

PROJEKT :

**PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY WĘZŁA CIEPLNEGO
W BUDYNKU MIESZKALNYM
WIEŁORODZINNYM Z GARAŻEM PODZIEMNYM
TECHNOLOGIA I AUTOMATYKA**

CPV-45453000-7 – Roboty remontowe i renowacyjne

CPV-45232142-9 – Roboty budowlane w zakresie stacji przesyłu ciepła

ADRES:

**WARSZAWA, UL. T. KORZONA
DZIAŁKI NR EW. 29,31, 33, 34, 35, 37 Z OBR. 4-10-05**

INWESTOR:

**TOWARZYSTWO BUDOWNICTWA SPOŁECZNEGO WARSZAWA PÓŁNOC SP. Z O.O.
WARSZAWA, UL. L. PEŁCZYŃSKIEGO 30**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

BRANŻA SANITARNA:

projektował: mgr inż. Jolanta Donew - Jałowicka nr ewid.: Wa-55/96	
mgr inż. Monika Chociaj nr ewid.: MAZ/0494/PWOS/06	

O Ś W I A D C Z E N I E:

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane”
(tekst jednolity Dz. U. nr 207 z 2003r poz. 2016 z późniejszymi zmianami) projektant oświadcza, że:

**PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY WĘZŁA CIEPLNEGO
W BUDYNKU MIESZKALNYM
WIELORODZINNYM Z GARAŻEM PODZIEMNYM
TECHNOLOGIA I AUTOMATYKA**

**Warszawa, ul. T. Korzona
działki nr ew. 29, 31, 33, 34, 35, 37 z obr. 4-10-05**

opracowany został w sposób zgodny z wymaganiami aktualnych norm, przepisów
oraz z zasadami wiedzy technicznej.

BRANŻA SANITARNA:

projektował: mgr inż. Jolanta Donew - Jałowicka nr ewid.: Wa-55/96	
mgr inż. Monika Chociaj nr ewid.: MAZ/0494/PWOS/06	

SPIS TREŚCI

Oświadczenie.....	2
I OPIS TECHNICZNY.....	5
1. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.....	5
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
3. OPIS TECHNICZNY.....	5
3.1. Zakres opracowania	5
3.2. Opis instalacji wewnętrznych.....	5
4. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE TECHNICZNE	5
4.1. Projektowany układ węzła cieplnego.....	5
4.3. Armatura :	6
4.4. Rurociągi :	6
4.5. Izolacja	7
4.6. Automatyka węzła.....	7
5. WYTYCZNE DOTYCZĄCE WYKONANIA WĘZŁA	7
6. WSKAZÓWKI EKSPLOATACYJNE.....	8
7. WYKAZ PRZYWOŁANYCH NORM I PRZEPISÓW.....	8
II. TECHNOLOGIA.....	10
1. DANE WYJŚCIOWE DO OBLICZEŃ :	10
2. ZESTAWIENIE WYNIKÓW OBLICZEŃ.....	10
2.1 . Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego centralnego ogrzewania	10
2.2 . Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego ciepłej wody.....	12
III. AUTOMATYKA.....	15
1. OPIS OBIEKTU.....	15
2. ZAKRES DOBORU AUTOMATYKI.....	15
3. UKŁADY REGULACJI AUTOMATYCZNEJ WĘZŁA CIEPLNEGO	15
4. URZĄDZENIA AUTOMATYCZNEJ REGULACJI.....	15
5. DOBÓR URZĄDZEŃ POMIARU CIEPŁA	15
6. DOBÓR URZĄDZEŃ POMIARU CIEPŁA Z WYMIENNIKA C.O.....	16
.....	16
7. DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU.....	16
8. DOBÓR REGULATORA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	17
9. DOBÓR REGULATORA CIEPŁEJ WODY	17
10. WSKAZÓWKI MONTAŻOWE DLA ELEMENTÓW AUTOMATYKI.....	17
11. ZESTAWIENIE OBLICZEŃ HYDRAULICZNYCH DLA WĘZŁA	17
14. ZESTAWIENIE PARAMETRÓW DLA ROZRUCHU I EKSPLOATACJI WĘZŁA CIEPLNEGO	18
IV. WYTYCZNE BUDOWLANE.....	20
1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	20
2. WYMAGANIA.....	20
3. ZAKRES PRAC BUDOWLANYCH	20
4. WYTYCZNE P.POŻ.....	20
5. UWAGI KOŃCOWE.....	20
ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ KOMPAKTOWEGO WĘZŁA FRMY MEIBES.....	21
1.ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ WĘZŁA PODŁĄCZENIOWEGO	21
Czujnik temperatury PT 500	21
Czujnik temperatury PT 500	21
2.ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ WĘZŁA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	22

Czujnik temperatury PT 1000 typ 5277-2 PN16 min IP44.....	23
3.ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ WĘZŁA CIEPŁEJ WODY	23
Wymiennik c.w. u.	23
SL32-BR28-100/2/6-TL-LIQUID.....	23
z izolacją i konstrukcją wsporczą.....	23
Zawór antyskażeniowy Dn 50 EA 251.....	24
4.ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH RUR I KSZTAŁTEK	24
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	26

ZAŁĄCZNIKI

1. KARTY DOBORU WYMIENNIKÓW.....	34
2. DANE DO PROGRAMOWANIA REGULATORA 5573.....	41
3. PROTOKÓŁ OGÓLNYCH ZAŁOŻEŃ TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNYCH VEOLIA DLA PROJEKTU WĘZŁA CIEPLNEGO.....	45
4. WARUNKI PODŁĄCZENIA DO MSC.....	48
5. UZGODNIENIE LOKALIZACJI ZAWORÓW.....	52
6. UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW.....	53

RYSUNKI

Rys. nr 1 - Plan sytuacyjny	skala: 1:500.....	57
Rys. nr 2 - Rzut węzła cieplnego	skala:	
1:50.....		58
Rys. nr 3 - Schemat montażowy węzła cieplnego	skala: BS.....	59
Rys. nr 4 - Schemat automatyki	skala:	
BS.....		60
Rys. nr 5 - Makieta przyłączeniowa	skala: BS.....	61
Rys. nr 6- Wytyczne budowlane	skala:	
1:50.....		62

SPIS OPRACOWAŃ

- α Projekt budowlano-wykonawczy węzła cieplnego – technologia i automatyka
- α Projekt budowlano-wykonawczy węzła cieplnego – instalacje elektryczne

I OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano-wykonawczego węzła cieplnego
centralnego ogrzewania i ciepłej wody
Budynek mieszkalny wielorodzinny ul.Korzona w Warszawie
DZIAŁKI 29,31,33,34,35,37 Z OBRĘBU 4-10-05
- automatyka i technologia -

1. Zawartość opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera dokumentację węzła cieplnego w budynku przy ul.Korzona w Warszawie DZIAŁKI 29,31,33,34,35,37 Z OBRĘBU 4-10-05.

Zawartość opracowania: technologia, automatyka.

2. Podstawa opracowania

- 2.1. Warunki z Veolia Energia Warszawa S.A.
- 2.2. Ogólne założenia techniczno-eksploatacyjne do projektu węzła cieplnego
- 2.3. Założenia danych projektowych dla węzła cieplnego
- 2.4. Ustalenia z przedstawicielem Inwestora
- 2.5. Ustalenia międzybranżowe

3. Opis techniczny

3.1. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje opracowanie technologii i automatyki węzła cieplnego w budynku przy ul.Korzona DZIAŁKI 29,31,33,34,35,37 Z OBRĘBU 4-10-05.

W ramach projektu zostaną dobrane urządzenia i automatyka.

Będzie to węzeł dwufunkcyjny, wymiennikowy obsługujący:

- instalację wewnętrzną c.o.
- instalację wewnętrzną c.w.

Dla zasilania elektrycznego zaprojektowanych urządzeń ciepłowniczych opracowana została oddzielna dokumentacja z branży elektrycznej.

3.2. Opis instalacji wewnętrznych

Instalacja wew. c.o. – przyjęto do obliczeń 70/50^a C z rur stalowych.

Instalacja ciepłej wody użytkowej – z polipropylenu.

4. Projektowane rozwiązanie techniczne

4.1. Projektowany układ węzła cieplnego

Dla w/w instalacji wewnętrznych zaprojektowano dwufunkcyjny węzeł cieplny.

Będzie to węzeł kompaktowy firmy Meibes. Węzły wymiennikowe na c.o., i c.w.u., z zestawami pompowymi z płynną regulacją obrotów z automatyczną regulacją stałowartościową temperatury c.w. i nadążną temperatury zasilania c.o.

Moduł co : dla potrzeb instalacji wewn. c.o. zaprojektowano wymiennik płytowy firmy Sondex **SL70-BR28-30-TL-LIQUID**, dobrano pompy elektroniczne GRUNDFOS Magna 3 32-120F 2 szt. (pracujące

naprzemiennie). Jako zabezpieczenie instalacji c.o. zaprojektowano naczynie wzbiorecze - 1 szt., zawór bezpieczeństwa - 2 szt. oraz urządzenia czyszczące: filtr.

Moduł cwu: projektuje się w połączeniu szeregowo-równoległym z węzłem c.o., z wymiennikiem płytowym firmy Sondex **SL32-BR28-100/2/6-TL-LIQUID**, pompą cyrkulacyjną GRUNDFOS Alpha 2 25-60N **1** szt.

Jako zabezpieczenie instalacji c.w.u. dobrano zawór bezpieczeństwa, urządzenia czyszczące: filtry na instalacji z.w. i cyrkulacji.

Węzeł podłączeniowy **2 x Dn 50** z odmulaczem z wkładem magnetycznym i filtrami siatkowymi.

Na makiecie zostanie zamontowany: regulator różnicy ciśnienia z ogranicznikiem przepływu oraz licznik ciepła.

4.3. Armatura :

Po stronie wody sieciowej zastosowano armaturę kulową, kołnierзовą, spełniającą warunki PN 16 oraz temp. 124°C.

Po stronie instalacji wewnętrznej c.o. i c.w. zastosowano również armaturę kulową, kołnierзовą lub gwintowaną, spełniającą warunki PN 10 oraz temp. 100°C, po stronie instalacji c.w.u. stosować armaturę z atestem higienicznym

4.4. Rurociągi :

- Rury przeznaczone na rurociągi ciepłownicze muszą spełniać zalecenia zawarte w Zarządzeniu 1/2012 z dnia 21.02.2012 w sprawie rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym (w.s.c.) PN-EN 10217-2+A2:2009

Dz 88,9 x 3,2

Dz 76,1 x 2,9

Dz 60,3 x 2,9

Dz 48,3 x 2,9

Dz 33,7 x 2,9

Dz 26,9 x 2,6

- rury po stronie instalacji wewnętrznych należy stosować instalacyjne stalowe czarne zgodnie z zarząd. 1/2012 z dn. 21.02.2012 PN-EN 10217-2+A2:2009 ze świadectwem ZETOM

Dz 114,3 x 3,6

Dz 88,9 x 3,2

Dz 76,1 x 2,9

Dz 60,3 x 2,9

Dz 48,3 x 2,9

Dz 33,7 x 2,9

Dz 26,9 x 2,6

- instalacja c.w. w obrębie węzła ze stali nierdzewnej

4.5. Izolacja

Przewody po stronie instalacji zaizolować cieplnie - zgodnie z aktualnymi przepisami i normami

Grubość otulin termoizolacyjnych

Sr. nominalna	Sr. Zew.	Min. gr. izolacji
Przewody stalowe po stronie sieci		
25	33,7	30 mm
32	42,4	30 mm
40	48,3	35 mm
50	60,3	50 mm
65	76,1	65 mm
80	88,9	80 mm
100	114,3	100 mm
Przewody stalowe po stronie instalacji		
20	26,9	20 mm
25	33,7	30 mm
32	42,4	30 mm
40	48,3	40 mm
50	60,3	50 mm
65	76,1	65 mm

Izolację wykonać łupki poliuretanowych, zakończenia wg zasady:

- przewód zasilający- kolor czerwony
- przewód powrotny - kolor niebieski

4.6. Automatyka węzła

Automatyka węzła cieplnego obejmuje następujące układy :

- α automatyczną stabilizację różnicy ciśnienia i regulacji przepływu wody sieciowej w węźle cieplnym
- α automatyczną regulację stałowartościową temperatury ciepłej wody
- α automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej
- α pomiar ilości zużytego ciepła dla całego węzła

Do w/w układów automatyki węzła cieplnego zastosowano następujące urządzenia :

- α regulator ciśnienia z ogranicznikiem przepływu firmy SAMSON
- α zawory regulacyjne firmy SAMSON
- α czujniki temperatury wody zanurzeniowe firmy SAMSON
- α czujnik temperatury zewnętrznej firmy SAMSON
- α termostaty bezpieczeństwa firmy SAMSON
- α układ pomiarowy zużycia ciepła Kamstrup

Projektuje się zawory regulacyjne: centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej współpracujące z nowoprojektowanym regulatorem typu TROVIS 5573 firmy SAMSON.

Czujnik temperatury zewnętrznej umieścić należy na ścianie zewnętrznej od strony północnej na wysokości 3,0 m nad terenem .

Rozwiązanie projektowe automatyki przedstawiono na rys. nr 4.

5. Wytyczne dotyczące wykonania węzła

Przed przystąpieniem do montażu węzła należy sprawdzić zgodność wymiarów pomieszczenia z projektem .

Obowiązkiem jest sprawdzenie wymiarów w naturze. Nie wolno brać wymiarów bezpośrednio z rysunków.

W przypadku jakichkolwiek zmian lub różnic zauważonych między projektem a stanem faktycznym Wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do Biura Projektowego.

W sprawach nie określonych dokumentacją obowiązującą:

- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej)
- normy P.K.N.
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne Producentów i Dostawców materiałów i urządzeń

Rurociągi wężła podłączeniowego montować należy na konstrukcji wsporczej stalowej według rozwiązania typowego zgodnie z KESC 88/4.7 typ B/S (podpory ślizgowe, mocowane do ściany betonowej). Rurociągi w węźle cieplnym mocować w za pomocą prętów do ścian lub stropów pomieszczenia.

Elementy metalowe oczyścić z rdzy i pomalować dwukrotnie emalią kredową, tlenkowo-czerwoną.

Węzeł cieplny należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, normatywami i wytycznymi eksploatacyjnymi Veolia Energia.

Rozpoczęcie i zakończenie prac węźle ciepłowniczym należy zgłosić w Veolia Energia Warszawa S.A. Prace prowadzić pod nadzorem Veolia Energia Warszawa S.A.

Urządzenia i materiały dobrane w niniejszym projekcie należy traktować jako przykładowe. Zastosowane urządzenia można zastąpić innymi o identycznych parametrach, właściwościach i jakości.

6. Wskazówki eksploatacyjne

W instalacji c.w.u. należy okresowo przeprowadzać dezynfekcję termiczną przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C. Przegrzew przeprowadzać pod nadzorem.

Napełnianie instalacji c.o. wodą z sieci ciepłej prowadzone powinno być pod nadzorem osoby uprawnionej, po podpisaniu umowy z Veolia Energia Warszawa S.A.

7. Wykaz przywołanych norm i przepisów

- 1) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. Nr 106/00 poz. 1126 , Nr 109/00 poz.1157 , Nr 120/00 poz. 1268 , Nr 5/01 poz. 42 , Nr 100/01 poz. 1085 , Nr 110/01 poz. 1190 , Nr 115/01 poz. 1229 , Nr 129/01 poz. 1439)
- 2) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129/97 poz.844)
- 3) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13/72 poz. 93)
- 4) Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz. U. Nr 51/54 poz. 259)
- 5) Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi , skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz. U. Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków)

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 sierpnia 2006 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane

PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania

PN-EN 12828:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach -- Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania

PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej- Wymagania

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorze.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe . Wymagania w projektowaniu

PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania . Wymagania i badania dotyczące jakości wody

PN-EN 15316-4-7:2009 Instalacje ogrzewania budynków

PN-EN 13166 , 13167 , 13168 , 13169 , 13170 , 13171:2009-06-08 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie

PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli

PN-EN 10220:2005 Rury stalowe bez szwu i ze szwem - Wymiary i masy na jednostkę długości

PN-EN 10217-2+A2:2009 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej

[PN-EN 13480-1:2012](#) Rurociągi przemysłowe metalowe – cz. 1. Postanowienia ogólne

[PN-EN 13480-2:2012](#) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 2: Materiały

PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe - Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania

EN 1092-1:2001 Kołnierze i ich podłączenia

PN-EN 10088-1:2007 Stale odporne na korozje

PN-B-02423:2000 Ciepłownictwo – węzły ciepłownicze . Wymagania i badania przy odbiorze

PN-EN 1008-1:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena

[PN-EN 846-5:2002](#) Metody badań elementów murowych – Część 5: Określenie zawartości aktywnych soli rozpuszczalnych w elementach murowych ceramicznych.

[PN-EN 772-11:2011](#) Metody badań elementów murowych – Część 11: Określenie absorpcji wody elementów murowych z betonu kruszywowego, kamienia sztucznego i kamienia naturalnego spowodowanej podciąganiem kapilarnym oraz początkowej absorpcji wody elementów murowych ceramicznych.

[PN-C-04504:1992](#) Analiza chemiczna – Oznaczanie gęstości produktów chemicznych ciekłych i stałych w postaci proszku.

[PN-EN 12236:2003](#) Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.

EN 1092-1:2001 Kołnierze i ich podłączenia

PN-EN 10088-1:2007 Stale odporne na korozje

PN-B-02423:2000 Ciepłownictwo – węzły ciepłownicze . Wymagania i badania przy odbiorze

Wytyczne wykonania, montażu i odbioru węzłów cieplnych. Opracowanie Veolia EnergiaWarszawa S.A. OBRC, Warszawa 2013 r.

II. TECHNOLOGIA

1. Dane wyjściowe do obliczeń :

L.p.	Rodzaj ciepła	Ilość ciepła [kW]	Przepływ zimą G [t/h]	Parametry Instalacji przyjęto [°C]	Opory instalacji [kPa]
1.	Centralne ogrzewanie Q_{co}	130	1,7	70/50	49,7
3.	Ciepła woda użytkowa Q_{cwmax}	153	2,7	60/5	9,0
	® Q =		4,4		

Pozostałe dane :

Parametry sieci zima 119/55°C, lato 73°C $DT_L=48^\circ\text{C}$

Ciśnienie dyspozycyjne

zimą : - 200kPa

latem : - 200kPa

$p_1 = 9,0 \text{ atn} = 10,0 \text{ atm}$

$Q_{cw}^{srd} = 55 \text{ kW}$

2. Zestawienie wyników obliczeń

2.1 . Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego centralnego ogrzewania

Zapotrzebowanie ciepła

$Q_{co} = 130 \text{ kW}$

Parametry instalacji przyjęto do obliczeń

70/50°C

Przepływ wody sieciowej : $G_s^{co} = \frac{0,86 \times 130}{64} = 1,7 \text{ t/h}$

Przepływ wody instalacyjnej : $G_i^{co} = \frac{0,86 \times 130}{20} = 5,6 \text{ t/h}$

Dobór wymiennika c.o.

Dobrano wymiennik płytowy firmy **Sondex SL70-BR28-30-TL-LIQUID**

Opór po stronie instalacyjnej :

$H_i = 12,36 \text{ kPa}$

Opór po stronie sieciowej :

$H_s = 1,25 \text{ kPa}$

Dobór pompy obiegowej c.o.

PRZEPŁYW WODY INSTALACYJNEJ C.O.				Gico	5,6	t/h	
URZĄDZENIA CZYSZCZĄCE WODĘ INSTALACYJNĄ:							
filtr siatkowy typu:	50	Kv filtrco	65	m3/h	Dp f co	0,7	kPa
Opory instalacji c.o.					Dp i co	49,7	kPa
Opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna					Dp w co	12,36	kPa
Opory na filtrze:	=2xDp f				Dp f co	1,4	kPa
Opory miejscowe i liniowe:						12,00	kPa
Wysokość podnoszenia				suma	Dp co	75,46	kPa
Wydatek pompy	Vp=1.15*Gico				Vp	6,4	m³/h
Wysokość podnoszenia	Hp = 1.1*Hico				Hp	83,0	kPa

Zaprojektowano pompy z płynną regulacją obrotów firmy Grundfos typ

Magna 3 32-120F 2 szt. (w tym jedna rezerwowa). Pompy będą pracować naprzemiennie .

Dane pompy: 1x230 [V] P₁ =15-336 W PN10

Dobór naczynia wzbiórczego c.o.

Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania naczyniem wzbiórczym przeponowym zgodnie z PN-EN 12828:2006.

Dane wyjściowe:

- NW podłączone po stronie ssawnej pompy obiegowej

- Pojemność instalacji c.o.

$$V_A = \text{ok. } 1,6 \text{ m}^3$$

- Różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji, a punktem podłączenia naczynia wzbiórczego

$$h = 15 \text{ m}$$

- Gęstość wody instalacyjnej w 10°C

$$\rho_{10} = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

- Ciśnienie statyczne

$$p_{st} \approx \frac{\rho_{10} \cdot g \cdot h}{1 \cdot 10^5} \approx \frac{999,7 \cdot 9,81 \cdot 15}{1 \cdot 10^5} \approx 1,47 \text{ bar}$$

- Ciśnienie poduszki gazowej (minimalne):

$$p_o \approx 1,47 \pm 0,3 \approx 1,77 \text{ bar}$$

- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

$$p_{sv} = 3,0 \text{ bar}$$

- Ciśnienie instalacji

$$p_e \approx 3,0 \text{ bar} - 0,5 \text{ bar} \approx 2,5 \text{ bar}$$

- Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej

$$E = 0,5\%$$

- Względny przyrost objętości wody instalacyjnej z uwzględnieniem przekroczenia temperatury projektowanej (temperatura napełniania 10°C) do temperatury obliczeniowej na zasilaniu instalacji

$$e = 2,22\%$$

Objętość rozszerzona naczynia wzbiórczego:

$$V_e \approx V_A \cdot e \approx 1600 \cdot 2,22/100 \approx 35,5 \text{ dm}^3$$

Rezerwa eksploatacyjna:

$$V_{WR} \approx V_A \cdot E \approx 1600 \cdot 0,005 \approx 8 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{uR} \approx V_e \pm V_{WR} \approx 43,5 \text{ dm}^3$$

Współczynnik ciśnieniowy naczynia wzbiorczego:

$$D_f = \frac{p_e - 1}{p_e - p_o} = \frac{2,5 - 1}{2,5 - 1,77} = 4,79$$

Minimalna pojemność naczynia wzbiorczego:

$$V_{Nmin} = (V_e - V_{WR}) \cdot D_f = 208 dm^3$$

Ciśnienie początkowe przy napełnianiu instalacji zimną wodą:

$$p_a = p_o + 0,3 = 2,07 bar$$

Dobrano naczynie wzbiorcze typu 300N firmy Reflex. Na króćcu przyłączeniowym do naczynia wzbiorczego należy zamontować złącze samoodcinające SU25 firmy Reflex. Złącze samoodcinające konieczne jest do odcięcia i opróżnienia naczynia wzbiorczego. Projektowane naczynie należy podłączyć za pomocą rury wzbiorczej dn25 do wzbiorczego przewodu powrotnego instalacji centralnego ogrzewania. Montaż i obsługa naczynia wzbiorczego zgodnie z instrukcją producenta.

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego:

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

Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa.:

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

Gęstość wody sieciowej przy jej temp oblicz. (119°C)

$$\rho = 944 \text{ kg/m}^3$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

$$a_c = 0,36$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień: dla $p_2 - p_1 = 1.1 \text{ MPa}$

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzownicy:

$$A = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

- dla wymienników JAD:

$$A = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

- dla wymienników płytowych:

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

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{(16 - 3) \cdot 944} = 9,91 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{a_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{9,91}{0,36 \cdot \sqrt{3,0 \cdot 944}}} = 38,8 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa - SYR 1915 1 1/4" 2 szt. dla ciśnienia początku otwarcia równego 3,0 bar

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować w pozycji pionowej na przewodzie zasilającym instalację centralnego ogrzewania bezpośrednio za wymiennikiem. Niedopuszczalny jest montaż jakichkolwiek zaworów odcinających, filtrów siatkowych lub innych na dojściu do zaworu. Montaż i obsługa zaworu zgodnie z instrukcją producenta.

2.2 . Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego ciepłej wody

$$Q_{cw \max} = 153 \text{ kW} \quad 1,05 \cdot Q_{cw \max} = 160,6 \text{ kW}$$

$$Q_{cw \text{ śrd}} = 55 \text{ kW}$$

$$\text{Opory cyrkulacji} = 20,0 \text{ kPa}$$

Przepływ wody sieciowej:
przez II stp.

$$G_s^{cwII} = \frac{0,5 \times 0,86 \times 153}{24} = 2,7 \text{ t/h}$$

Przepływ wody instalacyjnej:

$$G_i = \frac{153 \times 0,86}{24} = 2,40 \text{ t/h}$$

$$\text{Przepływ wody sieciowej przez I stp.: } G_s^{cwI} = \frac{0,55 \times 0,86 \times 153}{21} = 3,4 \text{ t/h}$$

Przepływ wody sieciowej z wymiennika c.o. na wymiennik I stp. c.w.:

$$G_{sct}^{cwI} = 2,7 + 0,7 = 3,4 \text{ t/h}$$

Przepływ wody sieciowej z wymiennika c.o. bezpośrednio do sieci:

$$G_{sco}^{psc} = 1,7 - 0,7 = 1,0 \text{ t/h}$$

zamontować Ballorex Venturi FORDV Dn32H n=2,0

$$\text{Przepływ wody sieciowej latem: } G_L = 1,05 \times \frac{0,86 \times 153}{48} = 2,9 \text{ t/h}$$

I stopnia	II stopnia
Zapotrzebowanie ciepła: $Q_{cw}^I ? 0,55 \times Q_{cw}^{max} ? 84,15 \text{ kW}$	Zapotrzebowanie ciepła: $Q_{cw}^{II} ? 0,5 \times Q_{cw}^{max} ? 76,5 \text{ kW}$
Dobrano wymiennik ciepła w układzie szeregowo - równoległym płytowy firmy Sondex typ : SL32-BR28-100/2/6-TL-LIQUID	
I stopień	II stopień
opór po stronie instalacyjnej: zima 4,67 kPa lato 4,67 kPa	opór po stronie instalacyjnej: zima 8,47 kPa lato 8,47 kPa
opór po stronie sieciowej: zima 10,81 kPa lato 6,19 kPa	opór po stronie sieciowej: zima 5,0 kPa lato 6,77 kPa

Dobór pompy cyrkulacyjnej

DOBÓR PARAMETRÓW PRACY POMP CYRKULACYJNEJ:

Opory instalacji c.w.	H _{cw}	9,0	kPa
Opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna	H _{pcw}	8,5	kPa
Przyjęte opory na filtrze x2	H _{filtrcyr}	0,5	kPa
Przyjęte opory na zaworze równoważącym instalację	H _{regcyr}	5,00	kPa
Opory miejscowe:	H _{cw}	15,00	kPa
Wysokość podnoszenia	suma	38	kPa
Wydatek pompy	V _{pcyr} =G _{cyr} +G _{spin}	V _{pcyr}	1,15 m ³ /h
Wysokość podnoszenia pompy		H _{pcyr}	41,8 kPa

Dobrano pompę cyrkulacyjną firmy Grundfos **Alpha 2 25-60N**– 1 szt.

Dane pompy:

$$P_1 = 5-45W \quad 1 \times 230 \text{ V PN10}$$

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u

wg PN-76/B-02440

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego:

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

Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa.:

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

Gęstość wody sieciowej przy jej temp oblicz. (119°C)

$$\rho = 944 \text{ kg/m}^3$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,25$$

$$M = 1,59 \cdot a \cdot c \cdot b \cdot F \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot g_1}$$

$$M = 1,59 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 50 \cdot \sqrt{(16 - 6) \cdot 944} = 15448 \text{ kg/h}$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot M}{3,14 \cdot 1,59 \cdot a \cdot c \cdot \sqrt{1,1 \cdot p_1 \cdot r}}}$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 15448}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,25 \cdot \sqrt{1,1 \cdot 6 \cdot 944}}} = 25,0 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa – SYR 2115 1 1/4" dla ciśnienia początku otwarcia równego 6 bar 2 szt.

Zawór należy zamontować w pozycji pionowej na przewodzie instalacji wody zimnej i ciepłej bezpośrednio za wymiennikiem. Niedopuszczalny jest montaż jakichkolwiek zaworów odcinających, filtrów siatkowych lub innych na dojściu do zaworu. Montaż i obsługa zaworu zgodnie z instrukcją producenta.

III. AUTOMATYKA

1. Opis obiektu

Automatyzowany węzeł cieplny w budynku przy ul. Korzona będzie węzłem dwufunkcyjnym obsługującym:

- instalację wewnętrzną c.o.
- instalację wewnętrzną c.w.

2. Zakres doboru automatyki

- α Dobór urządzeń pomiaru ciepła dla całego węzła
- α Dobór regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu
- α Dobór zaworu regulacyjnego dla instalacji centralnego ogrzewania
- α Dobór zaworu regulacyjnego dla instalacji ciepłej wody
- α Wskazówki montażowe dla elementów automatyki
- α Zestawienie obliczeń hydraulicznych węzła dla zimy i lata
- α Zestawienie parametrów dla rozruchu i eksploatacji węzła

Projekt nie obejmuje instalacji zasilającej urządzenia tzn. rozdzielni elektrycznej z zabezpieczeniem i wyłącznikami.

3. Układy regulacji automatycznej węzła cieplnego

Automatyka węzła cieplnego obejmuje następujące układy:

- PDC-1 automatyczną stabilizację różnicy ciśnień i regulacja przepływu wody sieciowej w węźle cieplnym
- NQ-2 pomiar ilości ciepła dla całego węzła
- NQ-3 pomiar ilości ciepła z wymiennika c.o.
- TC-4 automatyczną regulację stałowartościową temperatury ciepłej wody
- TC-5 automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej

4. Urządzenia automatycznej regulacji

Węzeł cieplny wyposażony będzie w system automatycznej regulacji temperatury w instalacji c.o. i c.w.u.:

System złożony jest z urządzeń firmy SAMSON i tworzą go :

- elektroniczny regulator temperatury c.o. i c.w. typu TROVIS 5573,
- zawór regulacyjny c.o. typu 3222 z siłownikiem 5825-10,
- zawór regulacyjny c.w. typu 3222 z siłownikiem 5825-13,
- czujnik temperatury instalacji c.o. typu 5277-2
- czujnik temperatury powrotu wody sieciowej c.o. typu 5277-2
- czujnik zanurzeniowy temperatury instalacji c.w. typu 5207-64
- czujnik temperatury zewnętrznej 5227-2
- termostat bezpieczeństwa (instalacja c.o.) STW 5343-4
- termostat bezpieczeństwa (instalacja c.w.u) STB 5345-2

5. Dobór urządzeń pomiaru ciepła

Dla przepływu $G_s = 4,4 \text{ t/h}$ należy zamontować licznik energii cieplnej firmy KAMSTRUP składający się z:

- α Ultradźwiękowego miernika objętości przepływu Ultraflow 54 Dn25
- przepływ nominalny - $Q_{\text{nom}} = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$

- przepływ minimalny - $Q_{\min} = 0,06 \text{ m}^3/\text{h}$ klasa C

Opory przepływu:

zimą $Dp_z = 10,8 \text{ kPa}$

lato $Dp_l = 4,7 \text{ kPa}$

Ciśnienie nominalne - 1,6 MPa

Temperatura dopuszczalna - 110°C

α dwóch czujników temperatury PT500

α elektronicznego mechanizmu liczącego Multical 602

Przelicznik z czujnikami temperatury jest zespołem, który mierzy temperaturę wody sieciowej na zasilaniu i na powrocie wężła, otrzymuje sygnał z miernika przepływu, a następnie oblicza i wskazuje ilość dostarczonego ciepła.

6. Dobór urządzeń pomiaru ciepła z wymiennika c.o.

- Dla przepływu $G_s = 1,7 \text{ t/h}$ należy zamontować licznik energii cieplnej firmy KAMSTRUP składający się z:

α Ultradźwiękowego miernika objętości przepływu Ultraflow 54 Dn20

- przepływ nominalny - $Q_{\text{nom}} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

- przepływ minimalny - $Q_{\min} = 0,025 \text{ m}^3/\text{h}$ klasa C

Opory przepływu:

zimą $Dp_z = 1,6 \text{ kPa}$

Ciśnienie nominalne - 1,6 MPa

Temperatura dopuszczalna - 110°C

α dwóch czujników temperatury PT500

α elektronicznego mechanizmu liczącego Multical 602

Przelicznik z czujnikami temperatury jest zespołem, który mierzy temperaturę wody sieciowej na zasilaniu i na powrocie wężła, otrzymuje sygnał z miernika przepływu, a następnie oblicza i wskazuje ilość dostarczonego ciepła.

7. Dobór regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu

Dobrano regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu firmy Samson typ 47-1 Dn25 $k_{vs} = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $Dp = 0,3 \text{ bara}$ przepływ do $5 \text{ m}^3/\text{h}$ zakresie nastaw $0,2 \text{ p } 1,0 \text{ bara}$.

	Zima	lato	
opór zaworu Dp	60,3	43,1	<i>kPa</i>
autorytet zaworu x	0,50	0,48	
stop. otwarcia a	0,55	0,36	
nastawa H	41	38	<i>kPa</i>
przepływ Q	4,4	2,9	<i>m³/h</i>
$Dp_{\text{max}03}$	336	176	<i>kPa</i>
Dp_{kaw}	423	423	<i>kPa</i>

8. Dobór regulatora centralnego ogrzewania

W celu regulacji nadążnej temperatury wody zasilającej instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania w funkcji temperatury zewnętrznej projektuje się zawór regulacyjny firmy SAMSON :

- zawór regulacyjny typ 3222 Dn 15 $k_{vs} = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ dla przepływu $G=1,7 \text{ m}^3/\text{h}$ współpracujący z siłownikiem typ 5825-10, oraz
- regulatorem cyfrowym TROVIS 5573 (wspólny dla c.o. i c.w.)

Opór zaworu D_p	18,1	Kpa
Autorytet zaworu x	0,44	
Stopień otwarcia a	0,43	
D_{p03}	201	Kpa

9. Dobór regulatora ciepłej wody

W celu stałowartościowej regulacji temperatury ciepłej wody projektuje się zawór regulacyjny firmy SAMSON :

- zawór regulacyjny typ 3222 Dn20 $k_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ dla przepływu $G_z=2,7 \text{ m}^3/\text{h}$
 $G_l= 2,9 \text{ m}^3/\text{h}$ współpracujący z siłownikiem typ 5825-13, oraz
- regulator cyfrowy TROVIS 5573 (wspólny dla c.o. i c.w.)

	zima	lato	
Opór zaworu D_p	18,4	21,2	kPa
Autorytet zaworu x	0,48	0,56	
Stopień otwarcia a	0,43	0,46	
D_{p03}	269	235	kPa

10. Wskazówki montażowe dla elementów automatyki

- α Zawory regulacyjne stałoprocentowe wraz z siłownikami montować w poziomie, siłownikiem do góry, kierunek przepływu wody zgodnie ze strzałką na korpusie.
- α Czujnik temperatury zewnętrznej umieścić na ścianie północnej na wysokości min. 3m . Przewody sygnalizacyjne prowadzić w rurce ochronnej stalowej RS 16 .
- α Przetwornik przepływu licznika ciepła zainstalować na przewodzie powrotnym. Wymagane długości odcinków pomiarowych, bez elementów zakłócających przepływ przed i za przetwornikiem zachować zgodnie z zaleceniami producenta.

11. Zestawienie obliczeń hydraulicznych dla węzła

Okres zimowy

-przepływ wody sieciowej:

$G_z = 4,4 \text{ t/h}$

Gałąź Opory	c.o.	c.w.	
Opory liniowe i miejscowe	4,0	3,0	kPa
Wymienniki	1,25	5,0	kPa
Zawór regulacyjny	18,1	18,4	kPa
Zawór nastawny	5	-	kPa
I stp.c.w.	10,81	10,81	
Licznik	1,6		
Łącznie ® H	40,76	37,21	kPa

Regulowana różnica ciśnień	41	kPa
Spadek ciśnienia w węźle podłączeniowym		

	4,0	kPa
Spadek ciśnienia na regulatorze Dp/v	60,3	kPa
Spadek ciśnienia na filtrach 2 szt. i odmulaczu	3,0	kPa
Spadek ciśnienia na przetworniku przepływu	10,8	kPa
® D H	119,1	kPa

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne 120kPa

Okres letni

-Przepływ wody sieciowej:

G_L = 2,9 t/h

	c.w.	
Instalacja	3,5	kPa
Wymienniki	12,96	kPa
Zawór regulacyjny	21,2	kPa
Zawór nastawny	-	kPa
łącznie ® H	37,66	kPa

Regulowana różnica ciśnień	38	kPa
Spadek ciśnienia w węźle podłączeniowym	2,0	kPa
Spadek ciśnienia na regulatorze Dp/v	43,1	kPa
Spadek ciśnienia na filtrach 2 szt. i odmulaczu	1,3	kPa
Spadek ciśnienia na przetworniku przepływu	4,7	kPa
® D H	89,1	kPa

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne 90kPa.

14. Zestawienie parametrów dla rozruchu i eksploatacji węzła ciepłego w budynku przy ul.Korzona.

Przepływ w sezonie grzewczym	4,4	t/h
Przepływ w okresie letnim	2,9	t/h
Nastawa wstępna regulatora różnicy ciśnień w sezonie grzewczym - opory węzła	41	kPa

Nastawa wstępna regulatora różnicy ciśnień w sezonie letnim - opory węzła	38	kPa
Minimalna wymagana różnica ciśnienia dyspozycyjnego w sezonie grzewczym	120	kPa
Minimalna wymagana różnica ciśnienia dyspozycyjnego w sezonie letnim	90	kPa

	ZIMA	LATO	
Maksymalna dopuszczalna różnica ciśnień z uwagi na kawitację	543	513	<i>kPa</i>
Maksymalna dopuszczalna dyspozycyjna różnica ciśnienia z uwagi na otwarcie regulatora różnicy ciśnień 0,3	456	269	<i>kPa</i>
Ciśnienie przy którym należy zamontować kryzę K_{d1}	456	269	<i>kPa</i>

Kryzę K_{d1} dobierze ZEC po zmierzeniu rzeczywistych ciśnień dyspozycyjnych.

IV. WYTYCZNE BUDOWLANE

1. Opis stanu istniejącego

Pomieszczenie , w którym znajduje się węzeł cieplny w Budynku przy ul.Korzona zlokalizowany jest na poziomie -1.

2. Wymagania

Pomieszczenie węzła powinno spełniać wymagania Prawa Budowlanego oraz być zgodne z norma PN-B-02423:1999 i zaleceniami Veolia EnergiaWarszawa S.A. zawartymi w „Wytycznych projektowania węzłów ciepłych” z 09.2013 r.

3. Zakres prac budowlanych

W pomieszczeniu węzła należy :

- α Zamontować drzwi zewnętrzne, metalowe, otwierane na zewnątrz,
- α odwodnienie węzła ciepłego to studzienka schładzająca oraz studzienka z zaworem burzowym według projektu wod.-kan.
- α Zamontować zlew, odwodnić go do studzienki schładzającej, doprowadzić zimną wodę nad zlew, zamontować zawór czerpalny z końcówką do węzła;
- α Posadzkę wykonać ze spadkiem do studzienki schładzającej,
- α Zaleca się pomalowanie farbą olejną ściany do wysokości 1,7m nad posadzką pomieszczenia;
- α całe pomieszczenie pomalować farbą emulsyjną;
- α Pomieszczenie węzła ciepłego wyposażone zostanie w wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną kanały blaszane typu Z
- α Rurociągi montować należy na konstrukcji wsporczej stalowej
- α Odwodnienia i odpowietrzenia sprowadzić nad lejkę włączone do wspólnego zbiorczego przewodu odwadniającego o średnicy Dn 100,
- α Przewód zbiorczy odwodnienia Dn 100 sprowadzić ze spadkiem do studzienki schładzającej
- α Wysokość pomieszczenia węzła H= 2,8 m
- α W miejscach przejść przewody prowadzić na wysokości minimum 2,2 m
- α Wykonanie nowej instalacji elektrycznej i oświetleniowej (wg odrębnego opracowania);

4. Wytyczne p.poż.

Pomieszczenie węzła stanowi odrębną strefę pożarową, odporność ogniowa przegród budowlanych, przejść przewodów instalacyjnych minimum 2 godzinna, odporność ogniowa drzwi wewnętrznych minimum jednogodzinna (EI30). Wszystkie przejścia przewodów instalacyjnych przez przegrody budowlane wewnętrzne wykonać jako posiadające 2 godz. odporność ogniową Sposób wykonania przejść – ściśle wg aktualnych Aprobat ITB

5. Uwagi końcowe

Prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami pod nadzorem uprawnionych osób.

Wszystkie zastosowane materiały powinny mieć odpowiednie atesty.

V. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

W BUDYNKU UL.KORZONA

DZIAŁKI 29,31,33,34,35,37 Z OBRĘBU 4-10-05

ZESTAWIENIE URZĄDZEN KOMPAKTOWEGO WĘZŁA FRMY MEIBES

Przedsiębiorstwo z Udziałem Zagranicznym

"Meibes" Spółka z o.o.

ul. Gronowska 8 64-100 Leszno

tel. 065 529 49 89 fax 065 529 59 69

TYP WĘZŁA HW 130_153 AF T-H

1. Zestawienie podstawowych urządzeń węzła podłączeniowego

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
1.1	Zawór kulowy spawany Dn 40 PN 16 Tmax=124°C	2 szt.	Wg. projektu przyłącza sieci
1.2	Zawór kulowy spawany Dn 50 PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Broen
1.3	Zawór kulowy spawany Dn 40 PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Broen
1.4	Zawór kulowy spawany Dn 32 PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Broen
1.5	Zawór kulowy spawany Dn 25 PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Broen
1.6	Filtrodmulnik FOM-AULIN Dn50 na makiecie PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Aulin
1.7	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn 50 $k_v = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ o gęstości oczek 400/cm ² ; PN16 Tmax=124°C montaż przed regulatorem dp/v	1 szt.	Idmar
1.8	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn 50 $k_v = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ o gęstości oczek 230/cm ² PN16 Tmax=124°C montaż na powrocie sieciowym	1 szt.	Idmar
1.9	Regulator różnicy ciśnień i przepływu typ 47-1 Dn25 $K_v = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 0,3 \text{ bara}$ przepływ do 5,0 m ³ /h wykonanie specjalne	1 kpl.	Samson Dostarcza i montuje Veolia
1.10	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu do pomiaru energii dla całego węzła cieplnego Ultraflow 54 Dn 25 $Q_n = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$	1 szt.	Kamstrup Dostarcza i montuje Veolia
1.11	Elektroniczny licznik Multical 602	1 szt.	j.w.
1.12	Czujnik temperatury PT 500	2 szt.	j.w.
1.13	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu do pomiaru energii z wymiennika c.o. Ultraflow 54 Dn 20 $Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$	1 szt.	Kamstrup
1.14	Elektroniczny licznik Multical 602	1 szt.	j.w.
1.15	Czujnik temperatury PT 500	2 szt.	j.w.

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
1.16	Termometr techniczny , prosty , niertęciowy do 150 ⁰ z zamocowaniem	3szt.	Wika
1.17	Manometr M/160-R/0-16/N z zamocowaniem	5 szt.	Wika
1.18	Odwodnienie Dn 32 z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124 ⁰ C	2 szt.	Broen
1.19	Odwodnienie Dn 25 z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124 ⁰ C	5 szt.	Broen
1.20	Zawór równoważący Ballorex Venturi FODRV Dn32H nastawa n =2,0 na makiecie PN 16 Tmax=124 ⁰ C	1 szt.	Ballorex
1.21	Zawór równoważący Ballorex Venturi FORDV Dn32 H nastawa n =6,0 na c.o. PN 16 Tmax=124 ⁰ C	1 szt.	Ballorex
1.22	Zawór kulowy spawany Dn 20 PN 16 Tmax=124 ⁰ C	2 szt.	Broen
1.23	Reduktor ciśnienia wody typ 6243-01 Dn15 ciśnienie wlotowe16bar, wylotowe 3 bar PN 16 Tmax=124 ⁰ C	1 szt.	Husty
1.24	Filtr siatkowy; Dn 20 o gęstości oczek 400/cm ² ; PN 16 Tmax=124 ⁰ C	1 szt.	Zetkama
1.25	Zawór zwrotny gwintowany Dn 20 PN 10 Tmax=100 ⁰ C	1 szt.	Genebre
1.26	Wodomierz skrzydełkowy Dn 15 do wody ciepłej; Qn = 1,5 m ³ /h	1 szt.	ROSSWEINER
1.27	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 na 3,0 bar 3/4"na dopuszcie do inst.c.o.	1 szt.	Husty

2. Zestawienie podstawowych urządzeń węzła centralnego ogrzewania

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
2.1	Wymienniki c.o SL70-BR28-30-TL-LIQUID z izolacją i konstrukcją wsporczą	1 szt.	Sondex
2.2	Pompa obiegowa typ Magna 3 32-120F 1x230 V PN 10 Tmax=100 ⁰ C	2 szt.	Grundfos
2.3	Naczynie wzbiorcze 300N na 6 bar	1 szt.	Reflex
2.3.1	Złącze samoodcinające SU R1''	1 szt.	Reflex
2.4	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 na 3,0 bar 1 1/4" na c.o.	2 szt.	Husty
2.5	Filtr kolnierzowy magnetyczny Dn 50 na c.o. o gęstości oczek 400/cm ² PN 10 Tmax=100 ⁰ C	1 szt.	Infracorr

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
2.6	Zawór regulacyjny c.o. 3222 Dn 15 $K_{vs} = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ siłownik 5825-10 PN 16 min IP44 kolnierzowy	1 szt.	SAMSON
2.7	Czujnik temperatury PT 1000 typ 5277-2 PN16 min IP44	2 szt.	SAMSON
2.8	Termostat bezpieczeństwa STW 5343-4 Zakres +35-95°C Nastawa 90 °C PN 16 min IP44	1 szt.	SAMSON
2.9	Czujnik temperatury zew. PT 1000 typ 5227-2 PN25 min IP44	1 szt.	SAMSON
2.10	Regulator elektroniczny TROVIS 5573 min IP44	1 szt.	SAMSON
2.11	Zawór kulowy spawany Dn 50 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	Broen
2.12	Zawór kulowy spawany Dn 50 PN 10 Tmax=100°C	4 szt.	Broen
2.13	Zawór zwrotny gwintowany Dn 50 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	Idmar
2.14	Odwodnienie Dn20 z zaworem kulowym gwintowanym PN 10 Tmax=100°C	4 szt.	Genebre
2.15	Odpowietrznik z zaworem kulowym Dn 15 gwintowanym PN 10 Tmax=100°C	3szt.	Genebre
2.16	Manometr M/160-R/0-10/N z zamocowaniem	4 szt.	Wika
2.17	Termometr techniczny , prosty , nieręciowy do 100°C z zamocowaniem	4 szt.	Wika
2.18	Zawór kulowy Dn 20 ze złączką do węża PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	EFAR

3. Zestawienie podstawowych urządzeń węzła ciepłej wody

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
3.1.	Wymiennik c.w. u. SL32-BR28-100/2/6-TL-LIQUID z izolacją i konstrukcją wsporczą	1 szt.	Sondex
3.2	Pompa cyrkulacyjna typ Alpha 2 25-60N 1 x 230 V PN 10 Tmax=80°C	1 szt.	Grundfos
3.3	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 2115 na 6 bar 1 1/2" na c.w.	2 szt.	Husty
3.4	Filtr magnetyczny typ IFM – 50 PN 10 Tmax=80°C	1 szt.	INFRACORR

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
3.5	Filtr magnetyczny typ IFM – 25 na cyrkulacji PN 10 Tmax=80°C	1 szt.	INFRACORR
3.6	Zawór regulacyjny c.w. 3222 Dn 20 $k_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ siłownik 5825-13 PN16 min IP44 z końcówkami do spawania	1 szt.	SAMSON
3.7	Czujnik temperatury ciepłej wody użytkowej PT 1000 typ 5207-64 PN16 min IP44	2 szt.	SAMSON
3.8	Termostat bezpieczeństwa STB 5345-2 Zakres +30-90°C Nastawa 70°C PN 16 min IP44	1 szt.	SAMSON
3.9	Zawór antyskażeniowy Dn 50 EA 251 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	SOCLA
3.10	Wodomierz wielostrumieniowy Dn 32 GMDX do wody zimnej do 30 stp. ; $Q_n = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$	1 szt.	B-Meters
3.11	Manometr M/160-R/0-10/N z zamocowaniem	1 szt.	Wika
3.12	Termometr techniczny , prosty , niertęciowy do 100°C z zamocowaniem	2 szt.	Wika
3.13	Zawór kulowy gwintowany Dn 50 PN 10 Tmax=80°C	3 szt.	Genebre
3.14	Zawór kulowy gwintowany Dn 25 PN 10 Tmax=80°C	2 szt.	j.w.
3.15	Zawór kulowy gwintowany Dn 20 PN 10 Tmax=80°C	3 szt.	j.w.
3.16	Zawór zwrotny gwintowany Dn 25 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Idmar
3.17	Zawór zwrotny gwintowany Dn 20 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	j.w.
3.18	Zawór równoważący Ballorex Vario Dn 25 n = 9,0 montaż na cyrkulacji c.w.u. PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	1 szt.	Ballorex
3.19	Zawór równoważący Ballorex Vario Dn 20 nastawa n = 6,0 montaż na spince c.w.u. PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	1 szt.	Ballorex
3.20	Zawór kulowy Dn 20 ze złączką do węża PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	EFAR
3.21	Zawór PRESOSTAT KPI-35 zabezpieczenie przed suchobieganiem	1 szt.	DANFOSS

4. Zestawienie podstawowych rur i kształtek

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi	
1.	Rury stalowe czarne ze szwem po stronie sieciowej i instalacyjnej		wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM	
	DN150 D _z 168,3x4,0	-		
	DN125 D _z 139,4x3,6	-		
	DN100 D _z 114,3x3,6	-		
	DN80 D _z 88,9x3,2	-		
	DN65 D _z 76,1x2,9	-		
	DN50 D _z 60,3x2,9	23 m		
	DN40 D _z 48,3x2,9	4 m		
	DN32 D _z 42,4x2,9	8 m		
	DN25 D _z 33,7x2,9	8 m		
	DN20 D _z 29,8x2,6	10 m		
	DN15 D _z 21,8x2,6	15 m		
2	Kształtki stalowe czarne ze szwem po stronie sieciowej i instalacyjnej		wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM	
	DN150 D _z 168,3x4,0	-		
	DN125 D _z 139,4x3,6	-		
	DN100 D _z 114,3x3,6	-		
	DN80 D _z 88,9x3,2	-		
	DN65 D _z 76,1x2,9	-		
	DN50 D _z 60,3x2,9	20		
	DN40 D _z 48,3x2,9	4		
	DN32 D _z 42,4x2,9	8		
	DN25 D _z 33,7x2,9	8		
	DN20 D _z 29,8x2,6	8		
	DN15 D _z 21,8x2,6	10		
3	Rozdzielacze cwu DN 80 L=0,8m	1 szt.	Kolektory c.w. wykonać ze stali nierdzewnej	
4	Przewody ze stali nierdzewnej		Viega	
	Dn50 54x1,5	25 m		
	Dn40 42x1,5	-		
	Dn32 35x1,5	15 m		
	Dn25 28x1,2	5 m		
	Dn20 22x1,2	10 m		
5	Izolacja przewodów stalowych		Zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, aktualizacja 2009r.	
	DN 150	-		
	DN 125	-		
	DN 100	-		
	DN 80	-		
	DN 65	-		
	DN 50	23		
	DN 40	4		
	DN 32	8		
	DN 25	8		
Dn20	10			
6	Izolacja przewodów c.w.			
	Dn50	25 m		
	Dn32	15 m		
	Dn25	5 m		
	Dn20	10 m		
Ponadto: z węzki, kołnierze, lejki, konstrukcje wsporcze, systemy podwieszeń dla przewodów i kabli, rura zbiorcza odwodnień.				

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

BUDYNEK
Warszawa ul. Korzona
DZIAŁKI 29,31,33,34,35,37 Z OBRĘBU 4-10-05

Nazwa inwestora oraz jego adres:

**TBS Warszawa Północ Sp. Zo.o.
UL.PEŁCZYNSKIEGO 30
01-471 WARSZAWA**

Imię i nazwisko oraz adres projektanta sporządzającego informację:

Jolanta Donew -Jałowicka

Część opisowa.

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów budowlanych:

Projekt obejmuje budowę węzła cieplnego w budynku przy ul. Korzona w Warszawie.

Kolejność realizacji poszczególnych prac:

- a zagospodarowanie placu budowy
- a roboty budowlano - montażowe

2. Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- a Roboty montażowe – montaż (spawanie i łączenie) rur
- a Składowanie i rozładunek materiałów z samochodów dostawczych

3. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

Prace spawalnicze

- a) zagrożenia związane z elementami wirującymi i luźnymi (stosowanie szlifierek do czyszczenia spawów):
 - brak osłony elementu wirującego,
 - uszkodzona tarcza szlifierki.
- b) zagrożenie związane z elementami ostrymi i wystającymi:
 - opiłki metalu.
- c) zagrożenie związane z przemieszczaniem się sprzętu i ludzi:
 - drogi transportowe nieoznakowane,
- d) Zagrożenia związane z właściwościami fizycznymi materiału:
 - ciężar, ostre krawędzie, śliskie powierzchnie itp.
 - możliwość upadku obrabianego materiału na pracownika.
- e) Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym:
 - nieodpowiednia instalacja elektryczna,
 - brak pomiarów ochrony przeciwporażeniowej,
 - uszkodzona izolacja przewodów spawalniczych,
 - niewystarczające przekroje przewodów spawalniczych w stosunku do występujących prądów,
 - brak zacisków zapewniających należyte zetknięcie się ze sobą części przewodzących prąd,
 - niesprawna instalacja elektryczna narzędzi ręcznych o napędzie elektrycznym.
- f) zagrożenie poparzeniem:
 - gorące powierzchnie obrabianego materiału,
 - gorące odpryski metalu, płomień acetylenowo-tlenowy, rozgrzane przedmioty spawane itp.
- g) zagrożenie pożarem lub wybuchem:
 - wykonywanie prac spawalniczych w odległości mniejszej niż 5 m od materiałów łatwo palnych niebezpiecznych przy zetknięciu z ogniem,
 - przeprowadzenie kabli elektrycznych do spawania razem z przewodami gumowymi lub metalowymi przeznaczonymi do przewodzenia gazów służącymi do spawania lub cięcia,
 - przechowywanie w spawalni materiałów łatwo palnych,
 - niezabezpieczenie miejsca, w którym powstające iskry i krople płynnego metalu mogą spowodować zapalenie materiałów palnych.

Szkodliwe czynniki fizyczne:

- nieprawidłowe oświetlenie,
- hałas ponad 85dB(A),
- wibracje,
- zapylenie,
- promieniowanie optyczne (podczerwone, nadfioletowe i widzialne).

Szkodliwe czynniki chemiczne:

- związki chemiczne (różne gazy, jak tlenki azotu, tlenek węgla a także inne gazy w zależności od rodzaju spawanego metalu).

Czynniki psychofizyczne:

- wymuszona pozycja ciała, warunki atmosferyczne.

Roboty montażowe

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych:

- 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 lub remontowanym obiekcie budowlanym (brak wygrodzenia strefy niebezpiecznej).
 - przygniecenie pracownika podczas wykonywania robót
- a) Roboty montażowe 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.
- b) Prowadzenie montażu z elementów wielowymiarowych jest zabronione:
- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
 - przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnymi oświetlenia
- c) Przed podniesieniem elementu montażowego należy przewidzieć bezpieczny sposób: naprowadzenia elementu na miejsce wbudowania, stabilizacji elementu,
- uwolnienia elementu z haku zawiesia,
- d) Elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia, po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.
- e) W czasie odczepiania elementów prefabrykowanych z zawiesi i betonowania styków należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne.
- f) W czasie podnoszenia elementów prefabrykowanych należy:
- stosować zawiesia odpowiednie do rodzaju elementu,
 - podnosić na zawiesiu elementy o masie nieprzekraczającej dopuszczalnego nominalnego udźwigu,
 - dokonać oględzin zewnętrznych elementu, stosować liny kierunkowe,
 - skontrolować prawidłowość zawieszenia elementu na haku po jego podniesieniu na wysokość 0,5 m.
- g) Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione.
- h) Podanie sygnału do podnoszenia elementu może nastąpić po usunięciu osób ze strefy niebezpiecznej.

Urządzenia składowisk materiałów i wyrobów.

Na terenie budowy wyznacza się, utwardza i odwadnia miejsca do składowania materiałów i wyrobów.

W przypadku przechowywania w magazynach substancji i preparatów niebezpiecznych należy informacje o tym zamieścić na tablicach ostrzegawczych, umieszczonych w widocznych miejscach. Towary te na terenie budowy przechowuje się i użytkuje zgodnie z instrukcjami producenta. Substancje i preparaty niebezpieczne przechowuje się i przemieszcza na terenie budowy w opakowaniach producenta.

Składowanie materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych wykonuje się w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Materiały drobnicowe układa się w stosy o wysokości nie większej niż 2 m, dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów.

Stosy materiałów workowanych układa się w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 warstw.

Przy składowaniu materiałów odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań, 5 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.

Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni. Podczas mechanicznego załadunku lub rozładunku materiałów lub wyrobów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca, jest zabronione. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścić kabinę.

Roboty przy maszynach i innych urządzeniach technicznych.

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 wygrodzenia 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 spełnić wymagania określone w przepisach dotyczących systemu zgodności.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Dokumenty te powinny być dostępne dla organów kontroli w miejscu eksploatacji maszyn i urządzeń.

Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, udostępnia organom kontroli dokumentację techniczno- ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

Wykonawca zapoznaje pracowników z dokumentacją, przed dopuszczeniem ich do wykonywania robót.

Narzędzia do pracy udarowej nie mogą mieć: uszkodzonych zakończeń roboczych,

pęknięć, zadr i ostrych krawędzi w miejscu ręcznego uchwytu, rękojeści krótszych niż 0,15 m.

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy kontrolować zgodnie z instrukcją producenta. Wyniki kontroli powinny być odnotowane.

4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

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

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

5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegającym niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybka ewakuację na wypadek pożaru, awarii i 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.

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
 - 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;
- b) 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:

- a) 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;
- b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
 - zastosowanie materiałów zastępczych,
 - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- c) wady materiałowe czynnika materialnego:
 - ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
- d) 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.