

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I.	Strona tytułowa	1
II.	Podstawa opracowania	2
III.	Materiały wyjściowe.....	3
IV.	Przedmiot opracowania.....	3
V.	Rozwiązania projektowe dot. węzła.....	4
VI.	Uwagi końcowe i zalecenia.....	7
VII.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	10
	Warunki przyłącza ciepłego nr 55/2016 z dnia 02.12.2016	
	Uprawnienia projektanta i zaświadczenie	
	Uprawnienia sprawdzającego i zaświadczenie	
	Oświadczenie	

CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

BRANŻA SANITARNA

Nr rys.		skala
S-01	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1 : 500
S-02	RZUT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA	1 : 100
S-03	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WEZŁA.....	1 : 100

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU BUDOWLANO-WYKONAWCZEGO WĘZŁA CIEPLNEGO

DZIAŁKI NR EW. 349, OBRĘB 0015 PIŁA, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 301901_1 W MIEJSCOWOŚCI PIŁA

I. DANE OGÓLNE

- 1.1. Obiekt: ZESPÓŁ DWÓCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH
W REJONIE UL. ANDERSA W PIŁE
BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY NR 2
- 1.2. Lokalizacja: 64-920 PIŁA REJON UL. ANDERSA
DZ. NR 349, OBRĘB 0015 PIŁA, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 301901_1
- 1.3. Inwestor: PILSKIE TOWARZYSTWO BUDOWNICTWA SPOŁECZNEGO SP. Z O.O.
64-920 PIŁA UL. SIKORSKIEGO 82A

II. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 2.1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- 2.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz. U. Nr 75 poz. 690) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- 2.3. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i form projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133),
- 2.4. Przepisy Prawa Budowlanego – ustawa z dnia 07 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 80, poz. 718 z dnia 27.03.2003r.)
- 2.5. Ustalenie z Inwestorem zakresu opracowania projektu planu zagospodarowania terenu oraz projektu budowlanego.
- 2.6. Wizja w terenie.
- 2.7. Projektu budowlano-wykonawczego branży architektonicznej dla budynku nr 1
- 2.8. Projektu budowlano-wykonawczego branży konstrukcyjnej dla budynku nr 1
- 2.9. Projektu budowlano-wykonawczego branży sanitarnej dla budynku nr 1
- 2.10. Projektu budowlano-wykonawczego branży drogowej i zagospodarowania terenu dla budynku nr 1
- 2.11. Projektu przyłącza ciepłego i węzła dwufunkcyjnego wg oprac. MEC Piła dla budynku nr 2 nr 55/2016 z dnia 02.12.2016

III. MATERIAŁY WYJŚCIOWE

- 3.1. Umowa z Inwestorem.
- 3.2. Ustalenie miejsca lokalizacji budowy powtarzalnego budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą
- 3.3. Mapa sytuacyjno wysokościowa opracowana przez uprawnionego geodetę w skali 1:500.

IV. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Zadanie inwestycyjne obejmuje budowę dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych (nr 1 i nr 2), budowę infrastruktury technicznej tj. parkingi, chodniki, przyłącza oraz zagospodarowanie terenu wokół projektowanych budynków.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt węzła ciepłego wymiennikowego, głównego źródła ciepła dla instalacji ogrzewczej oraz instalacji ciepłej wody dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 2 zlokalizowanego na działce nr ew. 349, obręb geodezyjny 0015 Piła, ul. Andersa.

W zakres projektu wchodzi urządzenia i przewody technologiczne węzła ciepłego kompaktowego.

Przyłącze ciepłe dla potrzeb budynku nr 2 wg odrębnego opracowania MEC Piła.

POŁOŻENIE TERENU

Projektowane dwa budynki mieszkalne wielorodzinne zlokalizowane będą na dz. nr 349 położonej w zachodniej części miasta Piła. Działka nr 349 położona jest w rejonie ul. Andersa. Od północy i zachodu graniczy z drogami wewnętrznymi utwardzonymi, a od wschodu z zabudową mieszkalną wielorodzinną.

Otoczenie działki stanowi zabudowa mieszkalna wielorodzinna.

Istniejące zagospodarowanie terenu obejmuje nawierzchnie gruntowe, tereny zieleni, istniejący utwardzony parking oraz chodniki. Na terenie działki zlokalizowany jest istniejący zbiornik betonowy p.poż obecnie zasypany.

Projektowane dwa budynki w kształcie litery L lokalizuje się w zachodniej części działki. Część wschodnia przeznaczona zostanie na miejsca postojowe dla mieszkańców.

Obsługę komunikacyjną zapewni wjazd z drogi wewnętrznej od strony północnej.

V. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE DOTYCZĄCE WĘZŁA

Charakterystyka obiektu

Projektowany węzeł cieplny wymiennikowy będzie źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacji centralnej ciepłej wody dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 2 zlokalizowanego na działce nr ew. 349, obręb geodezyjny 0015 Piła, ul. Andersa.

Węzeł zasilany będzie z sieci MEC wysokich parametrów poprzez przyłącze ciepłne nie będące przedmiotem niniejszego opracowania.

Dokumentacja obejmuje węzeł cieplny dwufunkcyjny z automatyczną, pogodową regulacją temperatur oraz układem pomiarowo-rozliczeniowym energii cieplnej (z dodatkowym podlicznikiem energii cieplnej dla centralnego ogrzewania).

Przewidziano nowoczesne rozwiązania konstrukcji węzła, wymienników i automatyki.

Projektowany węzeł jest normalnie urządzeniem bezobsługowym.

Przebywanie obsługi w pomieszczeniu węzła wymagane jest jedynie w celach typowo kontrolnych tj. na ok. 15 minut/tydzień.

Parametry węzła:

Zapotrzebowanie ciepła w okresie grzewczym

Q = 117,03 kW

Maksymalnogodzinowe dla c.w.

Q = 55,00 kW

Średniogodzinowe dla c.w.

Q = 18,00 kW

Wymagane przepływy wody sieciowej oraz średnice rurociągów węzła przedstawiono w części obliczeniowej i rysunkowej opracowania.

Ciśnienie maksymalne sieci (obliczeniowe)

P = 1,6 MPa

Ciśnienie maksymalne instalacji c.o. (obliczeniowe)

P = 0,5 MPa

Ciśnienie maksymalne instalacji c.w. (obliczeniowe)

P = 0,6 MPa

Temperatura zasilania – strona sieciowa – zima

T = 120/75oC

Temperatura zasilania – strona sieciowa – lato

T = 70/35oC

Temperatura zasilania – strona instalacyjna c.o.

T = 80/60oC

Temperatura ciepłej wody

T = 60oC

3. Dobór elementów węzła

Dobór poszczególnych urządzeń węzła przedstawiono w formie kart doboru oraz charakterystyk w dalszej części dokumentacji.

4. Wytyczne montażu urządzeń i instalacji ze Specyfikacją Techniczną

Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przewody i armatura

Rurociągi w obrębie węzła cieplnego wykonać z rur instalacyjnych stalowych, bez szwu typu R, walcowanych na gorąco wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie i połączenia kołnierzowe.

Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,3 %, a w najwyższych i najniższych punktach zamontować odpowiednio zawory odpowietrzające i spusty. Stosować łagodne kolana i zwężki.

Jako zawory odcinające stosować armaturę kulową, po stronie niskich parametrów gwintowaną, po stronie wysokich parametrów do wspawania lub kołnierzową.

Należy stosować wyłącznie materiały atestowane i pełnowartościowe. Armaturę i przyrządy kontrolno-pomiarowe należy zamontować ściśle wg schematu technologicznego węzła.

Przewody w przejściach przez ściany należy wykonać odpowiednio do klasy przegród budowlanych.

Próby i płukanie, zabezpieczenie antykorozyjne

Przed próbami ciśnienia instalację węzła przepłukać wodą wodociągową. Na zimno wykonać próbę ciśnienia:

2,4 MPa po stronie wysokich parametrów (max. ciśnienie pracy 1,6 MPa)

0,7 MPa po stronie niskich parametrów c.o. (max. ciśnienie pracy 0,5 MPa)

0,9 MPa po stronie niskich parametrów c.w. (max. ciśnienie pracy 0,6 MPa)

Po udanej próbie hydraulicznej należy rurociągi dwukrotnie pomalować farbą antykorozyjną, odporną na temperaturę 400oC do gruntowania i emalią poliwinylową.

Wszystkie urządzenia i rurociągi zaizolować termicznie kształtkami z wełny mineralnej lub otuliną z pianki poliuretanowej typu STEINONORM 300.

Izolację termiczną zamontować również na wymienniku stosując otuliny dzielone – dostarczane przez producenta. Na płaszczach ochronnych izolacji termicznej wykonać oznaczenia kolorystyczne przepływających mediów oraz kierunki przepływu.

Wytyczne montażu urządzeń i instalacji

Przed przystąpieniem do robót przygotować pomieszczenie węzła:

- usunąć zbędne przedmioty,
- wykonać odwodnienia węzła,
- zabezpieczyć pomieszczenie przed dostępem osób niepowołanych, na drzwiach od strony zewnętrznej umieścić napis:

„Węzeł ciepły - nieupoważnionym wstęp wzbroniony”

Węzeł wykonać w taki sposób, aby zachować odpowiedni dostęp do urządzeń węzła w celach prawidłowej eksploatacji i ewentualnej wymiany.

Konstrukcję węzła wypoziomować i przymocować do podłoża.

Połączyć węzeł z rozdzielaczami instalacji c.o.

Do rozdzielni elektrycznej węzła doprowadzić napięcie 400 V, 50 Hz.

Z rozdzielni zasilany będzie regulator, automatyka oraz pompy.

Urządzenia i osprzęt instalacji elektrycznej powinien być w wykonaniu hermetycznym, bryzgoszczelnym (jak dla pomieszczeń wilgotnych i gorących).

Wszystkie urządzenia zamontować zgodnie ze schematem technologicznym węzła oraz z wytycznymi szczegółowymi montażu podawanymi przez producenta poszczególnych urządzeń.

Wytyczne montażu urządzeń pomiarowych

Urządzenia pomiarowe wchodzące w skład układu rozliczeniowego energii cieplnej należy zabudować w instalację zgodnie ze schematem technologicznym:

Przetwornik przepływu

1. Przetwornik przepływu montować na poziomym przewodzie rurowym minimum Dn x 5 przed i Dn x 3 za przetwornikiem przepływu zachować odcinki proste w celu „uspokojenia” strumienia cieczy.
2. Niezachowanie wymaganych odcinków prostych przed i za miernikiem spowoduje wzrost błędu pomiarowego przepływu.
3. Przetwornik montować na rurze powrotnej.
4. Przed montażem przetwornika wstawić odcinek rurowy zastępczy w celu przepłukania instalacji.
5. Zaślepki na króćcach przetwornika dementować bezpośrednio przed montażem.
6. Strzałka na korpusie przetwornika musi być zgodna z kierunkiem przepływu cieczy przez licznik.

Licznik ciepła

1. Przelicznik montować w szafce zawieszonej na stojaku względnie na ścianie.
2. Przewody łączące licznik z zasilaniem oraz pozostałymi elementami układu pomiarowego wprowadzić przez dławiki na zaciski.

Warunki wykonania robót

Roboty montażowe wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie technicznym.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” zeszyt 8 oraz zgodnie z przepisami BHP i ppoż. i PN.

5. Wytyczne BHP

1. Prace konserwacyjno-remontowe i przeglądy okresowe układów mogą być przeprowadzone po odłączeniu dopływu czynników energetycznych.
Poszczególne urządzenia węzła należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń. Kwalifikacje załogi winny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998 r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci Dz.U. Nr 59, poz. 377 z 1998 r. (z późniejszymi zmianami).
2. Urządzenia technologiczne, które znajdują się w pobliżu układów regulacji, a których ruch zagraża bezpieczeństwu prac wykonywanych przy montażu, uruchomieniu lub naprawie, winny być wyłączone z ruchu. W przypadku braku możliwości wyłączenia urządzeń należy zastosować inne środki zapewniające bezpieczeństwo pracującym.

UWAGI KOŃCOWE

Pomieszczenie węzła przygotować zgodnie z wymaganiami „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” oraz obowiązującymi przepisami BHP i Ppoż.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.o.

1. Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg PN-B-02414

instalacja c.o., wymiennik płytowy LB31-50-5/4"

Wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot p}$$

gdzie:

p_1 – ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa

p_2 – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

p – gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.

A – powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego pęknięcia

b – współczynnik zwiększający powierzchnię pęknięcia

rurka $d_w = 6,8 \text{ mm}$ - (grubość rurki 0,6mm, średnica 8mm)

$$A = \frac{\pi \cdot d_{w_2}^2}{4} = \frac{\pi \cdot 6,8^2}{4}$$

$$A = 36,3 \text{ mm}^2$$

$$A = 0,00004 \text{ m}^2$$

$$p_2 = 16,0 \text{ bar}$$

$$p_1 = 3,0 \text{ bar}$$

$$p = 971,83 \text{ kg/m}^3 \quad \text{dla temp. } 80^\circ\text{C}$$

$b = 2$ - współczynnik zależny od różnicy ciśnień
przy $p_1 - p_2 > 0,5 \text{ MPa}$ – $b=2$
przy $p_1 - p_2 < 0,5 \text{ MPa}$ – $b=1$
obliczenia dla zwiększonej powierzchni pęknięcia

$$M = 447,3 \times 2 \times 0,00004 \times \sqrt{(16 - 3) \cdot 971,83}$$

stąd:

$$M = 4,02 \text{ kg/s}$$

Do obliczeń przyjęto zabezpieczenie zaworem typu:

SYR 1915 – 1 1/4" – wykonanie 3 bar

w ilości: $n = 1$ szt.

Obliczenie najmniejszej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{M_i}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot p}}}$$

gdzie:

$\alpha_c = 0,36$ - współczynnik wypływu zaworu dla cieczy wybranego zaworu bezp.

$p = 971,83 \text{ kg/m}^3$ dla temp. 80°C

$p_1 = 3,0 \text{ bar}$ – ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa

$M = 4,02 \text{ kg/s}$ – wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa

$n = 1$ – ilość zaworów bezpieczeństwa

$M_i = 4,02 \text{ kg/s}$ – wymagana przepustowość jednego zaworu bezpieczeństwa

$$d_o = 54 \times \sqrt{\frac{4,02}{0,36 \cdot \sqrt{3 \cdot 971,83}}}$$

$d_o = 24,5 \text{ mm}$ – wymagana najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

$d_o = 27,0 \text{ mm}$ – najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego dobrego zaworu bezpieczeństwa

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-B-02414.

2. Sprawdzenie obliczonych urządzeń zabezpieczających wg pkt 1 zgodnie z zaleceniami UDT (sprawdzenie przepustowości przy max. mocy grzewczej wymiennika)

Wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa:

$$m = 3600 \times \frac{N}{r}$$

gdzie:

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa

N – największa trwała moc wymiennika

N = 140,0 kW

r = 2 133,4 kJ/kg

$$m = 3600 \times \frac{140,0}{2.133,4}$$

stąd:

m = 236,25 kg/h – wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa

n = 1,0 – ilość zaworów bezpieczeństwa

m = 236,25 kg/h – wymagana przepustowość jednego zaworu bezpieczeństwa

Obliczeniowa powierzchnia kanałów dopływowych zaworu bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary:

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1)$$

K₁ – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą zabezpieczającą

K₂ – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą zabezpieczającą

p₁ – ciśnienie zrzutowe

α – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów

Sprawdzenie przepustowości urządzenia zabezpieczającego:

K₁ = 0,532

- dla pary nasyconej przy ciśnieniu 0,33 MPa

K₂ = 1

p₁ = 0,33 MPa

- dla b1 = 10 % (skuteczność działania zaworu)

α = 0,51

d = 27 mm

- najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 27^2}{4}$$

$$A = 572,6 \text{ mm}^2$$

stąd przepustowość sprawdzanego zaworu bezpieczeństwa

$$m = 10 \times 0,532 \times 1 \times 0,51 \times 572,6 \times (0,33 + 0,1)$$

m = 668,0 kg/h

n = 1 - ilość zaworów bezpieczeństwa

Stąd łączna przepustowość urządzeń bezpieczeństwa wynosi:

$$m = 668,0 \text{ kg/h} > 236,25 \text{ kg/h}$$

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT

Obliczenie kryzy dla uzupełniania zładu c.o.

Obliczenie średnicy kryzy dławiącej dla węzła c.o.

Obliczenie wymaganego spadku ciśnienia na kryzie:

$$\Delta p_{kr} = p_2 - p_1$$

p₁ – ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa

p₂ – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

p₁ = 300 kPa

p₂ = 1.600 kPa

$$\Delta p_{kr} = 1600 \text{ kPa} - 300 \text{ kPa}$$

stąd wymagany spadek ciśnienia na kryzach dławiących

$$\Delta p_{kr} = 1.300 \text{ kPa}$$

Ilość kryz dławiących:

$$n = 1$$

stąd wymagany spadek ciśnienia na jednej kryzie dławiącej

$$\Delta p_{kr} = 1.300 \text{ kPa}$$

$$d_k = 38,4 \times d_w^{0,194} \times G^{0,404} \times \Delta p_{kr}^{-0,202}$$

gdzie:

$d_w = 16,55 \text{ mm}$ - wewnętrzna średnica rurociągu

$D_n 15 \text{ mm}$ - nominalna średnica rurociągu

$\Delta p_{kr} = 130 \text{ 000 daPa}$ - obliczeniowa strata ciśnienia na kryzie

$G = 1500 \text{ kg/h}$ - założona przepustowość kryzy (mniejsza od przepustowości zaworu bezpieczeństwa)

$G = 0,42 \text{ kg/s}$ < 4,02 kg/s (obliczonego dla zaworów bezp.)

stąd:

$d_k = 3,10 \text{ mm}$ - obliczeniowa średnica kryzy

Przyjęto do wykonania średnicę otworu kryzy
 $d_k = 4 \text{ mm}$

Przepływ dla przyjętej do wykonania kryzy i założonego maksymalnego spadku ciśnienia wynosi:

$$G = \left(\frac{d_k}{38,4 \cdot d_w^{0,194} \cdot \Delta p_{kr}^{-0,202}} \right)^{\frac{1}{0,404}}$$

$$\Delta p_{kr} = 130 \text{ 000 daPa}$$

$$d_w = 16,55 \text{ mm}$$

$$d_k = 4,00 \text{ mm}$$

Stąd maksymalny przepływ dla kryzy:

$$G_{\max} = 0,35 \text{ kg/s}$$

$$G_{\max} = 1260 \text{ kg/h}$$

Dobór wzoru bezpieczeństwa dla instalacji c.w.

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa wg PN-76/02440 i zaleceniami UDT (WUDT-UC-WO-A/01, WUDT-UC-ZS/E, WUTD-UC-KW/04)

- instalacja c.w.u. - płaszczowo-rurowy JAD K 6.50 EE.STA.CS

1. Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg PN-76/B-02440

Wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa:

$$G = 1,59 \times \alpha_{c1} \times b \times F \times \sqrt{(p_3 - p_1)} \cdot \gamma_1$$

gdzie:

α_{c1} – współczynnik wypływu wody grzejnej dla pękniętej rury grzejnej

b – współczynnik zwiększający powierzchnię pęknięcia

p_1 – ciśnienie dopuszczalne w instalacji

p_3 – ciśnienie max. czynnika grzejnego

F – powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego pęknięcia

γ_1 – ciężar objętościowy wody grzejnej przy najniższej temp. na zasilaniu
 rurka $d_w = 6,8 \text{ mm}$

$$F = \frac{\pi \cdot d_w^2}{4} = \frac{\pi \cdot 6,8^2}{4}$$

$$F = 36,3 \text{ mm}^2$$

$$p_3 = 16,0 \text{ bar}$$

$$p_1 = 6,0 \text{ bar}$$

$\gamma_1 = 977,7 \text{ kg/m}^3$ dla temp. 70°C
 $b = 2$ - obliczenia dla zwiększonej powierzchni pęknięcia
 $\alpha_{c1} = 1$

$$G = 1,59 \times 1 \times 2 \times 36,3 \times \sqrt{(16 - 6)} \cdot 977,7$$

stąd:

$$G = 11\,414,0 \text{ kg/h}$$

Do obliczeń przyjęto zabezpieczenie zaworem typu:
SYR 2115 – 1" – wykonanie 6 bar
w ilości: n = 2 szt.

Obliczenie najmniejszej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot G_i}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \sqrt{(1,1p_1 - p_2)} \cdot \gamma}}$$

gdzie:

$\alpha = 0,54$ - współczynnik wypływu zaworu dla gazów wybranego zaworu bezp.
 $\alpha_c = 0,19$ - $\alpha_c = 0,35$ α - obliczeniowy współczynnik wypływu zaworu bezp.
 $\gamma = 980,5 \text{ kg/m}^3$ dla temp. 65°C
 $p_1 = 6,0 \text{ bar}$ - ciśnienie dopuszczalne instalacji
 $p_2 = 0,0 \text{ kg/cm}^2$ - ciśnienie na wylocie z zaworu (do atmosfery)
 $G = 11414 \text{ kg/h}$ - wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa
 $n = 1$ - ilość zaworów bezpieczeństwa
 $G_1 = 5707 \text{ kg/h}$ - wymagana przepustowość jednego zaworu bezpieczeństwa

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 5707}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,19 \sqrt{(1,1 \times 6 - 0,0)} \cdot 980,5}}$$

$d_o = 17,30 \text{ mm}$ - wymagana najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

$d_o = 20,0 \text{ mm}$ - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-76/B-02440

2. Sprawdzenie obliczonych urządzeń zabezpieczających wg pkt 1 zgodnie z WUDT

Wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa:

$$m = 3600 \times \frac{N}{r}$$

gdzie:

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa
 N - największa trwała moc wymiennika
 $N = 55,0 \text{ kW}$
 $r = 2.067,4 \text{ kJ/kg}$

$$m = 3600 \times \frac{55,0}{2.067,4}$$

stąd:

$m = 96 \text{ kg/h}$ - wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa

$n = 2,0$ - ilość zaworów bezpieczeństwa

$m = 96 \text{ kg/h}$ - wymagana przepustowość jednego zaworu bezpieczeństwa

Obliczeniowa powierzchnia kanałów dopływowych zaworu bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary:

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1)$$

K_1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą zabezpieczającą

K_2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą zabezpieczającą

p_1 – ciśnienie zrzutowe

α – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów

Sprawdzenie przepustowości urządzenia zabezpieczającego:

$$K_1 = 0,524$$

- dla pary nasyconej przy ciśnieniu 0,6 MPa

$$K_2 = 1$$

$$p_1 = 0,60 \text{ MPa}$$

$$\alpha = 0,54$$

$$d = 20 \text{ mm}$$

- najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 20^2}{4}$$

$$A = 314,2 \text{ mm}^2$$

stąd przepustowość sprawdzanego zaworu bezpieczeństwa

$$m = 10 \times 0,524 \times 1 \times 0,54 \times 314,2 \times (0,6 + 0,1)$$

$$m = 622,3 \text{ kg/h}$$

$$n = 2 \quad \text{- ilość zaworów bezpieczeństwa}$$

Stąd łączna przepustowość urządzeń bezpieczeństwa wynosi:

$$m = 622,3 \text{ kg/h} > 192 \text{ kg/h}$$

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT

Dobór naczynia wzbiorczego

Pojemność instalacji grzewczej

$$V = 1\,600 \text{ dm}^3 = 1.600 \text{ m}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v$$

gdzie:

V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze $t_1 = 10^\circ\text{C}$; $\rho_1 = 999.7 \text{ kg/m}^3$

Δv – przyrost objętości właściwej wody od t_1 do t_2

$$\Delta v = 0.0224 \text{ dm}^3/\text{kg} \quad \text{- dla } \Delta t = t_2 - t_1 = 80 - 10 = 70^\circ\text{C}$$

$$V_u = 1.600 \times 999,7 \times 0.0224$$

$$V_u = 36.00 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}$$

gdzie:

$p_{\max} = 3 \text{ bar}$; maksymalne ciśnienie w instalacji c.o.

$p = 1,5 \text{ bar}$; ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego; $p = 0,13_{\text{st}} + 0,2$

$$V_u = 35.90 \text{ dm}^3$$

stąd:

$$V_n = 36,00 \times \frac{3 + 1}{3 - 1,5}$$

stąd:

$$V_n = 96,0 \text{ dm}^3$$

Dobrano membranowe naczynie wzbiórcze produkcji REFLEX typu: N 140

w ilości n = 1 szt.

Całkowita pojemność urządzeń zabezpieczających wynosi: 96 dm³

Użytkowa pojemność urządzeń zabezpieczających wynosi: 36 dm³

Dobór rury wzbiórczej:

$$d_w = 0.7 \times \sqrt{V_u}$$

$$V_u = 36.0 \text{ dm}^3$$

$$d_w = 0.7 \times \sqrt{36}$$

stąd:

$$d_w = 4.20 \text{ mm}$$

Minimalna dopuszczalna średnica rury wzbiórczej wynosi 20mm.

Dobrano średnicę rury wzbiórczej Dn25 (dw = 27mm).

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW TECHNOLOGICZNYCH WĘZŁA

I.p.	wyszczególnienie	DN	urządzenia	producent urządzenia	szt
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-
<i>Wymienniki z płaszczem izolacyjnym</i>					
W1	wymiennik c.o. - płytowy lutowany miedzią	32/32	LB31-50-5/4"	Secespol	1
W2	wymiennik c.w. - płaszczowo-rurowy	50/50	JAD K 6.50	Secespol	1
<i>Układ regulacji temperatury - pogodowy</i>					
RE1	Regulator pogodowy		ECL Comfort 310-A266	Danfoss	1
RE2	Czujnik temperatury zewnętrznej		ESM-10	Danfoss	1
RE3	Czujnik temperatury c.o.		ESMU-100	Danfoss	2
RE4	Czujnik temperatury c.w.		ESMU-100	Danfoss	2
RE5	Napęd elektryczny c.o.		5825-10	Somson	1
RE6	Zawór regulacyjny c.o.	20	3222 kv6.3	Somson	1
RE7	Napęd elektryczny c.w.		5825-13	Somson	1
RE8	Zawór regulacyjny c.w.	15	3222 kv4.0	Somson	1
RE9	Termostat bezpieczeństwa		ST-1	Danfoss	2
<i>Układ regulacji różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu</i>					
RDP1	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu (zakres nastaw 20-100 kPa)	32	Typ 45-4, kv12.5 (nastawa: 90 kPa)	Samson	1
RDP2	Zawór dławiący		ZWD1-6-R-S	Polna	1
<i>Pompa obiegowa</i>					
POM1	Pompa c.o.		Stratos 40/1-12	Wilo	1
POM2	Pompa c.w.u.-cyrkulacyjno-ładowująca		Stratos PICO-Z 25/1-6	Wilo	1
<i>Układ pomiarowy energii cieplnej - str. sieciowa</i>					
C1	Ciepłomierz UWAGA! "wstawka"	25	Qn = 3,5 m ³ /h	Uwaga! - wstawka licznik dostarcza i montuje MEC	1
C2	Ciepłomierz - podlicznik c.o. UWAGA! "wstawka"	20	Qn = 25 m ³ /h	Uwaga! - wstawka licznik dostarcza i montuje MEC	1
<i>Układ zabezpieczenia instalacji</i>					
NW1	Naczynie wzbiórcze membranowe	25	NG140	Reflex	1
ZB1	Zawór bezpieczeństwa c.o.	32	SYR 1915 1 1/4"-0.5MPa	Husty	1
ZB2	Zawór bezpieczeństwa c.w.u.	25	SYR 2115 1"-0.6Pa	Husty	2
<i>Układ zładu instalacyjnego</i>					
UZ1	Wodomierz wody gorącej		JS 90-1.5 NK	PoWoGaz	1
<i>Układ pomiarów miejscowych</i>					

P1	Manometry - strona instalacyjna		M100 - R(0 ÷ 1,0)MPa - 1,6	Wika	3
P2	Manometry - strona sieciowa		M100 - R(0 ÷ 1,6)MPa - 1,6	Wika	1
P3	Termometry - strona instalacyjna		0 ÷ 120 °C	KWT	3
<i>Zawory odcinające do wspawania - str. sieciowa</i>					
ZS1	Odcięcie główne węzła	40	PN25	Broen DZT	1
ZS2	Odcięcie główne węzła	40	PN25	Broen DZT	1
ZS3	Odcięcie obiegu c.o.	32	PN25	Broen DZT	2
ZS4	Odcięcie obiegu c.w.u.	25	PN25	Broen DZT	2
ZS5	Spusty	15	PN25	Broen DZT	3
ZS6	Odpowietrzenia	15	PN25	Broen DZT	3
ZS7	Odmulanie	20	PN25	Broen DZT	1
ZS8	Spinka sieci	15	PN25	Broen DZT	2
ZS9	Pomiarowe	15	PN25	Broen DZT	2
<i>Zawory odcinające gwintowane - str. instalacyjna</i>					
ZI1	Odcięcia c.o.	65		Ferro	2
ZI2	Odcięcia c.w.u.	40		Ferro	3
ZI3	Odcięcia cyrkulacji	25		Ferro	2
ZI4	Odcięcia z.w.	40		Ferro	2
ZI5	Spusty	15		Ferro	5
ZI6	Odmulanie	20		Ferro	1
ZI7	Odcięcie naczynia wzbiorczego	25	SU	Reflex	1
<i>Zawory zwrotne</i>					
ZZ1	Zawór zwrotny - cyrkulacja	25	gwint Socla 601	Danfoss	1
ZZ2	Zawór antyskażeniowy z.w.	32	EA291NF	Socla	1
<i>Urządzenia oczyszczające</i>					
O1	Str. sieciowe + izolacja	40	FOM-bis	Thermo	1
O2	Str. sieciowe - powrót	40	FS-1	Polna	1
O3	Str. instalacyjna c.o. + izolacja	50	FOM-bis	Thermo	1
O4	Str. instalacyjna cyrkulacji c.w.	25	FS-1	Polna	1
O5	Str. instalacyjna z.w.	32	FS-1	Polna	1
<i>Układ sterowania węzła cieplnego</i>					
E1	Rozdzielnica zasilająco - sterownicza		RM / IP 54 / SAREL		1
<i>Elementy pozostałe</i>					
I1	Odpowietrznik automatyczny		1/2"	Valvex	1
I2	Izolacja termiczna		w folii PVC	Steinonorm	1
I3	Wodomierz z.w.		JS 3.5. NK	PoWoGaz	1
I4	Reduktor ciśnienia z manometrem - nastawa 4 bar		D 06F - 1 1/2"A z manometrem	Honeywell	1
I5	Stabilizator c.w.		SCWA - 250	Thermo	1

VI. UWAGI KOŃCOWE I ZALECENIA DO PROJEKTU

Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z opracowaniami branżowymi.

Opis techniczny rozpatrywać łącznie z częścią rysunkową, z którą stanowi integralną całość.

Zmiany rozwiązań materiałowo-użytkowo-konstrukcyjnych wymagają zgody/akceptacji Projektanta.

Wszystkie roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z niniejszym projektem, ze sztuką budowlaną, obowiązującymi normami i przepisami budowlanymi, bhp oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

Przy montażu rur zwrócić uwagę na to, aby nie były zanieczyszczone od wewnątrz piaskiem, ziemią itp.

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, COBRTI INSTAL 2003r.,

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych, COBRTI INSTAL 2003r.,

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych, COBRTI INSTAL 2003r.,

Wytycznymi montażu urządzeń wydanymi przez producentów.

UWAGA: Wszystkie urządzenia i materiały użyte do instalacji powinny mieć wszystkie niezbędne atesty do stosowania w budownictwie na terenie Polski.

Opracowała:
inż. Elżbieta Janik

VII. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

DANE OGÓLNE

- | | | |
|------|--------------|---|
| 1.1. | Obiekt | Budynek mieszkalny wielorodzinny nr 2 |
| 1.2. | Lokalizacja: | obręb 0015 Piła, ul. Andersa, jednostka ew. 301901_1
działki nr ew. 349 |
| 1.3. | Inwestor: | Piłskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp z o.o.
ul. Sikorskiego 28A, 64 – 920 Piła |

I. Ogólny opis inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest budowa zespołu dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych przy ul. Andersa. Projektant: inż. Elżbieta Janik projektant branży sanitarnej w pełnym zakresie upr. WKP/0266/POOS/14. Zamieszkała 64-920 Piła, ul. Łączna 39a/6. W pobliżu są usytuowane obiekty inne budynki w związku, z czym natężenie ruchu pieszego i samochodowego w rejonie prowadzenia robót jest duże. Wobec powyższego prawdopodobieństwo zagrożenia wypadkiem w trakcie prowadzenia robót z udziałem osób postronnych jest bardzo realne. Również ze względu na prowadzenie robót budowlanych na działkach sąsiednich, należy wziąć pod uwagę możliwość pojawienia się osób postronnych, w związku, z czym trzeba wykluczyć i zapobiec możliwości spowodowania zagrożenia z udziałem tych osób.

II. ZAKRES PRZEWIDYWANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH

Zakres robót obejmował będzie wszelkie czynności zmierzające do realizacji zamierzenia budowlanego polegającego na budowie budynku mieszkalnego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, zagospodarowaniem i wyposażeniem obiektu.

III. ADRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Obręb 0015 Piła, ul. Andersa, jednostka ew. 301901_1 działki nr ew. 349

IV. KOLEJNOŚĆ WYKONYWANIA 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,
- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- zapewnienia łączności telefonicznej,
- urządzenia składowisk materiałów i wyrobów

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

W ogrodzeniu placu budowy lub robót powinny być wykonane oddzielne bramy dla ruchu pieszego oraz pojazdów mechanicznych i maszyn budowlanych.

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.

Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym. Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej powinny być zabezpieczone daszkami ochronnymi.

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

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

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

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

Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nie przekraczającej 10 - warstw.

Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż:

- a) 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań,
- b) 5,00 m - od stałego stanowiska pracy.

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

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

Roboty ziemne

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wygradzenia wykopu balustradami; brak przykrycia wykopu),
- potraśnięcie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, t. jak:

- elektroenergetyczne,
- telekomunikacyjne,
- wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłownicze, powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

Roboty budowlano montażowe

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych:

- upadek pracownika z wysokości w trakcie montażu stropów
- przygnięcie pracownika np. płytą stropową podczas wykonywania robót montażowych konstrukcji stropu,
- upadek pracownika podczas wykonywania pokrycia dachowego

Roboty montażowe konstrukcji dachu i prefabrykowanych elementów 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, słupów, konstrukcji dachowych znajdujących się bezpośrednio pod kondygnacją, na której prowadzone są roboty montażowe, jest zabronione.

Roboty wykończeniowe

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót wykończeniowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych rusztowania; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania),
- uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym obiekcie budowlanym (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej).

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

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

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

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

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

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

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

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

Dopuszcza się wykonywanie robót malarskich przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości nieprzekraczalnej 4,0 m od poziomu podłogi.

Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem i rozsunięciem się oraz zapewnić ich stabilność.

W pomieszczeniach, w których będą prowadzone roboty malarskie roztworami wodnymi, należy wyłączyć instalację elektryczną i stosować zasilanie, które nie będzie mogło spowodować zagrożenia prądem elektrycznym.

Przy ręcznej lub mechanicznej obróbce elementów kamiennych, ceramicznych pracownicy powinni używać

środków ochrony indywidualnej, takich jak:

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

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

Roboty wykończeniowe 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 tyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczną - ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

Operatorzy maszyn budowlanych o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie posiadają kabin, powinny być:

- zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami, osłonięte w okresie zimowym

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych

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

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

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy

- 1) nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- 2) niewłaściwe polecenia przełożonych,
- 3) brak nadzoru,
- 4) brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
- 5) tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- 6) brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- 7) dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;

b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

- 1) niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- 2) nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- 3) brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

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.

Plan „BIOZ” opracowała:

inż. Elżbieta Janik