



**PHU Hydrobud St. Kuźmiński**

ul. Wspólna 4

18-214 Klukowo

NIP 722-111-90-16

email: [phu.hydrobud@gmail.com](mailto:phu.hydrobud@gmail.com)

tel: 086 2774986, 602-593-982,

## **PROJEKT BUDOWLANY WYKONAWCZY**

### **Modernizacja źródła ciepła w budynku Przedszkola im Sióstr Sercanek w Brańsku**

**ADRES:** Przedszkole im. Sióstr Sercanek,  
Ul. Rynek 6, 17-120 Brańsk

**INWESTOR:** Miasto Brańsk,  
Ul. Rynek 8, 17-120 Brańsk

<b>Projektant:</b>	<i>Mgr inż. Stanisław Kuźmiński Ul. Wspólna 4, 18-214 Klukowo Uprawnienia UAN 7342-2/92, Łom. 6/87 PDL/0075/PWBS/19</i>	
--------------------	---	--

## *Spis treści*

Izba inżynierska .....	4
Uprawnienia budowlane .....	5
Oświadczenia projektanta .....	6
1. Zakres Opracowania .....	7
2. Pompa ciepła .....	7
2.1. Opis technologii .....	7
2.2. Dolne źródło ciepła .....	8
2.3. Technologia dolnego źródła i konstrukcja otworów wiertniczych.....	11
2.4. Charakterystyka studni zbiorczych oraz rozdzielaczy .....	13
3. Analiza energetyczno-ekonomiczna modernizacji systemu grzewczego.....	15
3.1. Bilans cieplny.....	15
3.2. Analiza pracy istniejącego systemu grzewczego pod kątem przystosowania go do zasilania przez pompę ciepła. ....	16
4. Charakterystyka węzła pompy ciepła oraz włączenia do istniejącej instalacji. ....	17
5. Układy zabezpieczające .....	20
6. Układ uzupełniania wody i glikolu w instalacji.....	22
7. Wytyczne instalacji centralnego ogrzewania.....	23
8. Prace geodezyjne.....	23
9. Wytyczne zabezpieczeń antykorozyjnych .....	23
10. Wytyczne budowlane i roboty towarzyszące .....	23
11. Wytyczne elektryczne.....	28
12. Wytyczne montażu.....	29
13. Zestawienie materiałów .....	30
14. Wytyczne zabezpieczeń antykorozyjnych .....	31
15. Warunki eksploatacji.....	32
16. Uwagi końcowe.....	32
<b><u>Uwagi</u></b> .....	33
BIOZ .....	34

**Część graficzna:**

Plan zagospodarowania terenu w skali 1:1000.....	Nr-01
Rzut kotłowni w skali 1:100 .....	Nr-02
Schemat technologiczny kotłowni .....	Nr-03

**Materiały katalogowe urządzeń:**





## Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy Prawo Budowlane projektant:

*Stanisław Kuźmiński*

*ul. Wspólna 4*

*18-214 Klukowo*

*Uprawnienia UAN 7342-2/92,*

*UAN 7342-13/92, Łom. 6/87*

*PDL/0075/PWBS/19*

oświadcza, że przedmiotowy projekt budowlany dotyczący:

**„Projekt budowlany modernizacji źródła ciepła w Budynku Przedszkola im.  
Sióstr Sercanek w Brańsku”**

wykonany na zlecenie:

Miasto Brańsk,

Ul. Rynek 8, 17-120 Brańsk

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

# PROJEKT BUDOWLANY WYKONAWCZY TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU PRZEDSZKOLA IM. SIÓSTR SERCANEK

## **1. Zakres opracowania**

### **1.1. Podstawa opracowania**

Opracowanie obejmuje swoim zakresem montaż urządzeń służących pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych, na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania oraz na potrzeby ciepłej wody użytkowej, projekt źródła ciepła oparty o pompę ciepła zlokalizowaną w budynku Przedszkola w Brańsku. Instalacja centralnego ogrzewania w budynku pozostanie bez zmian.

## **2. Pompa ciepła**

### **2.1. Opis technologii**

Obecnie obiekt ogrzewany jest z węzła cieplnego w pomieszczeniu zlokalizowanym w piwnicy. Budynek Przedszkola jest budynkiem dwu kondygnacyjnym zbudowanym ze ścian murowanych. Bryła budynku posiada hol wejściowy oraz klatki schodowe pomiędzy kondygnacjami. Bardzo duże koszty ogrzewania opartego na obecnym systemie grzewczym wymuszają na inwestorze wdrożenie odnawialnych źródeł energii. Przez większość czasu trwania sezonu grzewczego ciepło będzie pobierane z gruntu przez pompę ciepła. Pomieszczenia, w których będzie umieszczona pompa ciepła należy przystosować do tego celu. Lokalizację urządzeń pokazano na rysunkach. Instalacja grzejnikowa pozostaje bez zmian. Zaprojektowane sondy pionowe będą zlokalizowane na terenie działki, co pokazano na planie sytuacyjnym.

Źródłem ciepła dla budynku będzie układ oparty na pompie ciepła. Dobrano jedną pompę ciepła o mocy grzewczej 29 kW przy maksymalnej temperaturze zasilania instalacji grzewczej 60°C i minimalnej temperaturze dolnego źródła 3°C. Cała kotłownia znajduje się w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni. Pompa będzie pracować na cele centralnego ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Przełączanie grzania co/cwu odbywać się będzie za pomocą projektowanego zaworu

trójdrożnego gwintowanego DN25 z siłownikiem, woda będzie podgrzewana na cele cwu oraz magazynowana w istniejącym zasobniku.

Energia cieplna generowana przez pompę ciepła gromadzona będzie w jednym zbiorniku buforowym o pojemności 1000 dm<sup>3</sup>. Zbiornik przez akumulację ciepła normuje cykl pracy pompy ciepła - eliminując konieczność częstego włączania i wyłączania sprężarek co zwiększa ich żywotność oraz spełnia rolę sprzęgła hydraulicznego.

Dolne źródło ciepła oraz instalacja grzewcza zabezpieczone są przy pomocy naczyń wzbiorczych przeponowych oraz zaworów bezpieczeństwa.

## **2.2 Dolne źródło ciepła**

Źródłem ciepła dla pompy jest wymiennik gruntowy z sondami pionowymi zlokalizowanymi na terenie należącym do inwestora. Zakłada się wykonanie 6 sond z rur Pe-Xa średnicy 40/3,0 o głębokości 100 m każda. Obliczeniowa wydajność cieplna gruntu 40 W/mb. W studziencie zbiorczej znajdują się rozdzielacze Dn. 125 z zaworami odcinającymi i rotametrami do równoważenia przepływów w poszczególnych sondach. Instalację należy zalać czynnikiem niezamarzającym. Po wykonaniu instalacji należy przy użyciu rotametrów wyrównać przepływy przez poszczególne sondy. Z każdej ze studzienek czynnik roboczy dostarczany jest do maszynowni pomp ciepła rurociągiem zbiorczym PE-x 100 PN6 SDR11 o średnicy 90/5,4. Na projekcie zagospodarowania terenu zaznaczono proponowaną lokalizację wymiennika gruntowego. Usytuowanie otworów pokazano na Planie sytuacyjnym działki. Otwory zlokalizowano na terenie działki, należy zachować minimum 1m odległości od korony drzew. Aby zapewnić prawidłową regenerację cieplną gruntu minimalna odległość między odwiertami wynosi 8m, co pokazano na mapie.

Opierając się na założeniu czasu pracy pomp ciepła w ciągu roku wynoszącym 2200 godzin sumaryczna długość otworów powinna wynieść 600 mb dla uzyskania potrzebnej mocy chłodniczej z gruntu. Wartość ta uwzględnia wzajemny wpływ odwiertów oraz budowę geologiczną terenu projektowanego dolnego źródła ciepła.



Całość prac związanych z wykonaniem dolnego źródła ciepła należy zlecić jedynie firmie mającej udokumentowane doświadczenie w tym zakresie. Jakość wykonanie dolnego źródła warunkuje efektywność pracy pomp ciepła, a po wykonaniu nie jest możliwa jego naprawa

W związku z powyższym energia doprowadzana do budynku transportowana będzie jednym przewodem zbiorczym zasilającym i jednym przewodem zbiorczym powrotnym. Pompa ciepła będzie umieszczona w przeznaczonym do tego celu pomieszczeniu technicznym zlokalizowanym obok kotłowni.

Dane obliczeniowe instalacji dolnego źródła:

Zapotrzebowanie na ciepło z instalacji: 30 kW

Ilość roboczogodzin pracy instalacji w ciągu sezonu: 2200 h

Typ zastosowanej sondy: pojedyncze

Obliczeniowa wydajność cieplna gruntu: 40 W/mb

Wymagana długość całkowita odwiertów geotermalnych: 600,0 m

Przyjęta długość całkowita odwiertów geotermalnych: 600,0 m

Długość czynna jednej sondy: 100,0 m,

Ilość sond: 6 szt. Po 100m

<i>Minimalna grubość izolacji [mm]</i>								
Dn	25	32	40	50	65	80	100	125
Instalacja pomp ciepła i CO	20	25	25	25	30	35	40	45
Instalacja CWU	15	15	15	20	20	25	25	30
Woda zimna	6	6	6	6	6	6	6	6
Dolne źródło	20	20	20	20	20	20	20	20

<i>Maksymalny rozstaw podpór rurociągów PP</i>										
Średnica Dn [mm]	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Odległość podpór [m]	0,5	0,55	0,6	0,75	0,85	1,0	1,15	1,25	1,4	1,6

<b><i>Rozstaw podpór rurociągów PE100, PN 10</i></b>					
Średnica	90	110	125	160	180
Największa odległość [m]	1	1,2	1,3	1,6	1,75

### **Uwaga!!!**

**Odwierty wykonać zgodnie z „Wytycznymi projektowania, wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła. Część 1 Dolne źródła do pomp ciepła”. Opracowanymi przez Polską Organizację Rozwoju Technologii Pomp Ciepła (PORT PC).**

## **2.3 Technologia dolnego źródła i konstrukcja otworów wiertniczych.**

Instalację dolnego źródła należy napełnić płynem do instalacji chłodniczych o temperaturze krzepnięcia  $-15^{\circ}\text{C}$  (biodegradowalne). Krystalizacja płynu rozpoczyna się w temperaturach  $-15..-20^{\circ}\text{C}$ . Podstawowym składnikiem płynu jest glikol propylenowy w stężeniu 33%. Nie należy stosować roztworu glikolu w wodzie ani rozcieńczać płynu wodą. Przed napełnieniem instalacji płynem należy opróżnić ją z wody, którą wykonywano próbę ciśnieniową. W przypadku potrzeby spuszczenia płynu celem usunięcia awarii, należy go dokładnie zebrać do zbiornika. Nie wylewać do kanalizacji. Płyn przepracowany przekazać firmie posiadającej koncesję na utylizację. Zastosowanie płynu o innym stężeniu lub na bazie glikolu etylenowego wymaga konsultacji z projektantem.

Dobrze wykonane wypełnienie to takie połączenie sondy z gruntem, które zapewnia trwałe połączenie z sondą geotermalną i gwarantuje tym samym optymalne przewodnictwo ciepła między sondą a górotworem. Umożliwia również prawidłowe ułożenie sondy w otworze wiertniczym i chroni ją przed punktowym obciążeniem. Prowadzi to do znacznego wzrostu wydajności sond geotermalnych. Występują dwie technologie wierceń pod sondy do pomp ciepła. Metoda „płuczkowa” i „udarowa”. Ta

druga wykorzystywana jest, gdy mamy do czynienia z wierceniem w skale. W większości przypadków jednak będzie to wiercenie na płuczkę. Proces polega na tym, że obracająca się żerdź wiertnicy na końcu której znajduje się geyzer (głowica wiercąca) dokonuje wiercenia. Środkiem żerdzi płynie płuczka pod ciśnieniem, która wypłukuje urobek na powierzchnię. Trafia on do specjalnie przygotowanego wykopu. Tam sedymentuje, natomiast płuczka znów wraca do obiegu. Powinno się stosować wypełnianie otworów termocementem. Ważny jest też sposób wypełniania. Należy to robić za pomocą pompy iniekcyjnej od dołu otworu. Do głowicy sondy mocuje się rurkę, która jest wprowadzana do odwiertu razem z sondą. Następnie podaje się termocement i gdy wypłynie na wierzch to oznacza, że otwór jest dobrze wypełniony. Wypełnienie otworu wiertniczego należy wykonać od głowicy sondy w górę otworu z wykorzystaniem rury wypełniającej.

Dodatkowo zapuszczana rura montowana na głowicy sondy lub rura iniekcyjna opuszczana na dno otworu wiertniczego, powinna być użyta jako punkt wyjścia do wypełnienia otworu zaczynem. Operacja wypełnienia otworu zaczynem powinna być tak przeprowadzona, by spełnione zostały następujące warunki: - proces wypierania płuczki wiertniczej przebiegał w sposób kontrolowany, uniemożliwić segregację zaczynu, szczelnie wypełnić przestrzeń otworu. - proces wypełniania odwiertu „od dołu” gwarantuje całkowite usunięcie płuczki (powstałej podczas wiercenia otworu) i musi trwać do momentu, gdy gęstość aplikowanego materiału wypełniającego oraz tego, który wypływa na górze otworu, będzie jednakowa. - rurę wypełniającą można wyciągać z otworu sukcesywnie w trakcie wypełniania lub pozostawić wypełnioną na stałe w otworze. W przypadku suchych otworów wiertniczych należy wypełnić sondę wodą najpóźniej przed wypełnieniem otworu. Podczas wypełniania otworu sondy należy nie dopuścić, aby w wypełnieniu znalazły się pęcherzyki powietrzne ani puste przestrzenie. Będą one bowiem podczas eksploatacji dolnego źródła izolować przewód sondy pionowej, ograniczając w znaczący sposób efektywność wymiany

ciepła pomiędzy czynnikiem roboczym (np. glikolem) a gruntem. Współczynnik przewodzenia ciepła dla powietrza ( $\lambda = 0,02 \text{ W/mK}$ ) jest kilkudziesięciokrotnie niższy niż dla dedykowanego materiału wypełniającego. Z tego względu należy dołożyć wszelkich starań, żeby uniknąć pustych przestrzeni w odwiercie z sondą. Wyłącznie należycie przeprowadzona aplikacja sondy i wypełnienie otworu zgodnie z wytycznymi PORT PC lub VDI 4640 zapewnia odpowiednie funkcjonowanie szczególnie głębszych sond.

## **2.4 Charakterystyka studni zbiorczych oraz rozdzielaczy.**

Kolektor ziemny służy do zaabsorbowania ciepła zgromadzonego w ziemi oraz dostarczeniu z największą możliwą wydajnością dla instalacji obiegu wtórnego przy użyciu pompy ciepła jako podstawowe źródło zasilania obiegów grzewczych. Przy doborze kolektora gruntowego należy sugerować się wstępnymi założeniami określającymi między innymi możliwość lokalizacji kolektora poziomego lub możliwości wykonania odwiertów w celu umiejscowienia sond pionowych. Opracowany system składa się z układu 6 sztuk pionowych sond geotermalnych materiału PE-Xa pojedynczych o długości czynnej 100 m każda i średnicy 40x3,7 mm. Cały system podzielony jest na 1 sekcje. W każdej sekcji sondy podłączone są poprzez przewody PE-Xa SDR 11 o średnicy 40x3,0 mm do zainstalowanych w studniach rozdzielaczy z regulatorami przepływu. Z każdej studni do budynku poprowadzone zostały preizolowane przewody zaopatrzone w rurę medialną PE-Xa o średnicy 100 mm. Wszystkie przewody prowadzone poziomo powinny być układane od 20 do 40 cm poniżej głębokości przemarzania gruntu występującej na danym terenie. W przypadku przewodów tranzytowych niezaizolowanych termicznie, w miejscach w których jest to możliwe należy zachować rozstaw pomiędzy przewodami zasilania i powrotu minimum 0,7 m. Przy podejściu przewodów do przegrody budynku należy wykonać izolację cieplną tych rur na długości min 1,5 m. Sonda pojedyncza PE-Xa wykonana z polietylenu sieciowanego PE-Xa według PN-EN ISO 15875 z warstwą zewnętrzną ochronną z PE. Wysoka odporność polietylenu sieciowanego umożliwia

układanie w gruncie rodzimym bez konieczności wykonywania obsypki oraz eliminuje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rys. Sondy cechują się wysoką odpornością na zginanie, udarność, obciążenia punktowe oraz mikropęknięcia w wyniku naprężeń. Chropowata warstwa zewnętrzna gwarantuje lepsze połączenie zewnętrznej ścianki sondy z materiałem wypełniającym i prawie całkowitą szczelność na przenikanie wody wzdłuż ścianki sondy. Głowica sondy jest wykonana bez połączenia zgrzewanego z jednego odcinka rury wygiętego w specjalnej technologii w warunkach fabrycznych.

Miejsce wygięcia umieszczone w osłonie wykonanej z żywicy wzmacnianej włóknem szklanym. Rozwiązanie takie eliminuje niebezpieczeństwo nieszczelności spawów lub innych połączeń. Klasa ciśnienia PN 15 przy temperaturze medium 20 °C. Zakres temperatury użytkowania to od -40 °C do +95 °C. Sondy PE-Xa powinny posiadać Rekomendację Techniczną COCH. Przed zapuszczeniem należy przeprowadzić próbę ciśnieniową szczelności wymiennika. Badanie szczelności rurociągów z polietylenu należy przeprowadzić wg normy PN-EN 805 - „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowe”. Ciśnieniowa kontrola działania powinna zostać przeprowadzona przy ciśnieniu 10 barów (czas trwania próby 60 minut, wstępne obciążenie 30 minut, maksymalny spadek ciśnienia 0,2bara). Po pozytywnym wyniku próby szczelności napełnić wymiennik gruntowy 30% roztworem glikolu propylenowego – neutralnego dla środowiska naturalnego i ulegającego biodegradacji, lub 30% roztworem alkoholu etylenowego. Po zabudowaniu gruntowego wymiennika usuwamy rurę osłonową z otworu. Po aplikacji sondy należy przeprowadzić próbę ciśnieniową (1,5 ciśnienia roboczego) oraz próbę wydajności przepływu. Rury tranzytowe od studni do kotłowni to przewody preizolowane składające się z płaszcza zewnętrznego, wewnętrznej izolacji termicznej oraz pary przewodów (zasilanie, powrót) do przesyłu medium. Rury tranzytowe to przewody preizolowane składające się z płaszcza zewnętrznego wewnętrznej izolacji termicznej oraz pary przewodów (zasilanie, powrót) do przesyłu

medium. Rura medialna wykonana jest z polietylenu sieciowanego PE-Xa z warstwą antydyfuzyjną (EVOH), szereg wymiarowy SDR 11 (PN 6), zgodne z normą PN-EN ISO 15875. Izolacja cieplna wypełniająca wewnętrzną przestrzeń wykonana jest z PE. Ilość warstw otulin jest uzależniona od średnicy rury. Całość pokryta jest od zewnątrz płaszczem z PE-HD. Dzięki wzmocnionym ściankom płaszcz osłonowego zapewniona została wysoka szczelność obwodowa i duża odporność mechaniczna.

Ponadto poprzez zastosowanie pofałdowanego płaszczu możliwe jest łatwe zaginanie rur. Studnia rozdzielcza wyposażona w rozdzielacz modułowy. Studnia wykonana z polietylenu składa się z podstawy oraz stożka skręcanych szczelnie ze sobą za pomocą śrub. Zwieńczenie studni wg ISO 15398 (testowane przez TÜV) odporne jest na ruch pieszy do 200 kg oraz szczelne na wody opadowe. Rozdzielacz modułowy zmontowany i sprawdzony pod kątem szczelności, wykonany jest z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym. Rozdzielacz ten odporny jest na wysokie i niskie temperatury oraz charakteryzuje się wysoką izolacją cieplną (współczynnik przewodzenia ciepła 0,30 W/mK). Średnica wewnętrzna belek rozdzielacza to 2½'' (64 mm). Każdy moduł zasilania i powrotu zintegrowany jest z zaworem kulowym (DN 25), moduły powrotne posiadają dodatkowo przepływomierze z tworzywa sztucznego (DN 25). Podłączenie poszczególnych obwodów realizuje się poprzez śrubunki zaciskowe. Każda belka rozdzielacza wyposażona jest w zawory napełniająco-spustowe oraz odpowietrzniki. Rozdzielacz przeznaczony jest dla ciśnienia roboczego maksymalnie 6 bar (ciśnienie próbne maksymalnie 10 bar). Żywotność rur wg DIN 16892/93 wynosi 100 lat przy temperaturze 20 °C i maksymalnym ciśnieniu roboczym 15 bar. Zakres stosowanych temperatur medium to od -40 °C do +95°C. Przewody PE-Xa powinny posiadać Rekomendację Techniczną COCH.

### **3. Analiza energetyczno-ekonomiczna modernizacji systemu grzewczego.**

#### **3.1. Bilans cieplny**

Obliczenia bilansowe opracowane zostały w audycie energetycznym stanowiącym integralną część dokumentacji technicznej. Całkowita moc sumaryczna projektowanej pompy ciepła wynosi 30 kW. Zgodnie z zaleceniem producenta dobrano jedną pompę ciepła wraz z kolektorem ziemnym pionowym, oraz skraplaczem i armaturą równoważącą o maksymalnej temperaturze zasilania 60°C. Urządzenia o łącznej znamionowej mocy cieplnej 30 kW w przy parametrach pracy (B0/W35) po wykonaniu rozbudowy źródła oraz termomodernizacji uzupełniać będą zapotrzebowanie strat ciepła dla budynku. Podstawowym źródłem ciepła dla obiektu będzie pompa ciepła typu glikol – woda o współczynniku efektywności  $COP = 4,8$  przy parametrach pracy B0/W35. Instalacja istniejąca oraz projektowana pracować będą jako układ trójstopniowy. Zapewni to pokrycie zapotrzebowania na energię obiektu wg. dystrybuanty rozkładu temperatury zewnętrznej dla tej strefy grzewczej wynika, że pompa ciepła pokrywa zapotrzebowanie na energię obiektu w 70% czasu trwania okresu grzewczego.

#### **3.2. Analiza pracy istniejącego systemu grzewczego pod kątem przystosowania go do zasilania przez pompę ciepła.**

Nowe źródło ciepła stosowane nie wymaga modernizacji instalacji grzejnikowej zaprojektowanej dla parametrów 80/60°C. Układ istniejący oraz projektowany sterowany jest sygnałem czujnika temperatury zewnętrznej. Instalacja doprowadzająca ciepło do budynku nie podlega modernizacji i nie obejmuje zakresu opracowania. Ciepła woda użytkowa będzie podgrzewana w projektowanym zasobniku ciepłej wody użytkowej o pojemności 500l.

Temperatura wody regulowana będzie wstępnie przez zawór trójdrożny mieszający R523 o współczynniku przepływu  $Kvs=10 \text{ m}^3/\text{h}$  i średnicy nominalnej  $Dn 25$  oraz pompę obiegu cyrkulacji Z-25/1-8. Zawór mieszający wstępnego podgrzewu otwiera się przy spadku poniżej minimalnej temperatury podgrzewania wody w zasobniku.

Pompa cyrkulacyjna załączać się będzie przez sygnał czujnika temperatury w zasobniku. Układ zaprojektowany został jako zabezpieczający przed za niską temperaturą poboru podgrzewanej wody i uruchamiany jest poprzez czujnik. Otwarcie zaworu mieszającego sygnalizuje czujnik temperatury na przewodzie cyrkulacyjnym za wymiennikiem i przed zasobnikiem. Konieczny jest montaż grzałki elektrycznej celem okresowej dezynfekcji, zabezpieczając przed rozwojem bakterii typu Legionella.

#### **4. Charakterystyka węzła pompy ciepła oraz włączenia do istniejącej instalacji.**

Całkowita moc projektowanej pompy ciepła wynosi 30 kW.. Pompa ciepła zostanie zainstalowana w pomieszczeniu technicznym zaadoptowanym, które specjalnie do tego celu zostanie przystosowane tzn. pod zbiorniki buforowe oraz pompę ciepła. Czynnik grzewczy ze zbiornika buforowego o pojemności 1000l, transportowany będzie rurami stalowymi DN40 i zostanie włączony do istniejącego rozdzielacza w sposób pokazany na rys.04 Aby nie dopuścić do częstych włączeń i wyłączeń (taktowania) pomp ciepła zaprojektowano bufor ciepła. Bufor dodatkowo rozdziela hydraulicznie obieg pomp ciepła i obiegi instalacji centralnego ogrzewania. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w pompie ciepła traktowane jest priorytetowo, przełączanie układów c.o./c.w.u. odbywać się będzie za pomocą projektowanego zaworu trójdrożnego przełączającego gwintowanego np. R30-50-BL4  $K_{vs}=75\text{m}^3/\text{h}$ . Odbiornikami ciepła będą w istniejącym budynku przedszkola grzejniki pracujące na parametrach  $60^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ .

Ciepła woda użytkowa będzie wstępnie podgrzewana w zasobniku o pojemności 500l. W zasobnikach podgrzewanie c.w.u. nie wymaga wykonania rozbudowy instalacji ciepłej wody użytkowej. Przewiduje się zainstalowanie grzałki elektrycznej w celu dezynfekcji okresowej zasobnika lub okresowego przełączania źródła na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej. Projektowana pompa ciepła posiada współczynnik sprawności COP równy 4,8 osiągany przy parametrach pracy B0W35 i liczoną zgodnie z normą EN255. Dla kontroli parametrów pracy



pompy ciepła należy zabudować licznik energii elektrycznej na zasilaniu elektrycznym. Sposób podłączenia instalacji c.w.u. do zasobnika przedstawiony jest na rysunkach. Automatyka pogodowa z obsługą przez zabudowany na frontowej ścianie kolorowy panel dotykowy 5,7" z systemem menu oraz graficzną wizualizacją skonfigurowanej instalacji.

Prosta konfiguracja dzięki predefiniowanym modułom funkcyjnym i rozszerzeniom dla regulacji zbiorników buforowych ogrzewania do 3 obiegów grzewczych z mieszaczami, w systemie ładowania zasobnika. Układ zawiera system diagnostyczny oraz pamięć usterek oraz wyprowadzone na zewnątrz zbiorczy sygnał awarii oraz stanu pracy sprężarek. Zewnętrzne załączanie pompy ciepła i/lub poszczególnych sprężarek przez styki bezpotencjałowe. Fabrycznie zintegrowane złącza do zdalnej obsługi i nadzoru ModBus i BACnet. Możliwość komunikacji internetowej przez ADSL lub modem analogowy (wyposażenie dodatkowe). Zintegrowany wielogniazdowy port ethernetowy jako złącze do komunikacji zewnętrznej (sieć lub komputer PC) oraz złącza RS485 i RS232 np. dla komunikacji w standardzie S-Bus między regulatorami SAIA. W zakresie dostawy czujnik temperatury zewnętrznej oraz czujniki temperatury zasilania i powrotu dolnego i górnego źródła. Zgodność z CE jest zadeklarowana. Urządzenia wężła cieplnego i instalację dolnego źródła dobrano dla technicznych i hydraulicznych danych pompy ciepła. Przewody i armaturę dolnego źródła w pomieszczeniu wężła cieplnego pomp ciepła należy zaizolować termicznie izolacją zimnochronną kauczukową typu Armaflex AC, grubość izolacji 20mm. Przewody górnego źródła należy zaizolować izolacją ciepłochronną o współczynniku  $\lambda=0,035\text{W/mk}$  o grubości: - średnice wewnętrzne do 22mm min. 20mm, - średnice wewnętrzne od 22 do 35mm min. 30mm, - średnice wewnętrzne od 35 do 100mm min. Równa średnicy wew. Rury, - średnice wewnętrzne ponad 100mm min. 100mm. Schemat ideowy oraz lokalizację urządzeń wężła pomp ciepła pokazano na rysunkach.

Do sterowania pracą pompy ciepła, pomp obiegowych i zaworów mieszających przyjęto systemowe regulatory elektroniczne oraz elektryczną rozdzielnię sterowniczą :

- automatyka sterująca do pompy ciepła,
- menager wewnętrzny,
- system zdalnego nadzoru i kontroli,
- elektryczna rozdzielnia sterownicza
- czujniki temperatury zanurzeniowe,

Sygnały sterownicze z regulatorów przekazywane są do elektrycznej rozdzielni sterowniczej, która zasila elementy instalacji technologii pomp Ciepła. Zapewnia to automatyczną pracę systemu.

Podstawowa automatyka prowadzi regulację "pogodową" w torze CO - tzn. dostosowuje temperaturę czynnika grzewczego do temperatury powietrza zewnętrznego. Cyfrowy panel komunikacyjny regulatora umożliwia m.in. konfigurację systemu, programowanie czasów pracy i temperatur, podgląd mierzonych temperatur, diagnostykę systemu itd. Menager umożliwia kontrolę pracy systemu przez użytkownika z poza pomieszczenia maszynowni, natomiast system zdalnego nadzoru i kontroli zapewnia sterowanie i diagnostykę systemu zdalnie poprzez łącze telefonii komórkowej.

## **5. Układy zabezpieczające.**

Zainstalowane zawory bezpieczeństwa przy pompie ciepła zabezpieczają instalację przed nadmiernym wzrostem ciśnienia. Pompa ciepła posiada zabezpieczenia przed nadmiernym wzrostem temperatury. Dla poprawnej kompensacji przyrostów objętości wody w układzie dolnego i górnego źródła zastosowano przeponowe naczynia wzbiornicze. W celu opróżnienia instalacji zainstalować szybkozłączki dla naczyń wzbiorniczych oraz manometry do pomiaru ciśnienia przed naczyniem.

## Dobór armatury

### a) Naczynie zbiorcze dolnego źródła

Dobór przeponowego naczynia zbiorczego dla pojedynczej instalacji dolnego źródła z czynnikiem obiegowym 30% glikolu:

Na podstawie ilości odwiertów i pojemności instalacji dobrano przeponowe naczynie zbiorcze o pojemności całkowitej 100l.

Pompa ładująca zbiornik cwu Z-25/1-8

### b) Naczynie zbiorcze górnego źródła po stronie pompy ciepła.

Dobrano naczynie przeponowe zbiorcze o pojemności całkowitej 150l.

### C) Dobór pomp obiegowych dolnego i górnego źródła

Na podstawie ilości odwiertów i pojemności dolnego źródła ciepła dobrano pompę typu UPF 40/1-8 E o wysokości podnoszenia 8,00m oraz maksymalnym przepływie 29,00 m<sup>3</sup>/h oraz

Obieg czynnika górnego źródła dobrano pompę typu UP 40/1-8 E o wysokości podnoszenia 8,00m oraz maksymalnym przepływie 29,00 m<sup>3</sup>/h

### d) Dobór zaworów regulacyjnych

*Dobór zaworu regulacyjnego przełączającego obiegi co/cwu.*

Dobrano zawór trójdrożny przełączający R3050-BL4 o średnicy DN40 z siłownikiem SR24A-S.

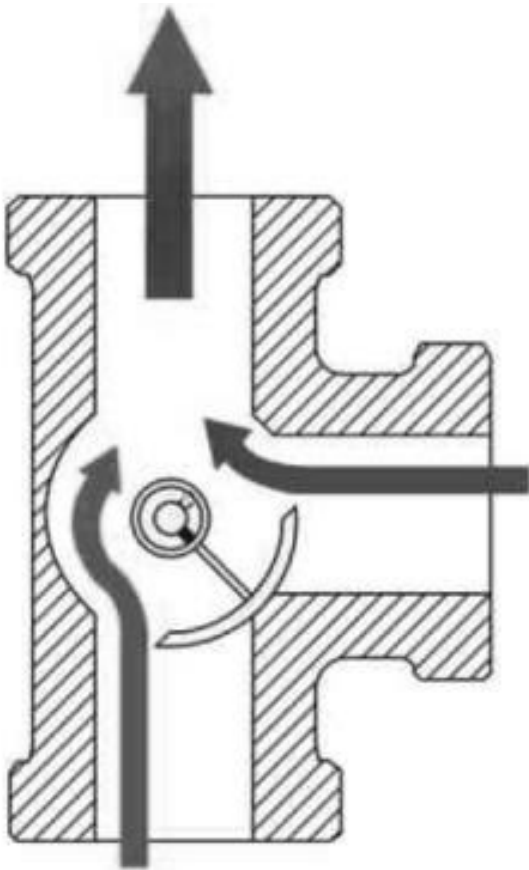
*Dobór zaworu trójdrożnego regulacyjnego mieszającego obieg c.o.*

*Dobór zaworu bezpieczeństwa po stronie dolnego źródła.*

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1/2" o początkowym ciśnieniu otwarcia zaworu 3 bary oraz średnicy kanału dolotowego 12mm

## **Zawór trójdrożny schemat montażu**

Powszechną praktyką instalacyjną jest montaż zaworu trójdrożnego (mieszającego). Zasada działania zaworu sprowadza się do zmieszania w jego wnętrzu. Układ otwarty (zawór trójdrożny).



## **6. Układ uzupełniania wody i glikolu w instalacji.**

Układ uzupełniania wody w instalacji grzewczej pozostaje istniejący. Uzupełnianie dolnego źródła mieszaniną glikolu propylenowego będzie realizowane przy pomocy stacji do napełniania. Stacja kompaktowa składa się z następujących elementów: – wózek wykonany ze stali nierdzewnej na kołach, – pompa z wyłącznikiem ( $Q=30\text{l/min}$ ,  $H=34\text{m}$ ), – zbiornik z polietylenu o pojemności 30 l z sitem zasysającym i zaworem zwrotnym, – węże ciśnieniowe i zawory kulowe.

## **7. Wytyczne instalacji centralnego ogrzewania**

Instalacja centralnego ogrzewania pozostaje bez zmian.

## **8. Prace geodezyjne**

Studzienki zbiorcze i rury dolnego źródła należy zinwentaryzować po wykonaniu robót.

## **9. Wytyczne zabezpieczeń antykorozyjnych**

Wytyczne zabezpieczeń antykorozyjnych Wszystkie elementy stalowe projektowanego dolnego i górnego źródła należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Powierzchnie zewnętrzne przeznaczone do malowania należy oczyścić do 3-go stopnia czystości zgodnie z PN-70/M-97050. Powierzchnię oczyszczoną dokładnie odkurzyć. Powierzchnie zatłuszczone odtłuścić stosując rozpuszczalniki organiczne. Malowanie zacząć nie później niż 6 godz. Od momentu zakończenia czyszczenia. Malować dwukrotnie farbą antykorozyjną. Prace antykorozyjne wykonać zgodnie z zaleceniami „Instrukcji zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich w budownictwie” nr 191, - wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie. Klasa staranności wykonania pokrycia min. 2 wg PN-70/H-97070. Odbiór wyrobów malarskich dokonać wg PN-71/H-97053.

## **10. Wytyczne budowlane i roboty towarzyszące**

Należy wykonać adaptację pomieszczenia technicznego dla pompy ciepła oraz istniejącą kotłownię należy przygotować i dostosować pod względem budowlanym zgodnie z wytycznymi budowlanymi i zakresem robót budowlanych.

Fundament pod pompę ciepła odizolować od posadzki przy pomocy wibroizolacji: maty dźwiękochłonnej lub twardej gumy o grubości ok. 2 cm. Pompę ciepła łączyć z rurociągami poprzez łączniki amortyzacyjne. Przy montażu urządzeń przestrzegać zaleceń z załączonych DTR.

Połączenia rur wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta. Układ rurociągów powinien zapewnić możliwość odwodnień i odpowietrzeń poszczególnych odcinków. Podparcia lub zawiesia muszą zapewnić swobodną rozszerzalność termiczną, wykonanie właściwej izolacji cieplnej, możliwość wymiany armatury lub urządzenia bez konieczności wykonania dodatkowych podpór. Rurociągi nie mogą swym ciężarem obciążać urządzeń. Spadek odcinka poziomego min. 0,5%. Rozstaw podpór rurociągów poziomych przyjmować według poniższych tabel, rozstaw na odcinkach pionowych można zwiększyć o 30%:

Przed zamontowaniem armatury sprawdzić możliwość otwarcia i zamknięcia. Montować zgodnie z kierunkiem przepływu podanym na korpusie. Sposób montażu powinien pozwalać na swobodną obsługę oraz wymontowanie armatury do celów remontowych, konserwacji lub prób.

Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej przeprowadzić po zakończeniu montażu podstawowych urządzeń technologicznych, rurociągów, armatury, wstępnej próbie wodnej i po zabezpieczeniu antykorozyjnym. Na manometrach należy zaznaczyć maksymalne wartości ciśnienia. Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na zewnętrznej elewacji budynku, na wysokości ok. 2.5-3.0 m, w miejscu zacienionym, z dala od okien i otworów wentylacyjnych od strony północnej.

Przed ruchem próbnym 72 godz. zaizolować rurociągi. Otuliny ciąć używając szablonu i ostrego noża. Otwory na podpory i zawiesia wykonywać używając wykrojnika nieco mniejszego od średnicy rury mocującej. Na kolanka od Dn. 50 wykonać kolano segmentowe używając szablonu kąтового. Otuliny nakładać z naddatkiem długości. Po założeniu izolacji odczekać z ponownym rozruchem instalacji co najmniej 24 godziny.

Pomieszczenie pompy ciepła nie wymaga wydzielenia pożarowego. Minimalna wysokość pomieszczeń projektowanych 2,2m, w istniejących adaptowanych 3,3m. Jeśli to możliwe należy zapewnić oświetlenie naturalne o powierzchni okien do podłogi 1:15. Pomieszczenie powinno posiadać ściany i posadzki gładkie, niepyłące, nienasiąkliwe i łatwo zmywalne. Pomieszczenie maszynowni pompy ciepła powinno mieć wentylację naturalną.

Koordinacja międzybranżowa.

W zakresie prac wykonawczych branży sanitarnej jest montaż mechaniczny wyżej wymienionych elementów. Podłączenia przewodów do urządzeń elektrycznych oraz rozruch wykonywany jest przez autoryzowany serwis pomp ciepła.

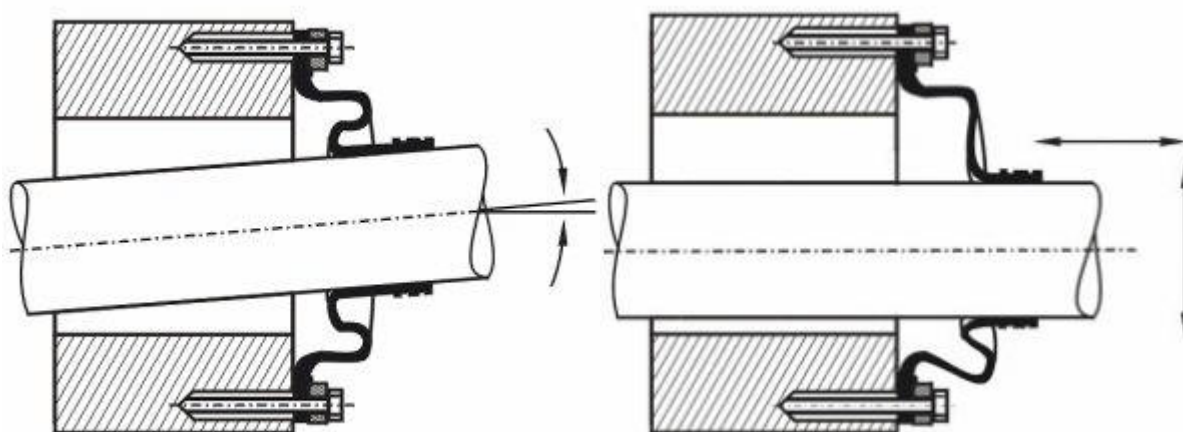
## Przejścia przez ścianę budynku



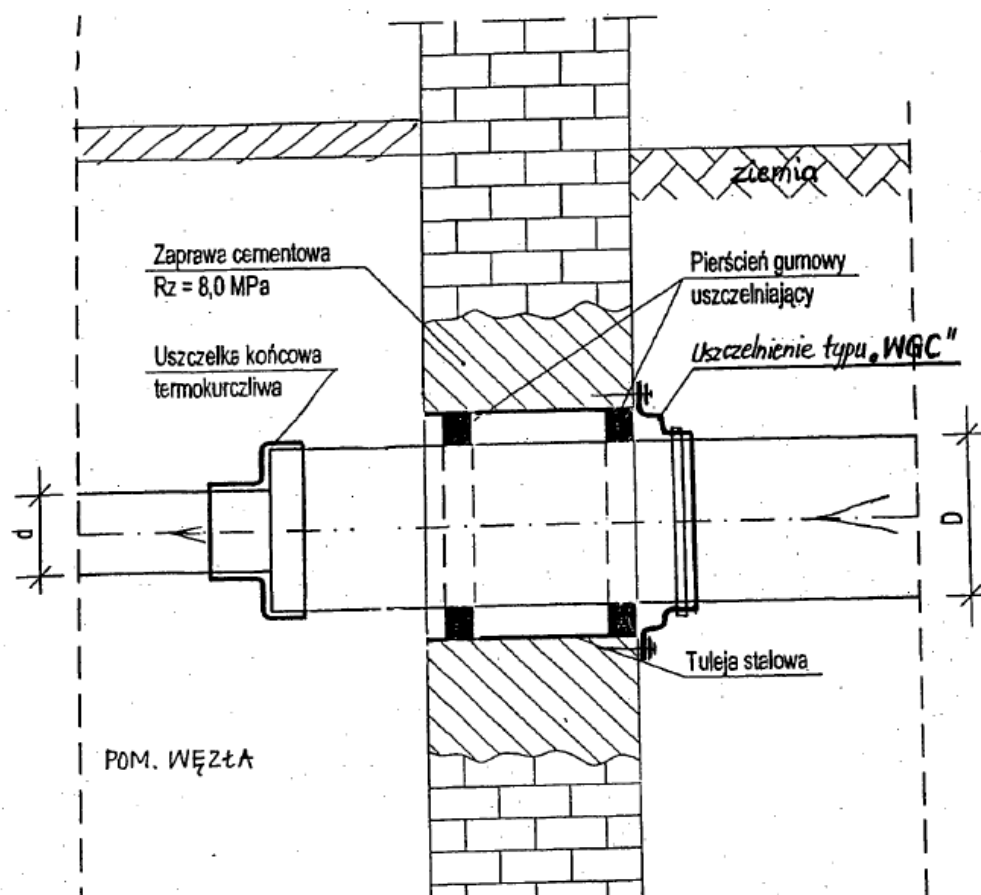
Fot. Uszczelka typu WGC

Przejście rurociągu przez ścianę budynku należy zabezpieczyć rurą ochronną stalową. Przestrzeń pomiędzy rurą preizolowaną a rurą ochronną przełazową powinna być uszczelniona przed przenikaniem wody za pomocą gumowych pierścieni. Od strony zewnętrznej ścianę uszczelnia się zwykle dodatkową uszczelką typu „WGC” z pierścieniem przykręcanym do ściany.

Tego typu uszczelnienie umożliwia ruch rurociągu w trzech płaszczyznach bez rozszczelnienia połączenia.



Po stronie wewnętrznej budynku, zakończenie rurociągu cieplnego wykonuje się za pomocą mankietu termokurczliwego.

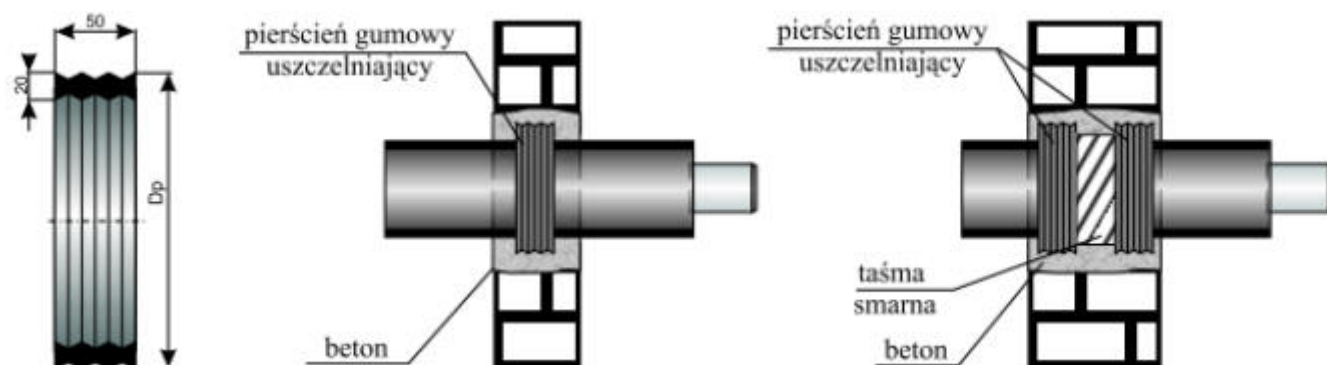


Rys. Szczegół przejścia szczelnego przez ścianę

Obecnie użycie w otworze ściennym rury przełazowej jest coraz rzadziej praktykowane. Dla umożliwienia pracy termicznej przewodu stosuje się



tylko pierścienie gumowe, neoprenowe i dodatkowo owijanie rury taśmą smarną.  
Poniżej na rys. przejście z wykorzystaniem pierścienia neoprenowego.



Rys. Uszczelnienie dla ściany do 20 cm i >20 cm.

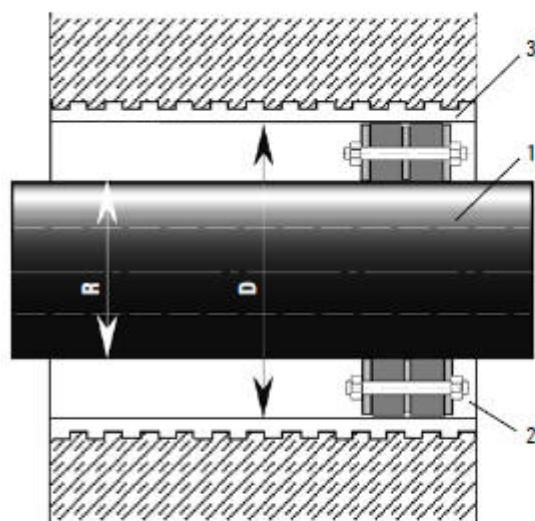
Tabela. Wymiary otworów w ścianie dla pierścieni neoprenowych

Otwór w ścianie. Wymiary

D	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800
B	540	580	640	640	680	720	760	810	860	920	990	1070	1160	1260	1360	1480	1620	1780	1960
H	250	300	300	350	350	350	350	400	400	450	450	500	550	600	650	750	800	900	990

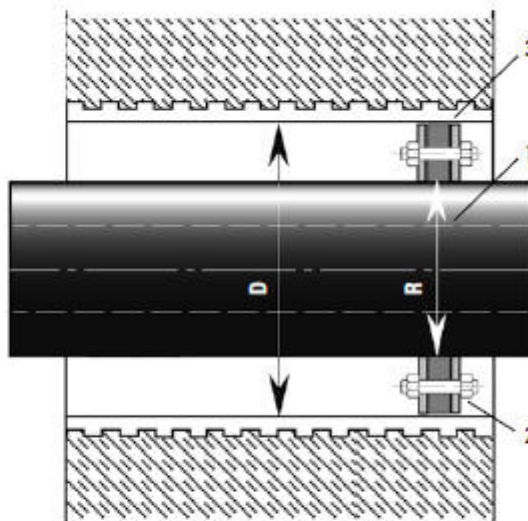
wymiary w mm

Przepust ścienny podwójnie uszczelniający, szczelny w odniesieniu do wody pod ciśnieniem



- 1 rura PREMANT®
- 2 zestaw uszczeltek, podwójne uszczelnienie
- 3 rura osłonowa z cementu włóknistego lub powlekanego rdzeniowania

Przepust ścienny, nieszczelny w stosunku do wody pod ciśnieniem

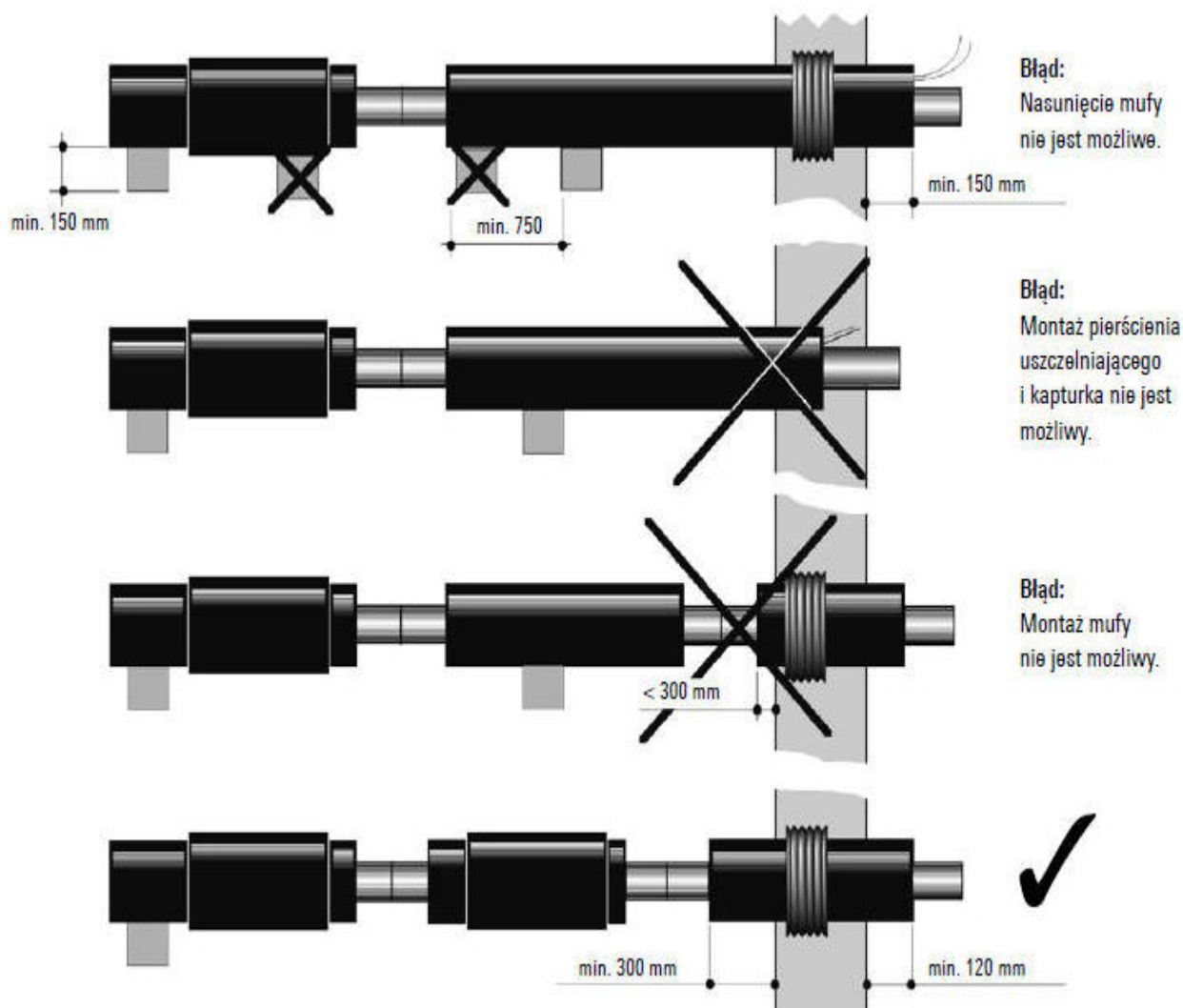


- 1 rura PREMANT®
- 2 zestaw uszczeltek, pojedyncze uszczelnienie
- 3 rura osłonowa z cementu włóknistego lub powlekanego rdzeniowania

Rys. Przepusty ścienne ciśnieniowe (PREMANT).

Przy przejściach przez ścianę, należy zachować minimalne odległości dla prawidłowego mufowania lub zarabiania końcówki preizolacji kapturkiem

termokurczliwym. Przykłady nieprawidłowych i prawidłowego przejścia pokazują poniższe rys.



## 11. Wytyczne elektryczne

Instalację elektryczną należy doprowadzić celem zasilania w prąd do:

- pompy ciepła wyposażonej w dwie sprężarki,
- pomp obiegowych zamontowanych po stronie pierwotnej oraz instalacyjnej obiegów grzewczych,
- zaworów trójdrożnych mieszających oraz przełączających obiegi.

Pojedyncza pompa ciepła powinna być zasilana trójfazowo. Pompa ciepła jest zasilana napięciem 400V. Układ sterowania wymaga zasilania napięciem 230V. Pompa ciepła wyposażona jest tylko w przyłącze elektryczne 400V. Maksymalny

pobór mocy elektrycznej osprzętu na poziomie 30 kW, natomiast maksymalny prąd rozruchowy na potrzeby sprężarki 78A. Zasilanie pomp obiegowych jednofazowo o napięciu 230V, moc wejściowa 10-180W, zużycie prądu 0,1 -3,5A. Doprowadzić zasilanie do zaworów mieszających oraz przełączających, pomp i urządzeń wg zaleceń producenta. Doprowadzić zasilanie zgodnie z DTR do urządzeń wykazanych w projekcie, w tym pomp. Pompy, siłowniki przy zaworach trójdrogowych podłączyć do instalacji elektrycznej poprzez skrzynkę sterowniczą [rozdzielnię elektryczną]. Oświetlenie kotłowni wykonać zgodnie z BN 75/8864-46.

Zasilanie w energię elektryczną dla projektowanych urządzeń będzie prowadzone z nowego przyłącza które będzie wykonane według nowego opracowania.

Podłączenia elektrycznego wymagają:

- elektryczna rozdzielnia sterownicza
- pompy ciepła
- pompy cyrkulacyjne
- siłowniki zaworów mieszających
- czujniki temperatury.

Podstawowe dane elektryczne urządzeń znajdują się w dołączonych do urządzeń kart katalogowych. Urządzenia elektryczne montować zgodnie z wymaganiami producentów.

## **12. Wytyczne montażu**

Montaż urządzeń technologicznych należy wykonywać uwzględniając wytyczne dokumentacji technicznych dostarczanych przez poszczególnych producentów, z uwzględnieniem wymagań technicznych i gwarancyjnych. Montaż rurociągów technologicznych należy wykonać zgodnie ze schematem technologicznym, trasy rurociągów wykonać zgodnie z rysunkami. Trasy te zaprojektowano w taki sposób, aby zapewnić samokompensacje wydłużeń cieplnych. Rurociągi instalacyjne należy prowadzić ze spadkami zapewniającymi ich odwodnienie i odpowietrzenie. Na wszystkich rurociągach technologicznych

izolowanych i nieizolowanych należy wykonać oznakowanie rozpoznawcze oraz zaznaczyć kierunki przepływu. Do mocowania przewodów używać uchwytów z tworzyw sztucznych lub obejm stalowych z przekładkami. Podpora stała mocowana winna być za pomocą tulei (nakładki) nalutowywanych na przewód i ustalających nieprzesuwne położenie przewodu. Przejścia przez przegrody należy wykonać w tulejach ochronnych z rur stalowych. Próby i odbiory należy przeprowadzić według obowiązujących norm i przepisów.

### 13. Zestawienie materiałów

Zestawienie materiałów			
Lp.	Produkt	Ilość	Jednostka
1.	Pompa górnego źródła UP 40/1-8 E	1	Szt.
2.	Pompa ciepła solanka/woda 30 kW	1	Szt.
3.	Zestaw podłączeniowy do pomp solanka/woda	1	Kpl.
4.	Wymiennik płytowy	1	Szt.
5.	Rozdzielacze dolnego źródła	1	Kpl.
6.	Odwierty pod dolne źródło	600	Mb.
7.	Zasobnik cwu 500l	1	Szt.
8.	Bufor 1000l.	1	Szt.
9.	Pompa obiegowa cwu Z-25/1-8	1	Szt.
10.	Naczynie wzbiornicze przeponowe 100l	2	Szt.
11.	Naczynie wzbiornicze przeponowe 60l	1	Szt.
12.	Magnetoodmulacz	2	Szt.
13.	Rura stalowa ze szwem DN40	14,9	Mb.
14.	Rura stalowa ze szwem DN25	5,2	Mb.
15.	Rura stalowa ze szwem DN20	4,8	Mb.

17.	Zawór kulowy stalowy DN40	2	Szt.
19.	Filtr siatkowy DN 40	1	Szt.
20.	Zawór trójdrogowy DN 40	1	Szt.
21.	Zawór trójdrogowy DN 25	1	Szt.
22.	Czujnik ciśnienia presostat	2	Szt.
23.	Zawór bezpieczeństwa DN 20	4	Szt.
24.	Odpowietrznik automatyczny	6	Szt.
25.	Pompa dolnego źródła UPF 40/1-8 E	1	Szt.
26.	Pompa górnego źródła UP 40/1-8 E	1	Szt.

#### **14.Próby i odbiory robót**

Próby szczelności wykonać przed pomalowaniem rurociągów. Badanie szczelności "na zimno" przeprowadzić 24 h po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji, przy dodatnich temperaturach zewnętrznych. Należy dokonać przeglądu wszystkich elementów, skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławnic i.t.p. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po pozytywnym wyniku oględzin odłączyć naczynie wzbiornicze przeponowe, pompę ciepła, zawory bezpieczeństwa i podnieść ciśnienie do maksymalnego ciśnienia roboczego powiększonego o 0,2 MPa lecz nie mniej niż do 0,4 MPa. Wyniki badania należy uznać za pozytywne jeśli w ciągu 20 min nie stwierdzono przecieków ani roszczenia oraz manometr nie wykaże spadku ciśnienia powyżej 2%.

Po zakończeniu prac montażowych należy przystąpić do ruchu próbnego 72 godz. Ruch próbny powinien być prowadzony pod nadzorem serwisu producenta urządzeń z udziałem przedstawicieli użytkownika obiektu, inspektorów nadzoru inwestycyjnego, wykonawcy.

## **15. Warunki eksploatacji**

Projektowane urządzenia nie wymagają ciągłego dozoru lecz okresowej, systematycznej kontroli i prac konserwacyjnych n.p. czyszczenia filtrów, przewodów wentylacyjnych, sprawdzaniu ciśnień w instalacji i naczyniach przeponowych, utrzymywania czystości w pomieszczeniu. Pompy ciepła wymagają wykonania przeglądu serwisowego minimum 1 raz w roku.

## **16. Uwagi końcowe**

Dobrane w projekcie urządzenia i materiały z ewentualnym wskazaniem typu urządzenia marki czy producenta zostały dobrane celem rzetelnego opracowania Projektu. Projektant nie miał na celu wyeliminowania konkurencji oraz oświadcza że możliwe jest przyjęcie innych urządzeń i materiałów zamiennych pod warunkiem zachowania ich parametrów równoważnych. Dla zapewnienia prawidłowego przebiegu i prowadzenia robót budowlanych – przystąpienie do robót należy poprzedzić opracowaniem organizacji budowy, uwzględniającego sposób prowadzenia prac, składowanie materiałów, jak również odpowiednie posadowienie obiektów. Wszystkie roboty budowlano-montażowe i instalacyjne należy prowadzić pod kierownictwem i nadzorem osób posiadających stosowane uprawnienia budowlane do kierowania i nadzorowania robót w poszczególnych branżach – z zachowaniem przepisów rozporządzenia Ministra Budownictwa z dnia w sprawie warunków bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych ( Dz.U. Nr 13, poz 93) oraz warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych. Podczas wykonywania robót budowlanych należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP, zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003r. (Dz. U. nr47, poz.401). Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami wykonania i odbioru oraz normami branżowymi i nadzorem osoby uprawnionej. Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP, a także norm branżowych i wytycznych montażowych w odniesieniu

do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione. Zastosowane urządzenia i materiały powinny posiadać parametry nie gorsze niż zastosowane w projekcie (dz. U. 19. Poz. 177. Prawo zamówień publicznych, art.29, pkt.3. 2004). Zmiana urządzeń może się odbyć jedynie za zgodą Inwestora oraz projektanta.

#### **UWAGI**

**Wszystkie prace związane z budową kotłowni należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.II.**

**Wszystkie urządzenia technologiczne zastosowane w kotłowni powinny posiadać certyfikaty, znak bezpieczeństwa typu B lub deklarację zgodności i znak CE. Powinny być poddawane okresowym przeglądom i kontroli. Zaprojektowana kotłownia jest bezobsługowa. Ewentualny nadzór nie powinien przekraczać 2 godzin w ciągu dnia. Koszty związane ze zwiększeniem mocy przyłączeniowej sieci leżą po stronie wykonawcy.**

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)**

**OBIEKT:** Projekt modernizacji kotłowni

**ADRES:** Przedszkole im. Sióstr Sercanek,  
Ul. Rynek 6, 17-120 Brańsk

**INWESTOR:** Miasto Brańsk,  
Ul. Rynek 8, 17-120 Brańsk

Opracował:

mgr inż. Stanisław Kuźmiński

ul . Wspólna 4 ,18-214 Klukowo

Nr. upr: Nr ŁOM 6/87.

UAN 7342-2/92

PDL/0075/PWBS/19



## ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO OBEJMUJE

1. Zagospodarowanie placu budowy.
2. Roboty ziemne - określenie i ewentualne wykonanie dróg dojazdowych.
3. Roboty budowlano – montażowe wewnątrz i na zewnątrz budynku.
4. Montaż instalacji pomp ciepła.
5. Uporządkowanie terenu budowy i zagospodarowanie terenu wokół budynku.

## KOLEJNOŚĆ WYKONYWANYCH ROBÓT

### 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,
- doprowadzenia 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. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić, co najmniej 1,5 m.

W ogrodzeniu placu budowy lub robót powinny być wykonane oddzielne bramy dla ruchu pieszego oraz pojazdów mechanicznych i maszyn budowlanych. Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić, co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego 1,20 m.

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. Drogi komunikacyjne dla wózków i tacek oraz pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów nie powinny mieć spadków większych niż 10%.

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

Przejścia o pochyleniu większym niż 15 % należy zaopatrzyć w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,40 m lub schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, zabezpieczone, co najmniej z jednej strony balustradą.

Balustrada składa się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10 m.

Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem.

Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym. Strefa ta nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0 m. Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej powinny mieć zabezpieczenie ochronne powinny znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 2,4 m nad terenem w najniższym miejscu i być nachylone pod kątem 450 w kierunku źródła zagrożenia.

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.

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

Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno – sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa.

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, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

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**

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia obrysu stropu; brak zabezpieczenia otworów technologicznych w powierzchni stropu; brak zabezpieczenia otworów prowadzących na płyty balkonowe),

- przygniecenie pracownika elementem wielkowymiarowym podczas wykonywania robót montażowych przy użyciu żurawia budowlanego (przebywanie pracownika w strefie zagrożenia, tj. w obszarze równym rzutowi przemieszczanego elementu, powiększonym z każdej strony o 6,0 m). Roboty montażowe konstrukcji stalowych i prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz 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 na dwóch niższych kondygnacjach, znajdujących się bezpośrednio pod kondygnacją, na której prowadzone są roboty montażowe, jest zabronione.

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

Balustradami powinny być zabezpieczone:

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

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

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.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych. 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:

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy,
- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich.

Niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

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,
- 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.

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.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom  
bezpieczeństwom

- Rejon prowadzenia robót ogrodzić taśmą biało-czerwoną i ustawić tablice ostrzegawcze.
  - Rusztowania muszą posiadać odpowiednie atesty i być ustawiane przez uprawnionych pracowników.
  - Używane narzędzia muszą być sprawne i posiadać odpowiednie atesty.
  - Pracownicy będą wyposażeni w odpowiedni do rodzaju wykonywanych robót sprzęt ochrony osobistej.
  - W pobliżu stanowisk, na których może wystąpić zaprószenie ognia należy zlokalizować przenośny sprzęt gaśniczy.
- Przepisy BHP dotyczące prowadzenia robót  
Przepisy BHP dotyczące prowadzenia robót
- Rozporządzenie Min. Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 27. 09. 1997r. tekst jednolity z dnia 28. 08. 2003r. (Dz. U. Nr 169 poz.1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.



- Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dnia 06.02.2003r.(Dz. U. nr 47,poz.401) w sprawie wykonywania robót budowlanych.