

NAZWA OPRACOWANIA

**Projekt budowlany adaptacji proj. powtarzalnego bud. usługowo
magazynowo mieszkalnego, ze zmianą na bud. biurowo usługowo
magazynowy, w ramach zadania inwestycyjnego pn.:
"Uzbrojenie terenów inwestycyjnych w Ząbkowicach Śląskich"**

BRANŻA

INSTALACJA C.O I POMPY CIEPŁA – PROJEKT WYKONAWCZY

ZAMAWIAJĄCY

GMINA ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE, UL. 1 MAJA 15, 57-200 ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE

GŁÓWNY WYKONAWCA:

SEMPER POWER SP Z O.O.
UL. GŁÓWNA 5; 42-693 KRUPSKI MŁYN

LOKALIZACJA:

DZIAŁKI NR 2/36, 2/31, AM-14 OBRĘB EWIDENCYJNY SADLNO

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

PROJEKTOWAŁ

MGR INŻ. ŁUKASZ STACHOŃ
UPR BUD. SLK/4318/PWOS/12

SPIS TREŚCI

<u>INSTALACJA OGRZEWANIA I ŹRÓDŁA CIEPŁA</u>	3
1. Przedmiot opracowania	3
2. Zakres opracowania	3
3. Podstawa opracowania	3
4. Założenia ogólne	3
6. Opis rozwiązań projektowych	4
6.1 Stan projektowany	4
6.2 Część obliczeniowa	4
6.3 Opis instalacji ogrzewania grzejnikowego	11
6.4 Instalacja wody ciepłej użytkowej	12
6.5 Regulacja instalacji c.o.	13
6.6 Odpowietrzenie, odwodnienie	13
6.7 Izolacja cieplochronna	13
7. Wytoczne branżowe	14
8. Uwagi końcowe	14
9. Wytoczne dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	15

SPIS RYSUNKÓW		
C-01	RZUT PARTERU – INSTALACJA C.O	1:100
C-02	RZUT PIĘTRA – INSTALACJA C.O	1:100
C-03	RZUT POMIESZCZENIA ŹRÓDŁA CIEPŁA	1:100
C-04	SCHEMAT INSTALACJI POMPY CIEPŁA	-:-
C-05	SCHEMAT PODŁĄCZENIA NAGRZEWNICY W CENTRALI	-:-

ZAŁĄCZNIKI	
Z.1	UPRAWNIENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO
Z.2	WYPIS Z IZBY PROJEKTANA I SPRAWDZAJĄCEGO
Z.3	ZESTAWIENIE_MATERIAŁÓW_INSTALACJA_C.O
Z.4	SCHAMT PODPORY POD JEDNOSTKI ZEWNĘTRZNE
Z.5	KARTA DOBOROWA CENTRALI WENTYLACYJNEJ
Z.6	KARTA DOBOROWA POMPY CIEPŁA

INSTALACJA OGRZEWANIA I ŹRÓDŁA CIEPŁA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt budowlany adaptacji proj. powtarzalnego bud. usługowo magazynowo mieszkalnego, ze zmianą na bud. biurowo usługowo magazynowy, w ramach zadania inwestycyjnego pn.: "Uzbrojenie terenów inwestycyjnych w Ząbkowicach Śląskich". Zadaniem instalacji jest utrzymanie wewnątrz pomieszczeń odpowiednich warunków temperaturowych.

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- obliczenia projektowego obciążenia cieplnego,
- dobór i rozmieszczenie elementów grzewczych,
- zamianę nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej, oraz aparatów grzewczo – wentylacyjnych.

Ponadto projekt zawiera wytyczne dla branży budowlanej, elektrycznej i automatyki.

Opracowanie nie obejmuje:

- charakterystykę energetyczną budynku.
- robót budowlanych,
- doprowadzenia energii elektrycznej do urządzeń,

3. Podstawa opracowania

- umowa z inwestorem,
- wytyczne przekazane przez inwestora,
- rysunki architektoniczne budynku,
- uzgodnienia z architektem,
- warunki i uzgodnienia z pozostałymi branżami,
- obowiązujące normy i przepisy techniczno – budowlane,
- katalogi producentów materiałów i urządzeń.

4. Założenia ogólne

Parametry powietrza zewnętrznego przyjęte do obliczeń:

Lato: $t_z = +30^{\circ}\text{C}$ $\phi = 45\%$ $i_z = 67 \text{ kJ/kg}$

Zima: $t_z = -20^{\circ}\text{C}$ $\phi = 100\%$ $i_z = -18 \text{ kJ/kg}$

Parametry powietrza wewnętrznego przyjęte do obliczeń:

Zima:

Pomieszczenia pom biurowe:

$t_p = +20^{\circ}\text{C}$, ϕ - nie ustala się,

Hala magazynowa:

$t_p = +16^{\circ}\text{C}$, ϕ - nie ustala się,

Korytarze, hall:

$t_p = +20^{\circ}\text{C}$, ϕ - nie ustala się,

Węzły sanitarne:

$t_p = +20^{\circ}\text{C}$, ϕ - nie ustala się,

Klatka schodowa,

$t_p = +20^{\circ}\text{C}$, ϕ - nie ustala się,

Pomieszczenia gospodarcze/techniczne:

$t_p = +20^{\circ}\text{C}$, ϕ - nie ustala się,

5. Przegrody budynku

Współczynniki przenikania ciepła dla przegród obliczono przy użyciu programu Instal – OZC 4.13. obliczenia do wglądu u projektanta.

Zestawienie współczynników przenikania ciepła przegród:

symbol przegrody	opis przegrody	U projektowany [W/(m ² K)]	U max [W/(m ² K)]
S1	ściana zewnętrzna	0,20	0,20
SW1	ściana wewnętrzna	0,21	bez wymagań
D	dach	0,24	0,30
STD	stropodach	0,14	0,15
P	podłoga na gruncie	0,21	0,30
ST	strop między kond.	0,48	1,20
OK	okno zewnętrzne	0,90	1,10
DZ	drzwi zewnętrzne	1,30	1,30
DW	drzwi wewnętrzne	1,70	bez wymagań

6. Opis rozwiązań projektowych

6.1 Stan projektowany

Projektuje się budowę źródła ciepła opartego o dwie pompy ciepła powietrze/woda w wersji monoblok. Projektowane pompy ciepła ustawione zostaną na zewnątrz budynku na utwardzonej nawierzchni, przygotowanej zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia. Do agregatu pompy ciepła doprowadzone zostaną instalacje: elektryczna, wodne, odpływ skroplin.

Projektowana instalacja źródła ciepła wyposażona w następujące urządzenia podstawowe:

- pompa ciepła powietrze/woda (moc w punkcie pracy A7W45 – min. 45 kW) - 2 kpl.
- zbiornik buforowy ciepła o pojemności 1000 dm³ – 1 kpl.,
- podgrzewacz c.w.u. o poj. V=1000 dm³ – 1 kpl.
- naczynia wzbiorcze przeponowe zamknięte zabezpieczające źródło ciepła,
- zawory bezpieczeństwa,
- pozostałe urządzenia technologiczne.

Zabezpieczenie źródła ciepła zaprojektowano w systemie zamkniętym, zgodnie z PN-91/B-02414.

6.2 Część obliczeniowa

Pompy ciepła:

Dla powyższych potrzeb projektuje się jedno źródło ciepła oparte o kaskadę powietrznych pomp ciepła o mocy cieplnej w przedziale 2x45,0 kW. W projektowanym źródle ciepła będzie przygotowany nośnik ciepła wymagany w instalacji grzewczej, którym będzie woda o parametrach 55/45°C. Instalacje na zewnątrz budynku zaprojektowano jako wodną zabezpieczoną kablami grzejnymi na rurociągach zaprojektowanych

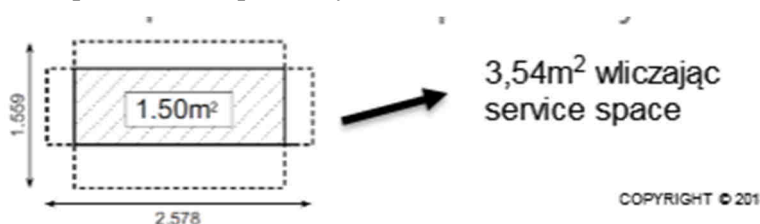
na zewnątrz. Zaprojektowano bufor ciepła o pojemności 1000l. W instalacji zaprojektowano dwie pompy obiegowe obsługujące 1 obieg grzewczy i jeden obieg c.t. jedna z pomp ciepła steruje zaworem 3- drogowym który przełącza odpowiednio zasilanie zasobnika c.w.u. o pojemności 1000l. Druga pompa służy wyłącznie do celów grzewczych (c.o.+c.t.)

Dane Pompy ciepła:

- | | |
|--------------------------------|--|
| - producent | - Mitsubishi lub równoważny |
| - typ | - CAHV-P500YB-HPB |
| - dop. ciśn. robocze | - 4bar |
| - wymiary jednostka zewnętrzna | - 1978x759x1710mm (szer. x głęb. x wys.) |
| - ciężar jednostka zewnętrzna | - 530kg |

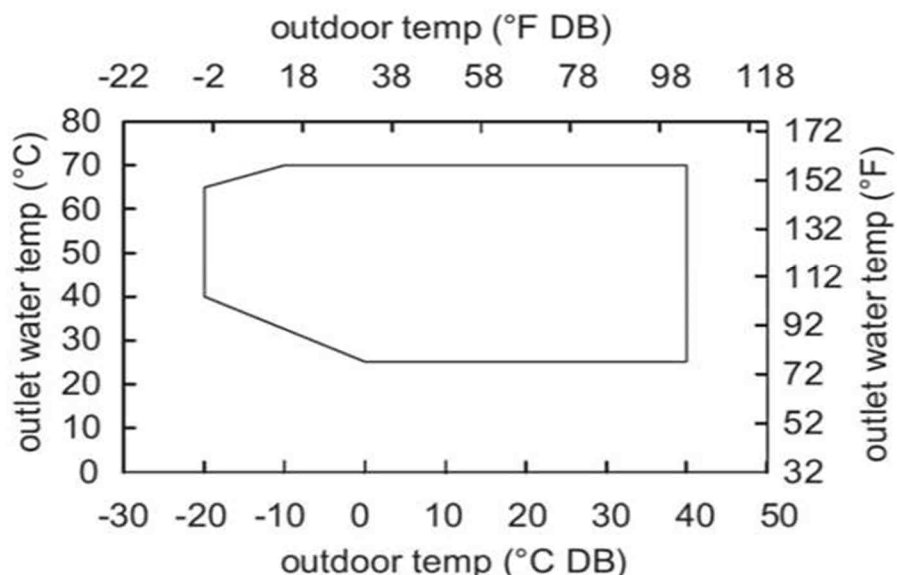
Uwaga:

- Pompa ciepła typu monoblok na czynnik chłodniczy R407C
- Wypożyczona we wtrysk czynnika chłodniczego „Flash Injection” –Zubadan
- Wyższa dostępna temperatura zasilania w ujemnych temp. zewnętrznym (70°C do -10°C/65°C do -20°C)
- Skrócony czas odszraniania agregatu
- Dwie sprężarki pracują rotacyjnie powodując mniejszy spadek
- Wysoka dostępna moc grzewcza w ujemnych temp. zewnętrznym
- Ciśnienie statyczne wentylatora 0Pa/60Pa
- Możliwość łączenia jednostek w kaskady do 16 urządzeń
- Pełna automatyka pracy kaskadowej wbudowana w urządzenie
- Rotacja urządzeń (wyrównanie czasu pracy)
- Funkcja pracy zapasowej (awaryjnej)
- Mała powierzchnia podstawy



Gwarantowany zakres pracy: CAHV-P500YB-HPB

- Gwarantowany zakres pracy CAHV-P500YB-HPB



Dobór podgrzewacza c.w.u:

Dobrano podgrzewacz zasilany z obiegu pompowni o poj. $V=1000 \text{ dm}^3$, pionowy, izolowany termicznie. Podgrzewacz powinien być wyposażony w węzownicę o powierzchni co najmniej 12m^2 .

Dobór bufora ciepła

Dobrano bufor ciepła pionowy, izolowany termicznie, o pojemności $V=1000 \text{ dm}^3$. Bufor należy ustawić w lokalizacji wskazanej w części rysunkowej dokumentacji.

Dobór pomp obiegowych

Dobrano regulowane elektronicznie bezdławnicowe pompy obiegowe do montażu na rurociągu, ze zintegrowanym, elektronicznym układem regulacji wydajności dla stałej/zmiennej różnicy ciśnień. Pokrywy izolacji termicznej w wersji standardowej.

Ogólna specyfikacja dobranych pomp obiegowych:

- pompa wyposażona w moduł obsługi ręcznej za pomocą jednego przycisku do sterowania następującymi funkcjami:
 - pompa wł./wyl.
 - wybór rodzaju regulacji:
 - dp-c (stała różnica ciśnień)
 - dp-v (zmienna różnica ciśnień)
 - dp-T (różnica ciśnień uzależniona od temperatury) za pomocą IR-Monitora/IR-Stick, magistrali Modbus, BACnet, LON lub Can
- funkcja Q-Limit do ograniczenia maksymalnego przepływu (ustawienie przez IR-Stick)
- tryb regulacji ręcznej (ustawianie stałej prędkości obrotowej)
- automatyczna praca w trybie obniżenia nocnego (funkcja samoucząca)
- ustawianie wartości zadanej lub prędkości obrotowej
- graficzny wyświetlacz pompy ze wskaźnikiem obrotowym, umożliwiający poziome lub pionowe ustawienie modułu, pokazujący:
 - stan roboczy,

- tryb regulacji,
- wartość zadaną różnicy ciśnień lub prędkości obrotowej,
- komunikaty o błędach i komunikaty ostrzegawcze,
- silnik synchroniczny z automatyczną funkcją zabezpieczenia przed zablokowaniem i wbudowanym pełnym zabezpieczeniem silnika,
- świetlna sygnalizacja awarii, bezpotencjałowa zbiorcza sygnalizacji awarii, złącze na podczerwień do komunikacji bezprzewodowej za pomocą urządzenia kontrolno-serwisowego IR-Monitor/-Stick
- gniazdo do IF-Modułów z interfejsami do automatyki budynku BA lub do zarządzania pracą pomp podwójnych (wyposażenie dodatkowe: IF-Moduły Stratos Modbus, BACnet, LON, CAN, PLR, Ext. Off, Ext. Min, SBM, Ext. Off/SBM lub DP)
- korpus pompy z żeliwa szarego z powłoką kataforetyczną, wirnik z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym, wał ze stali nierdzewnej z węglowymi łożyskami ślizgowymi impregnowanymi metalem.

Szczegółowe dane dobranych pomp wg zestawienia na schemacie technologicznym źródła ciepła.

Dobór stacji uzdatniania wody

Dane wyjściowe:

- Pojemność instalacji $V = 1,5 \text{ m}^3$
- Zakładany czas napełniania instalacji $t = 2\text{h}$

Dobrano stację uzdatniania wody o następujących parametrach:

- Maksymalne natężenie przepływu: $1,4 \text{ m}^3/\text{h}$
- Pojemność jonowymienna: $100 \text{ m}^3 \times \text{of}$
- Średnica przyłącza: 1"
- Zasilanie: 230V/50Hz

Zabezpieczenie instalacji źródła ciepła, c.o. i c.t.

Zabezpieczenie instalacji c.o. i c.t. realizowane będzie za pomocą naczyń wzbiorniczych systemu zamkniętego oraz sprężynowych zaworów bezpieczeństwa.

A. Dokonano doboru zaworu bezpieczeństwa dla pomp ciepła zgodnie z normami:

- PN-91/B-02214
- PN-82/M-74101
- DT-UC-90 KW/04

Dane wyjściowe:

- największa trwała moc cieplna pompy ciepła $N = 45,0 \text{ kW}$
- ciśnienie początku otwarcia $p_{po} = 3,0 \text{ bar}$, czyli ciśnienie zrzutowe:

$$p_1 = 1,1 * p_{po} = 1,1 * 0,30 \text{ MPa} = 0,33 \text{ MPa}$$

- ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p = 0,33 \text{ MPa}$, $r = 2140 \text{ kJ/kg}$

Łączna przepustowość urządzeń zabezpieczających na kotle:

$$m = m_1 + m_2 + \dots + m_n \geq 3600 \cdot N/r$$

Wymagana przepustowość zaworu:

$$m = 3600 \cdot \frac{N}{r}$$
$$m = 3600 \times \frac{45,0}{2140} = 75,7 \left[\frac{kg}{h} \right]$$

Sprawdzenie przepustowości zaworu:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1), [kg/h]$$

A – sumaryczna obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych zaworów bezpieczeństwa, [mm²]

K₁ – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem, [-]

K₂ – współczynnik poprawkowy wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem, [-]

p₁ – ciśnienie zrzutowe, [MPa] – najwyższe nadciśnienie w króćcu dopływowym urządzenia zabezpieczającego w czasie jego działania, równe ciśnieniu początku otwarcia powiększonemu o przyrost ciśnienia, który dla zaworów pełno skokowych można przyjmować równy 10% ciśnienia początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa

α – współczynnik wypływu dla par i gazów

Wstępny dobór zaworu bezpieczeństwa np. typu 1915:

- średnica kanału dolotowego d=12 mm,
- króciec wlotowy 1/2"
- króciec wylotowy 3/4"
- współczynnik a=0,42
- ciśnienie otwarcia p=0,30MPa

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 12^2}{4} = 113,04 \text{ mm}^2$$

Gdzie:

K₁ = 0,53

K₂ = 1,0

$$m = 10 \times 0,53 \times 1,0 \times 0,42 \times 113,04 \times (0,33+0,1) = 108,2 > 75,7 [kg/h]$$

Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414. Przyjęto zawór bezpieczeństwa

o średnicy króćca wlotowego 1/2" (indywidualny dla każdej pompy), o średnicy kanału dolotowego $d=12\text{ mm}$ i ciśnieniu otwarcia $p_{\text{otw}} = 0,30\text{ MPa}$.

B. Dokonano doboru naczynia zbiorczego:

Dane wyjściowe:

- ciśnienie statyczne $P_{\text{st}} = 1,1\text{ bar}$
- przyrost objętości wody $V = 0,0168\text{ dm}^3/\text{kg}$
- gęstość wody ($t_1=10^\circ\text{C}$) $\rho = 999,7\text{ kg/m}^3$
- pojemność instalacji $V = 1,5\text{ m}^3$

Ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu zbiorczym:

$$p_{\text{wst}} = P_{\text{ST}} + 0,2 = 1,1 + 0,2 = 1,3\text{bar}$$

minimalna pojemność użytkowa:

$$V_U = p * V * \nabla V = 999,7 * 1,5 * 0,0168 = 25,2\text{ dm}^3$$

minimalna pojemność całkowita:

$$V_{Uc} = \frac{V_U * p_{\text{max}} + 1}{p_{\text{max}} - p} = 25,2 \frac{3 + 1}{3 - 1,3} = 59,3\text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie przeponowe REFLEX NG100 o pojemności 100 dm^3

Zabezpieczenie instalacji c.w.u

Minimalna przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$M = 0,44 * V [\text{kg/s}]$$

$$M = 0,44 * 1 = 0,44\text{ kg/s}$$

założenia:

- zawór bezpieczeństwa SYR 2115
- ciśnienie otwarcia: 6bar
- $V = 1000\text{ dm}^3$
- $d_0 = 20\text{ mm}$
- $d_n = 1''$
- $a = 0,54$
- $a_c = 0,30$
- $\rho = 999,7\text{ kg/m}^3$

Teoretyczna przepustowość zaworu:

$$q_m = 1414,5 * \sqrt{(p_1 - p_2 * \xi)} = 1414,5 * \sqrt{(0,6 - 0 * 977,8)} = 34261,28\text{ kg/s}$$

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 20^2}{4} = 314,0 \text{ mm}^2$$

$$Q = 34261,8 \cdot 0,000314 \cdot 0,3 \cdot 09 = 2,9 \text{ kg/s} > 0,44 \text{ kg/s}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa o średnicy 3/4" i ciśnieniu otwarcia $p_{\text{otw}} = 6 \text{ bar}$

Sprawdzenie najmniejszej średnicy kanału dolotowego na zaworze bezpieczeństwa

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$G = 0,16 \cdot V = 0,16 \cdot 1000 = 1600 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Najmniejsza średnica kanału dolotowego na zaworze

$$d = \sqrt{\left(\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,35 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{((1,1 \cdot p_1 - p_2) \cdot \eta)}} \right)}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{4 \cdot 160}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,35 \cdot 0,2 \cdot \sqrt{((1,1 \cdot 0,6 - 0) \cdot 977,8)}} \right)}$$

$$d = 3,46 \text{ mm}$$

zawór bezpieczeństwa został dobrany prawidłowo

B. Dokonano doboru naczynia przeponowego :

Dane wyjściowe:

- przyrost objętości wody $V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$
- gęstość wody ($t_1 = 10^\circ\text{C}$) $\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$
- pojemność instalacji $V = 1,0 \text{ m}^3$

minimalna pojemność użytkowa:

$$V_U = p \cdot V \cdot \nabla V = 999,7 \cdot 1,0 \cdot 0,0224 = 22,4 \text{ dm}^3$$

minimalna pojemność całkowita:

$$V_{Uc} = \frac{V_U \cdot p_{\text{max}} + 1}{p_{\text{max}} - p} = 25,2 \cdot \frac{3 + 1}{3 - 1,3} = 59,3 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie przeponowe REFLEX DE100 o pojemności 100dm³

Wentylacja nawiewna i wywiewna pom. źródła ciepła:

Wentylacja pomieszczenia odbywać się będzie poprzez kanał nawiewny 15x20cm, oraz kanał wywiewny 14x14cm

6.3 Opis instalacji ogrzewania grzejnikowego

Źródłem ciepła dla projektowanych instalacji c.o., c.t i c.w.u w budynku będą nowoprojektowane powietrzne pompy ciepła wg pkt. 6.1. Zapotrzebowanie ciepła dla ogrzewania grzejnikowego w budynku szkoły wynosi $Q_{g1} = 75,6 \text{ kW}$. Parametry wody grzewczej wynoszą w obu przypadkach $t_w = 55/45^\circ\text{C}$. W biurowych, korytarzach, pomieszczeniach technicznych i gospodarczych projektuje się ogrzewanie z płytowych grzejników konwektorowych z zasilaniem dolnym. Do poszczególnych odbiorników woda grzewcza rozprowadzana będzie za pośrednictwem instalacji rurowych wykonanych z rur Uni Pipe Plus. Rury dostosowane do ciśnienia i temperatury transportowanego czynnika grzewczego ($t_{\max} = 90^\circ\text{C}$ i 0,6 MPa). Wszystkie instalacje rozprowadzające ciepło wyposażone będą w odpowiednie izolacje termiczne. Rozprowadzanie instalacji c.o. należy wykonać pod stopem pomieszczeń. Odpowietrzenie realizowane będzie poprzez odpowietrzniki grzejnikowe oraz odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym na pionach grzewczych. Grzejniki wyposażone będą w zawory termostatyczne RA-N sterowanie wydajnością grzewczą realizowane zostanie poprzez głowice termostatyczne z głowicą gazową.

Projektowaną instalację należy wykonać z następujących elementów:

Przewody – Instalacja rurowa zaprojektowana w systemie UPONOR. W zakresie średnic 16mm-32mm instalację centralnego ogrzewania oraz instalacji wody użytkowej należy wykonać z rur wielowarstwowych Uni Pipe Plus (PERT – aluminium bez szwu – PERT), które są rurami bezszwowymi wytwarzanymi w całości metodą wytłaczania, wraz z warstwą aluminium. Proces ten pozwala na całkowite wyeliminowanie szwów, a tym samym zniwelowanie słabych punktów rury. Wyeliminowanie procesu zgrzewania aluminium powoduje, że rury są wyjątkowo odporne na ciśnienie, nie tracąc przy tym swojej elastyczności. Wpływa to pozytywnie na wszelkie aspekty związane z układaniem rur – łatwość i szybkość montażu oraz redukcję kosztów. Rura ma wysoką stabilność i do 40% większą zdolność do zginania w stosunku do takich samych rur z zgrzewaną warstwą aluminium. Jest w pełni kompatybilna ze wszystkimi złączkami dedykowanymi do systemu rur wielowarstwowych.

Rozprowadzenia główne instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacji wody użytkowej wykonać należy z rur wielowarstwowych MLC firmy Uponor (PERT – wzdłużnie spawane aluminium – PERT) w zakresie średnic 40mm - 110mm, które zbudowane są z zgrzewanej w sposób ciągły rury aluminiowej do której od zewnątrz i wewnątrz wtłoczono warstwę odpornego na podwyższoną temperaturę polietylenu PERT (wg DIN 16833).

Zastosowanie warstwy aluminium daje rurze większe możliwości montażu łącząc zalety rur metalowych i tworzywowych – łatwość i szybkość montażu, trwałość oraz mniejszą wydłużalność termiczną

w stosunku do rur tworzywowych jednorodnych.

Rury odporne są na dyfuzję tlenu i produkowane są wg normy PN-EN ISO 21003. Maksymalna temperatura pracy wynosi 95 °C, współczynnik chropowatości rur wynosi $k=0,0004\text{mm}$.

Do łączenia rur o średnicach 16mm - 75 mm należy stosować złączki systemowe zaprasowywane S-press w wykonaniu tworzywowym, bądź mosiężnym wyposażone w funkcję testu próby szczelności (zgodne z atestem DVGW W 534) – gwarancja uniknięcia błędów montażowych (połączenie szczelne tylko po wykonaniu zaprasowania).

Przy średnicach 16-32mm konstrukcja kształtki umożliwia wykonanie połączenia bez fazowania rury.

Alternatywnie dla zakresu średnic 16mm—75mm oraz dla większych średnic do 110mm projektuje się system złązek modułowych RS.

Montaż systemu powinien odbywać się w temperaturach od -10°C do +40 °C.

Armatura - Do regulacji instalacji przewidziano zawory termostaticzne RA-N firmy Danfoss. Zastosowano grzejniki dolno zasilane z zaworem termostaticznym i nastawą wstępną. Wszystkie grzejniki należy wyposażyć w głowice termostaticzne gazowe. Po zakończonych pracach montażowych należy wykonać regulację hydrauliczną instalacji centralnego ogrzewania dla całego budynku. Dodatkowo do regulacji obiegów i nagrzewnicy wentylacyjnej wraz z aparatami grzewczymi – wentylacyjnymi należy zastosować ręczne zawory równoważące.

Odpowietrzenie - odpowietrzenie instalacji będzie realizowane poprzez odpowietrzniki ręczne zamontowane przy grzejnikach i nagrzewnicach.

6.4 Instalacja wody ciepłej użytkowej

W projektowanym budynku przygotowanie c.w.u. nastąpi poprzez kaskadę powietrznych pomp ciepła w pom. technicznym. Zaprojektowano zasobnik ciepłej wody o pojemności 1000l. W pomieszczeniach ulegających przebudowie instalacja wody ciepłej i cyrkulacji zaprojektowana z rur PE-Xb/Al/PE-HD stabilizowanego PN20, układanych pod stropem w przestrzeni oraz bruzdach ściennych doprowadzających instalację do poszczególnych odbiorników. Na każdym odgałęzieniu do grupy przyborów sanitarnych zaprojektowano zawory ocinające.

Przewody i armatura

Podejścia pod przybory i grupy przyborów wykonać w technologii rur i kształtek wielowarstwowych PE-Xc, PE-Ex-Al.-PE. Połączenia rur zaprasowywane. Armaturę odcinającą, ze względu na sposób prowadzenia, przyjęto przed każdym urządzeniem odbiorczym. Armaturę przyjęto typową – zawory ocinające kulowe, podtynkowe oraz ćwierć obrotowe dla odbiorników łączonych za pomocą wężyków elastycznych przyłączeniowych.

Podejścia pod odbiorniki w ścianach. Przy prowadzeniu w bruzdzie rurę należy prowadzić w otulinie izolacyjnej i zapewnić jej niewielki luz w miejscach zmiany kierunków biegu instalacji (celem tzw. samokompensacji). Dla ułatwienia montażu, rurę przed przykryciem należy przytwierdzić punktowo w dnie bruzdy. Następnie należy przykryć warstwą tynku o grubości min. 2,5cm. Jest wskazane (jeśli możliwości inwestora na to pozwalają) aby stosować siatkę wzmacniającą warstwę tynku. W takich warunkach rurociąg

faktycznie funkcjonuje poprawnie, ponieważ praca rury pod wpływem temperatury przepływającego medium wyraża się niewielkimi jej ruchami oraz koncentracją naprężeń wewnętrznych w ściankach.

Przechodzeniu rurociągów przez ściany muszą towarzyszyć określone warunki. rura powinna być umieszczona w obojętnej materii nie powodującej jej uszkodzenia np. z innego tworzywa. Nie należy prowadzić rury nieosłoniętej narażonej na styk z betonem, a tym samym uszkodzenia jej powierzchni przez różną chropowatość betonu podczas pracy rury. Z tych samych względów nie należy umieszczać rury w osłonie (innej rurze z metalu).

Próby i odbiory

Wszystkie rurociągi muszą przejść, po zmontowaniu lecz przed przykryciem, test na szczelność. Wartość ciśnienia przy próbie ciśnieniowej powinna być 1,5 raza większa niż ciśnienie robocze. Próba ta polega na dwukrotnym podniesieniu ciśnienia do ciśnienia próbnego na okres 10 minut. Odstęp między pierwszą, a drugą próbą powinien wynosić 30 min.

Próba musi wykazać absolutną szczelność instalacji, a dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0,6 bara. Próbę tę nazywamy próbą wstępną. Próba główna trwa 2 godziny przy ciśnieniu próbnym jak wyżej i spadek ciśnienia po tym czasie nie może przekroczyć 0,2 bara. Oczywiście jest, że ani w czasie próby wstępnej ani głównej nie może wystąpić żaden przeciek. Ważne, aby w czasie próby temperatura wody nie uległa zmianie, gdyż może zafałszować wynik.

6.5 Regulacja instalacji c.o.

W projektowanej instalacji c.o. regulacja hydrauliczna przeprowadzona będzie za pomocą:

- automatyki w kaskadzie pomp ciepła,
- zaworów regulacji hydraulicznej,
- zaworów termostatycznych grzejnikach.
- Zaworów termostatycznych przy aparatach grzewczo – wentylacyjnych,
- Zawory trójdrogowe.

6.6 Odpowietrzenie, odwodnienie

W najwyższych punktach instalacji c.o. i przy grzejnikach zaprojektowano odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników DN15. Przed odpowietrznikami automatycznymi zamontować zawory odcinające kulowe DN15, umożliwiającymi wymianę odpowietrznika bez opróżniania przewodu z wody. W najniższych punktach instalacji oraz na odgałęzieniach poszczególnych sekcji instalacji zaprojektowano zawory kulowe ze spustem - do odwodnienia.

6.7 Izolacja cieplna

Przewody instalacji c.o. po wykonaniu prób należy zaizolować:

Przewody c.o. należy izolować pianką polietylenową $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\times\text{K)}$ o grubości:

- | | | |
|--------------------------------------|---|-----------|
| ▪ Średnica wewnętrzna do 22 mm | – | g = 20 mm |
| ▪ Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | – | g = 30mm |

- Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm – g równa średnicy wewn. rury
- Średnica wewnętrzna ponad 100 mm – g = 100mm

Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów należy zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań.

Przewody ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań. Przewody ułożone w podłodze zaizolować izolacją o grubości 6mm.

Izolację termiczną należy wykonać również na wszystkich elementach armatury.

Izolację wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

7. Wytyczne branżowe

branża budowlana

- w części budowlanej należy ująć przejścia przewodów instalacji ogrzewania przez przegrody budowlane oraz ich rozprowadzenie w brzdach, zgodnie z wytycznymi pokazanymi na rysunkach niniejszego projektu.
- Należy wykonać podest/podkonstrukcje pod powietrzne pompy ciepła zlokalizowane przy elewacji na zewnątrz zgodnie z załączonym rysunkiem.

branża elektryczna

- należy wykonać zasilanie do powietrznych pomp ciepła.
- należy wykonać dodatkowe zasilanie grzałki elektrycznej w zasobniku buforowym oraz zasilanie pomp obiegowych.
- Należy zasilć kable grzejne na rurociągach grzewczych zaprojektowanych na zewnątrz budynku.

8. Uwagi końcowe

- Roboty montażowe należy realizować zgodnie z:
 - Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyty 1 – 12,
 - Instrukcjami montażu oraz wytycznymi Producentów zastosowanych materiałów i urządzeń,
 - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami),
 - Aktualnymi przepisami w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem przepisów dotyczących prac przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów,
 - Aktualnymi przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,
 - Aktualnymi polskimi normami, normami branżowymi oraz innymi przepisami, dotyczącymi przedmiotowych instalacji i wymienionymi w poszczególnych rozdziałach,

- Warunkami techniczno-organizacyjnymi podanymi w Katalogach Norm Pracy dla tego rodzaju robót,
- zasadami wiedzy technicznej,
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac,
- Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń innych producentów pod warunkiem zachowania parametrów technicznych, jakościowych i estetycznych oraz uzyskania zgody Inwestora,
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy,
- Projekt należy realizować w powiązaniu z projektami pozostałych branż,
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą,
- Wszelkie prace w wykonawstwie wszystkich instalacji należy prowadzić przy zachowaniu obowiązujących norm, przepisów oraz zgodnie ze sztuką budowlaną,
- Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z Projektantem i Sprawdzającym,
- Elektryczne urządzenia grzewcze powinny być zainstalowane przez instalatora posiadającego odpowiednie uprawnienia elektryczne, autoryzowanego przez poszczególnych producentów,
- Wszystkie roboty budowlane należy przeprowadzić w oparciu o projekt budowlany i wykonawczy zgodnie z przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Projekt wykonawczy należy przedstawić do akceptacji autorowi niniejszego opracowania i Generalnemu Wykonawcy. Poszczególne fazy robót powinny być odebrane przez nadzór inwestorski i odpowiednio udokumentowane. Wszelkie niezgodności należy zgłaszać autorowi projektu. Wszelkie zmiany w stosunku do założeń projektowych należy zgłaszać autorowi projektu.

Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji montażu i innych zaleceń producenta oraz zasad i przepisów dotyczących instalacji i bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych.

9. Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą do opracowania niniejszej informacji jest „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” (Dziennik Ustaw Nr 120 z dnia 10.07.2003 r. poz. 1125 i 1126).

Wszystkie roboty należy wykonywać przy zachowaniu wymogów „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dziennik Ustaw nr 47/2003 poz. 401) oraz Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późn. zmianami,

ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW

Zamierzenie budowlane: instalacja centralnego ogrzewania, instalacja: źródła ciepła – powietrzne pompy ciepła,

Całość zamierzenia zakłada kolejno:

- Przywóz materiałów i sprzętu na teren objęty robotami,
- Układanie przewodów,
- Montaż rurociągów z rur stalowych na ścianach budynku lub pod stropem,
- Montaż kanałów wentylacyjnych (układanie kanałów, izolowanie kanałów, skręcanie oraz instalowanie mocowań)
- Przygotowanie i przeprowadzenie próby szczelności instalacji,
- Prace wykończeniowe (zabezpieczenie antykorozyjne) i porządkowe,
- Montaż urządzeń i armatury wewnątrz budynku,
- Montaż pomp ciepła powietrznych oraz pomp obiegowych
- Montaż rurociągów stalowych,
- Montaż naczynia wzbiorczego,
- Izolacje rurociągów stalowych,

WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH PODLEGAJĄCYCH ADAPTACJI LUB ROZBIÓRCE

Na działce nie występują obiekty przeznaczone do rozbiórki.

WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGODPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

Istniejące instalacje.

INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĘPIENIA

- Maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy
 - Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:
- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wyгородzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi),
- Roboty montażowe konstrukcji 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,

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót wewnątrz budynku:

- upadek pracownika lub osoby postronnej z rusztowania, drabiny,
- okaleczenie używanymi narzędziami, materiałami,
- okaleczenia spowodowane nieostrożną obsługą urządzeń stosowanych przy montażu instalacji.

INFORMACJE O WYDZIELENIU I OZNAKOWANIU MIEJSCA PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH STOSOWNIE DO RODZAJU ZAGROŻENIA

Sposób oznakowania miejsca prowadzenia robót budowlanych stosownie do rodzaju zagrożenia zgodnie z zasadami i przepisami BHP.

INFORMACJE O SPOSOBIE PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

- 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.

- 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.

Obowiązkiem kierownika budowy jest przeprowadzenie instruktażu pracowników przed ich przystąpieniem do wykonywania robót szczególnie niebezpiecznych w tym:

- określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń.

OKREŚLENIE SPOSOBU PRZECHOWYWANIA I PRZEMIESZCZANIA MATERIAŁÓW, WYROBÓW, SUBSTANCJI ORAZ PREPARATÓW NIEBEZPIECZNYCH NA TERENIE BUDOWY

Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy zgodnie z przepisami i zasadami BHP.

WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII INNYCH ZAGROŻEŃ

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

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, wykazu prac szczególnie niebezpiecznych, określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych, wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby, wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

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

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

WSKAZANIE MIEJSCA PRZECHOWYWANIA DOKUMENTACJI BUDOWY ORAZ DOKUMENTÓW NIEZBĘDNYCH DO PRAWIDŁOWEJ EKSPLOATACJI MASZYN I INNYCH URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH

Miejszem przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych będzie pomieszczenie kierownika budowy

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.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Do sprawowania bezpośredniego nadzoru na stanowiskach pracy zobowiązani są brygadziści, kierownicy robót, kierownik budowy. Obowiązek sprawowania kontroli na terenie prowadzonych prac spoczywa na kierowniku służby BHP i innych osobach do tego upoważnionych.

POSTANOWIENIA KOŃCOWE

W sprawach nie ujętych w niniejszej instrukcji zastosowanie mają odpowiednie przepisy zawarte w Kodeksie Pracy, Prawie o Ruchu Drogowym.

Obowiązek sporządzenia lub zapewnieniem sporządzenia przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (planu BIOZ) spoczywa na kierowniku budowy.