

SPIS TREŚCI

OŚWIADCZENIE	3
1. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA	4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
3. OPIS TECHNICZNY	4
3.1. Zakres opracowania	4
3.2. Opis instalacji wewnętrznych	4
4. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE TECHNICZNE	4
4.1. Projektowany układ węzła cieplnego	4
4.2. Armatura :	5
4.3. Rurociągi :	5
4.4. Izolacja	5
4.5. Automatyka węzła	6
5. WYTYCZNE DOTYCZĄCE WYKONANIA WĘZŁA	7
6. WSKAZÓWKI EKSPLOATACYJNE	7
7. WYKAZ PRZYWOŁANYCH NORM I PRZEPISÓW	7
II. TECHNOLOGIA	9
1. DANE WYJŚCIOWE DO OBLICZEŃ :	9
2. ZESTAWIENIE WYNIKÓW OBLICZEŃ	9
2.1 . Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego centralnego ogrzewania	9
2.2 . Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego ciepłej wody	11
III. AUTOMATYKA	13
1. OPIS OBIEKTU	13
2. ZAKRES DOBORU AUTOMATYKI	13
3. UKŁADY REGULACJI AUTOMATYCZNEJ WĘZŁA CIEPLNEGO	13
4. URZĄDZENIA AUTOMATYCZNEJ REGULACJI	13
5. DOBÓR URZĄDZEŃ POMIARU CIEPŁA	14
6. DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU	14
7. DOBÓR REGULATORA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	14
8. DOBÓR REGULATORA CIEPŁEJ WODY	14
9. WSKAZÓWKI MONTAŻOWE DLA ELEMENTÓW AUTOMATYKI	15
10. ZESTAWIENIE OBLICZEŃ HYDRAULICZNYCH DLA WĘZŁA	15
11. ZESTAWIENIE PARAMETRÓW DLA ROZRUCHU I EKSPLOATACJI WĘZŁA CIEPLNEGO	16
IV. WYTYCZNE BUDOWLANE	17
1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	17
2. WYMAGANIA	17
3. ZAKRES PRAC BUDOWLANYCH	17
4. WYTYCZNE P.POŻ.	18
5. UWAGI KOŃCOWE	18
V. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	19
1. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ WĘZŁA PODŁĄCZENIOWEGO	19
2. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ WĘZŁA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	20
3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ WĘZŁA CIEPŁEJ WODY	22
4. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH RUR I KSZTAŁTEK	23
5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DO ROBÓT BUDOWLANYCH	24
6. DEMONTAŻE URZĄDZEŃ	25

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA..... 27

ZAŁĄCZNIKI

1. KARTY DOBORU URZĄDZEŃ.....	33
2. WARUNKI PODŁĄCZENIA DO MSC	49
3. DANE DO PROGRAMATORA REGULATORA 5573	57
4. ZGODA NA LOKALIZACJĘ WENTYLACJI.....	59
5. PROTOKÓŁ OGÓLNYCH ZAŁOŻEŃ TECHNICZNO – EKSPLOATACYJNYCH VEOLIA DLA PROJEKTU WĘZŁA CIEPLNEGO.....	60
6. UZGODNIENIE Z KOMENDĄ WOJEWÓDZKIEJ STRAŻY POŻARNEJ.....	61
7. UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW.	65

RYSUNKI

Rys. nr 1 - Plan sytuacyjny	skala: 1:500
Rys. nr 2 - Rzut węzła cieplnego	skala: 1:50
Rys. nr 3 - Schemat montażowy węzła cieplnego	skala: BS
Rys. nr 4 - Schemat automatyki	skala: BS
Rys. nr 5 - Makieta przyłączeniowa	skala: BS
Rys. nr 6 - Wytyczne budowlane	skala: 1:50
Rys. nr 7 - Schemat wentylacji	skala: BS
Rys. nr 8 - Schemat odwodnienia	skala: BS

SPIS OPRACOWAŃ

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

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z treścią ustawy z dnia 16.04.2004r. nowelizującą ustawę – Prawo Budowlane
(DZ.U. z 2013r. poz. 1409 z późniejszymi zm.)
oświadczam, że:

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY WĘZŁA CIEPLNEGO TECHNOLOGIA I AUTOMATYKA

**W PRZEDSZKOLU NR 57
przy ul. Pustelnickiej 35
dz.ew.24/4 z obrębu 3-05-08**

został wykonany zgodnie z obowiązującymi
przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant – mgr inż. Jolanta Donew-Jałowicka
Wa- 55/96

Sprawdzający - mgr inż. Monika Chociaj
MAZ/0494/PW0S/06

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano-wykonawczego węzła cieplnego
centralnego ogrzewania i ciepłej wody
w przedszkolu nr 57 przy ul. Pustelnickiej 35
w WARSZAWIE
na działkach nr ew. 24/4 z obrębu 3-05-08.
- automatyka i technologia -

1. Zawartość opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera dokumentację węzła cieplnego w istniejącym budynku przedszkola nr 57 przy ul. Pustelnickiej 35 w Warszawie.

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. Inwentaryzacja stanu istniejącego

3. Opis techniczny

3.1. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje opracowanie technologii i automatyki węzła cieplnego w przedszkolu nr 57 przy ul. Pustelnickiej 35 w Warszawie.

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. – według archiwalnej dokumentacji wynoszą 85/65°C z rur stalowych.

Instalacja ciepłej wody użytkowej – z rur ocynkowanych i 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 Alfa laval CB30-34H, dobrano pompy elektroniczne Wilo 2 szt. (pracujące naprzemiennie). Jako zabezpieczenie instalacji c.o. zaprojektowano naczynie wzbiorcze, zawór bezpieczeństwa oraz urządzenia czyszczące: filtr.

Moduł cwu: projektuje się w połączeniu szeregowo-równoległym z węzłem c.o., z wymiennikiem płytowym firmy Alfa Laval AlfaNova 52-40L, pompą cyrkulacyjną Wilo 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 40** z odmulaczem z wkładem magnetycznym i filtrami siatkowymi.

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

4.2. Armatura :

Po stronie wody sieciowej zastosowano armaturę kulową, kołnierзовą, spełniającą warunki PN 16 oraz temp. 124⁰C.

Po stronie instalacji wewnętrznej c.o. i c.w. zastosowano również armaturę kulową, kołnierзовą lub gwintowaną, spełniającą warunki PN 10 oraz temp. 100⁰C, po stronie instalacji c.w.u. stosować armaturę z atestem higienicznym

4.3. 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 3,2

Dz 60,3 x 3,2

Dz 48,3 x 3,2

Dz 33,7 x 3,2

Dz 26,9 x 3,2

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

Dz 114,3x 3,6

Dz 88,9 x 3,2

Dz 76,1 x 3,2

Dz 60,3 x 3,2

Dz 48,3 x 3,2

Dz 33,7 x 3,2

Dz 26,9 x 3,2

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

4.4. Izolacja

Izolację cieplną węzła wykonać zgodnie z:

- obowiązującymi wytycznymi Veolia Energia Warszawa S.A.,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- normą PN – B – 02421/2000.

Izolacja powinna być nałożona na styk czołowy i ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Izolacja powinna być zamocowana opaskami. Opaski należy wykonać z materiału zapewniającego trwałość zamocowania, np. z drutu stalowego ocynkowanego. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Rurociągi wody zimnej zabezpieczyć przed roszaniem.

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

Grubość otulin termoizolacyjnych dla $\lambda=0,035\text{W/mK}$

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

Izolację wykonać z wełny mineralnej lub materiałów równoważnych , zakończenia wg zasady:

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

4.5. Automatyka węzła

Automatyka węzła cieplnego obejmuje następujące układy :

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

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

- regulator ciśnienia z ogranicznikiem przepływu firmy SAMSON
- zawory regulacyjne firmy SAMSON
- czujniki temperatury wody zanurzeniowe firmy SAMSON
- czujnik temperatury zewnętrznej firmy SAMSON
- termostaty bezpieczeństwa firmy SAMSON
- 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 węzła 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). Natomiast rurociągi w pomieszczeniu węzła ciepłego wg systemu podwieszania przewodów firmy HILTI, z obejmami przeciw akustycznymi, kotwiczonymi 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 węzła 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 żarobowa 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 ciepłowniczych. Opracowanie Veolia EnergiaWarszawa S.A. OBRC, Warszawa 2013 r.

II. TECHNOLOGIA

1. Dane wyjściowe do obliczeń :

L.p.	Rodzaj ciepła	Ilość ciepła [kW]	Przepływ zimną G [m ³ /h]	Parametry Instalacji przyjęto [°C]	Opory instalacji [kPa]
1.	Centralne ogrzewanie Q_{co}	88,4	1,58	85/65	30
3.	Ciepła woda użytkowa Q_{cwmax}	90	1,48	60/5	25
	$\Sigma Q =$		3,06		

Pozostałe dane :

Parametry sieci zima 119/70°C, lato 73°C $\Delta T_L = 48^\circ\text{C}$

Ciśnienie dyspozycyjne

zimną : - 350kPa

lato : - 300kPa

$p_1 = 9,5 \text{ atn} = 1,05 \text{ atm}$

$Q_{cw}^{śrd} = 33 \text{ kW}$

2. Zestawienie wyników obliczeń

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

Zapotrzebowanie ciepła

$Q_{co} = 88,4 \text{ kW}$

Parametry instalacji przyjęto do obliczeń

85/65°C

Przepływ wody sieciowej :

$G_s^{co} = 1,58 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ wody instalacyjnej :

$G_i^{co} = 3,84 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobór wymiennika c.o.

Dobrano wymiennik płytowy firmy Alfa Laval: CB30-34H

Opór po stronie instalacyjnej :

$H_i = 12 \text{ kPa}$

Opór po stronie sieciowej :

$H_s = 2,61 \text{ kPa}$

Dobór pompy obiegowej c.o.

Opory instalacji c.o.	Δp_{ico}	30	kPa
Opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna	Δp_{wco}	12	kPa
Opory na filtrze:	$= 2 \times \Delta p_f$	1,0	kPa
Opory miejscowe i liniowe:		6,0	kPa

Wysokość podnoszenia	suma	Δp_{co}	49	kPa
Wydatek pompy	$V_p = 1.15 \cdot G_{ico}$	V_p	4,4	m ³ /h
Wysokość podnoszenia	$H_p = 1.1 \cdot H_{ico}$	H_p	54	kPa

Zaprojektowano pompy z płynną regulacją obrotów firmy Wilo typ **Stratos 25/1-10**
2 szt. (w tym jedna rezerwowa). Pompy będą pracować naprzemiennie .Pompy wyposażone w
IF –Moduł Stratos Ext.Off Dane pompy: 1x230 [V] PN10

Dobór naczynia wzbiorczego c.o.

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

Dane wyjściowe- naczynie podłączone po stronie ssawnej pompy obiegowej

- Pojemność instalacji c.o. $V_A = \text{ok. } 1,2 \text{ m}^3$
- Różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji, a punktem podłączenia naczynia wzbiorczego $h = 10 \text{ m}$
- Gęstość wody instalacyjnej w 10°C $\rho_{10} = 999,7 \text{ kg/m}^3$
- Ciśnienie statyczne $p_{st} = \frac{\rho_{10} \cdot g \cdot h}{1 \cdot 10^5} = \frac{999,7 \cdot 9,81 \cdot 10}{1 \cdot 10^5} = 0,98 \text{ bar}$
- Ciśnienie poduszki gazowej (minimalne):
 $p_o = 0,98 + 0,3 = 1,28 \text{ bar}$
- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa $p_{sv} = 3,0 \text{ bar}$
- Ciśnienie instalacji $p_e = 3,0 \text{ bar} - 0,5 \text{ bar} = 2,5 \text{ bar}$
- 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
 $e = 3,21\%$

Objętość rozszerzona naczynia wzbiorczego:

$$V_e = V_A \cdot e = 1200 \cdot 3,21/100 = 38,5 \text{ dm}^3$$

Rezerwa eksploatacyjna:

$$V_{WR} = V_A \cdot E = 1200 \cdot 0,005 = 6 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{uR} = V_e + V_{WR} = 44,5 \text{ dm}^3$$

Współczynnik ciśnieniowy naczynia wzbiorczego:

$$D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_o} = 2,87$$

Minimalna pojemność naczynia wzbiorczego:

$$V_{Nmin} = (V_e + V_{WR}) \cdot D_f = 128 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie początkowe przy napełnianiu instalacji zimną wodą:

$$p_a \geq p_o + 0,3 = 1,58 \text{ bar}$$

Dobrano naczynie wzbiornicze typu 140NG firmy Reflex. Na króćcu przyłączeniowym do naczynia wzbiorniczego należy zamontować złącze samoodcinające SU25 firmy Reflex. Złącze samoodcinające konieczne jest do odcięcia i opróżnienia naczynia wzbiorniczego. Projektowane naczynie należy podłączyć za pomocą rury wzbiorniczej dn25 do zbiorczego przewodu powrotnego instalacji centralnego ogrzewania. Montaż i obsługa naczynia wzbiorniczego zgodnie z instrukcją producenta.

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego:

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

Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa.:

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

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

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

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,36$$

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

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzowniczy:

- dla wymienników płytowych:

$$A = 31,1 \text{ mm}^2 = 31,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

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

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 31,1 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{(16 - 3) \cdot 944} = 3,08 \text{ m}^3 / \text{h}$$

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

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{3,08}{0,36 \cdot \sqrt{3,0 \cdot 944}}} = 21,6 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa - SYR 1915 1^{1/4}” 1 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

$$Q_{cw \text{ max}} = 90 \text{ kW} \quad 1,05 \cdot Q_{cw \text{ max}} = 94,5 \text{ kW}$$

$$Q_{cw \text{ śrd}} = 33 \text{ kW}$$

$$\text{Opory cyrkulacji} = 25,0 \text{ kPa}$$

Przepływ wody sieciowej:
przez II stp. $G_s^{cwII} = 1,48 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ wody instalacyjnej: $G_i = 1,42 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ wody sieciowej przez I stp.: $G_s^{cwI} = 2,23 \text{ m}^3/\text{h}$

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

$$G_{sct}^{cwI} = 0,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

$$G_{sco}^{psc} = 0,83 \text{ m}^3/\text{h}$$

zamontować Ballorex Venturi Dn25S n=3,0

Przepływ wody sieciowej latem: $G_L = 1,73 \text{ m}^3/\text{h}$

I stopnia	II stopnia
Zapotrzebowanie ciepła: $Q_{cw}^I = 0,6 \times Q_{cw}^{max} = 54 \text{ kW}$	Zapotrzebowanie ciepła: $Q_{cw}^{II} = 0,45 \times Q_{cw}^{max} = 40,5 \text{ kW}$
Dobrano wymiennik ciepła w układzie szeregowo - równoległym płytowy firmy Alfa Laval typ : AlfaNova 52-40L	
I stopień	II stopień
opór po stronie instalacyjnej: zima 5,4 kPa lato 5,39 kPa	opór po stronie instalacyjnej: zima 9,5 kPa lato 9,89 kPa
opór po stronie sieciowej: zima 9,83 kPa lato 5,83 kPa	opór po stronie sieciowej: zima 4,29 kPa lato 5,75 kPa

Dobór pompy cyrkulacyjnej

DOBÓR PARAMETRÓW PRACY POMP CYRKULACYJNEJ:				
Opory instalacji c.w.		H _{cw}	25,0	kPa
Opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna		H _{pcw}	9,9	kPa
Przyjęte opory na filtrze x2		H _{filtrcyr}	0,5	kPa
Przyjęte opory na zaworze równoważącym instalację		H _{regcyr}	2,5	kPa
Opory miejscowe:		H _{cw}	5,00	kPa
Wysokość podnoszenia		suma	43,0	kPa
Wydatek pompy	V _{pcyr} =G _{icyr} +G _{ispin}	V _{pcyr}	0,65	m ³ /h
Wysokość podnoszenia pompy		H _{pcyr}	47,3	kPa

Dobrano pompę cyrkulacyjną firmy Wilo **Stratos PICO Z 20/1-6**– 1 szt.
Dane pompy: 1 x 230 V PN10

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u wg PN-76/B-02440

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego:
Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa.:
Gęstość wody przy temperaturze obliczeniowej
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:
Powierzchnia przekroju poprzecznego wymiennika :

p₂ = 16 bar
p₁ = 6 bar
ρ = 977,8 kg/m³
α_c = 0,25
A = 31,1 mm²

$$M = 1,59 \cdot \alpha_{c1} \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \gamma_1}$$

$$M = 1,59 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 31,1 \cdot \sqrt{(16 - 6) \cdot 977,8} = 9779 \text{ kg/h}$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot M}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{1,1 p_1 \cdot \rho}}}$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 9779}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,25 \cdot \sqrt{1,1 \cdot 6 \cdot 977,8}}} = 19,75 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa – SYR 2115 1 1/4” 1 szt. dla ciśnienia początku otwarcia równego 6 bar
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 przedszkolu nr 57 przy ul. Pustelnickiej 35 w Warszawie będzie węzłem dwufunkcyjnym obsługującym:

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

2. Zakres doboru automatyki

- Dobór urządzeń pomiaru ciepła dla całego węzła
- Dobór regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu
- Dobór zaworu regulacyjnego dla instalacji centralnego ogrzewania
- Dobór zaworu regulacyjnego dla instalacji ciepłej wody
- Wskazówki montażowe dla elementów automatyki
- Zestawienie obliczeń hydraulicznych węzła dla zimy i lata
- 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 w węźle cieplnym	sieciowej
NQ-2	pomiar ilości ciepła dla całego węzła	
TC-3	automatyczną regulację stałowartościową temperatury ciepłej wody	
TC-4	automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji centralnego w zależności od temperatury zewnętrznej	ogrzewania

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 $G_s = 3,06 \text{ t/h}$ należy zamontować licznik energii cieplnej firmy KAMSTRUP składający się z:

- Ultradźwiękowego miernika objętości przepływu Ultraflow 54 Dn25
- przepływ nominalny - $Q_{nom} = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Opory przepływu:

zimą $\Delta p_z = 5,2 \text{ kPa}$

lato $\Delta p_l = 1,7 \text{ kPa}$

Ciśnienie nominalne - 1,6 MPa

Temperatura dopuszczalna - 110°C

- dwóch czujników temperatury PT500
- elektronicznego mechanizmu liczącego Multical 602

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

6. Dobór regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu

Dobrano regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu firmy Samson typ 47-1 Dn20

$k_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 0,2 \text{ bara}$ przepływ $0,8-3,6 \text{ m}^3/\text{h}$ zakresie nastaw $0,2 \div 1,0 \text{ bara}$.

	Zima	lato	
opór zaworu Δp	43,6	27,5	<i>kPa</i>
autorytet zaworu x	0,45	0,40	
stop. otwarcia α	0,49	0,27	
nastawa H	40	37	<i>kPa</i>
przepływ Q	3,06	1,73	<i>m³/h</i>
Δp_{max03}	282	104	<i>kPa</i>
Δp_{kaw}	508	508	<i>kPa</i>

7. 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 $k_{vs} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$ dla przepływu $G=1,58 \text{ m}^3/\text{h}$ współpracujący z siłownikiem typ 5825-10, oraz
- regulatorem cyfrowym TROVIS 5573 (wspólny dla c.o. i c.w.)

Opór zaworu Δp	15,6	<i>Kpa</i>
Autorytet zaworu x	0,40	
Stopień otwarcia α	0,4	
Δp_{03}	173	<i>Kpa</i>

8. Dobór regulatora ciepłej wody

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

- zawór regulacyjny typ 3222 Dn15 $k_{vs} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$ dla przepływu $G_z=1,48 \text{ m}^3/\text{h}$ $G_l= 1,73 \text{ m}^3/\text{h}$ współpracujący z siłownikiem typ 5825-13, oraz

- regulator cyfrowy TROVIS 5573 (wspólny dla c.o. i c.w.)

	zima	lato	
Opór zaworu Δp	13,7	18,7	kPa
Autorytet zaworu x	0,46	0,51	
Stopień otwarcia α	0,37	0,43	
Δp_{03}	152	208	kPa

9. Wskazówki montażowe dla elementów automatyki

- Zawory regulacyjne stałoprocentowe wraz z siłownikami montować w poziomie, siłownikiem do góry, kierunek przepływu wody zgodnie ze strzałką na korpusie.
- Czujnik temperatury zewnętrznej umieścić na ścianie północnej na wysokości min. 3m . Przewody sygnalizacyjne prowadzić w rurce ochronnej stalowej RS 16 .
- 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.

10. Zestawienie obliczeń hydraulicznych dla węzła

Okres zimowy

-przepływ wody sieciowej: $G_z = 3,06 \text{ m}^3/\text{h}$

Gałąź Opory	c.o.	c.w.	
Opory liniowe i miejscowe	4,0	5,0	kPa
Wymienniki	2,61	4,29	kPa
Zawór regulacyjny	15,6	13,7	kPa
Zawór nastawny	7,5	-	kPa
I stp.c.w.	9,83	9,83	
Łącznie ΣH	39,54	32,82	kPa

Regulowana różnica ciśnień	40	kPa
Spadek ciśnienia w węźle podłączeniowym	4,0	kPa
Spadek ciśnienia na regulatorze $\Delta p/v$	43,6	kPa
Spadek ciśnienia na filtrach 2 szt. i odmulaczu	3,3	kPa
Spadek ciśnienia na przetworniku przepływu	5,2	kPa
$\Sigma \Delta H$	96,1	kPa

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne 97kPa

Okres letni

-Przepływ wody sieciowej: $G_L = 1,78 \text{ m}^3/\text{h}$

	c.w.	
--	-------------	--

Instalacja	6,0	kPa
Wymienniki	11,58	kPa
Zawór regulacyjny	18,7	kPa
Zawór nastawny	-	kPa
łącznie ΣH	36,28	kPa

Regulowana różnica ciśnień	37	kPa
Spadek ciśnienia w węźle podłączeniowym	2,0	kPa
Spadek ciśnienia na regulatorze $\Delta p/v$	27,5	kPa
Spadek ciśnienia na filtrach 2 szt. i odmulaczu	1,1	kPa
Spadek ciśnienia na przetworniku przepływu	1,7	kPa
$\Sigma \Delta H$	69,3	kPa

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne 70kPa.

11. Zestawienie parametrów dla rozruchu i eksploatacji węzła cieplnego

Przepływ w sezonie grzewczym	3,06	m ³ /h
Przepływ w okresie letnim	1,78	m ³ /h
Nastawa wstępna regulatora różnicy ciśnień w sezonie grzewczym - opory węzła	40	kPa
Nastawa wstępna regulatora różnicy ciśnień w sezonie letnim - opory węzła	37	kPa
Minimalna wymagana różnica ciśnienia dyspozycyjnego w sezonie grzewczym	97	kPa
Minimalna wymagana różnica ciśnienia dyspozycyjnego w sezonie letnim	70	kPa

	ZIMA	LATO	
Maksymalna dopuszczalna różnica ciśnień z uwagi na kawitację	605	578	kPa
Maksymalna dopuszczalna dyspozycyjna różnica ciśnienia z uwagi na otwarcie regulatora różnicy ciśnień 0,3	379	174	kPa
Ciśnienie przy którym należy zamontować kryzę K _{d1}	379	174	kPa

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

IV. WYTYCZNE BUDOWLANE

1. Opis stanu istniejącego

Pomieszczenie , w którym będzie się znajdował węzeł ciepły w przedszkolu nr 57 przy ul. Pustelnickiej 35 w Warszawie 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 „Wytocznych projektowania węzłów ciepłych” z 09.2013 r.

3. Zakres prac budowlanych

W pomieszczeniu węzła należy :

- Wymienić drzwi zewnętrzne na nowe metalowe otwierane na zewnątrz dwuskrzydłowe o wymiarach 2,0x1,16m ,w drzwiach zamontować zamek Abloy
- Wykonać tynki , ściany pomalować , do wysokości 1,7m pomalować farbą olejną
- Całe pomieszczenie pomalować farbą emulsyjną
- Wykonać studzienkę schładzającą z odwodnieniem do kanalizacji za pomocą pompki zatapialnej do wody brudnej ,
- Zamontować zlew i wpust piwniczny , odwodnić do studzienki schładzającej.
- Wykonać szlichtę i położyć gres na podłodze. Posadzkę wykonać ze spadkiem do studzienki schładzającej
- Wykonać siatki i kraty w oknach 2 szt.
- Doprowadzić zimną wodę do zlewu z zaworem czerpalnym i końcówką do węzła
- W kosztorysie uwzględnić roboty demontażowe w obu pomieszczeniach :kotłowni i pomieszczeniu węzła
- Wykonać naprawy ścian i posadzki po robotach demontażowych w pom. starej kotłowni
- Wykonać poręcze przy schodach prowadzących do pom węzła
- Zdemonstować grzejnik w pomieszczeniu węzła
- Wymienić drzwiczki do szybu instalacyjnego metalowe o wymiarach 1,0x0,6m
- Demontaż rozdzielaczy c.o. i montaż nowych w pom. węzła
- Pomieszczenie węzła ciepłego wyposażone zostanie w wentylację grawitacyjną wywiewną i nawiewną . Będą to kanały blaszane 20x20 wyprowadzone na zewnątrz 50cm nad terenem a wewnątrz nawiew 50 cm nad podłogą a wywiew 200cm nad podłogą
- Rurociągi montować należy na konstrukcji wsporczej stalowej wg systemowych układów podwieszania
- Wysokość pomieszczenia węzła H= 2,6 m
- W miejscach przejść przewody prowadzić na wysokości minimum 2,2 m
- Odwodnienia i odpowietrzenia sprowadzić nad lekki włączony do wspólnego zbiorczego przewodu odwadniającego o średnicy Dn 100
- Przewód zbiorczy odwodnienia Dn 100 sprowadzić ze spadkiem do studzienki schładzającej
- Wykonanie nowej instalacji elektrycznej i oświetleniowej (wg odrębnego opracowania);
- Rozdzielcze c.o z podłączeniem zostaną przeniesione z kotłowni do pomieszczenia węzła
- Po zdemonstowaniu urządzeń pomieszczenie kotłowni pomalować

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 (dotyczy również przewodów istniejących) używając:

- obejm ogniochronnych CP 611A prod. HILTI, dla przewodów z tworzywa sztucznego w zakresie średnic do 25 mm
- obejm ogniochronnych CP 644 prod. HILTI, dla przewodów z tworzywa sztucznego w zakresie średnic od 32 mm
- dla przewodów metalowych w zakresie średnic od 10 do 323 mm – przestrzeń pomiędzy rurociągiem a ścianą wypełnić wełną mineralną o gęstości 35kg/m^3 a następnie uszczelnić po obu stronach masą HILTI typ CP 601S, przewód w otulinie z wełny mineralnej o gęstości 80-100 kg/m^3 i grubości 50-60mm

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 przedszkolu nr 57 przy ul. Pustelnickiej 35 w Warszawie

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ KOMPAKTOWEGO WĘZŁA FIRMY MEIBES

Lub równoważny

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 89_90 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.	Broen lub równoważny
1.2	Zawór kulowy spawany Dn 40 PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Broen lub równoważny
1.3	Zawór kulowy spawany Dn 32 PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Broen lub równoważny
1.4	Zawór kulowy spawany Dn 25 PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Broen lub równoważny
1.5	Filtrodmulnik FOM-AULIN Dn40 magnetyczny na makiecie PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Aulin lub równoważny
1.6	Filtr siatkowy kolnierzowy Dn 40 $k_v = 32 \text{ m}^3/\text{h}$ o gęstości oczek 400/cm ² ; PN16 Tmax=124°C montaż przed regulatorem dp/v	1 szt.	Idmar lub równoważny
1.7	Filtr siatkowy kolnierzowy Dn 40 $k_v = 32 \text{ m}^3/\text{h}$ o gęstości oczek 230/cm ² PN16 Tmax=124°C montaż na powrocie sieciowym	1 szt.	Idmar lub równoważny
1.8	Regulator różnicy ciśnień i przepływu typ 47-1 Dn20 $K_v = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 0,2 \text{ bara}$ przepływ 0,8-3,6 m ³ /h	1 kpl.	Samson Dostarcza i montuje Veolia
1.9	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu do pomiaru energii dla całego węzła cieplnego Ultraflow 54 Dn 25 $Q_n = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$	1 szt.	Kamstrup Dostarcza i montuje Veolia
1.10	Elektroniczny licznik Multical 602	1 szt.	j.w.
1.11	Czujnik temperatury PT 500	2 szt.	j.w.
1.12	Termometr techniczny, prosty, niertęciowy do 150°C z zamocowaniem	3 szt.	Wika lub równoważny
1.13	Manometr M/160-R/0-16/N z zamocowaniem	5 szt.	Wika lub równoważny

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
1.14	Odwodnienie Dn 25 z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124°C	2 szt.	Broen lub równoważny
1.15	Odwodnienie Dn 20 z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124°C	5 szt.	Broen lub równoważny
1.16	Odpowietrzenie Dn 15 z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124°C	6 szt.	Broen lub równoważny
1.17	Zawór równoważący Ballorex Venturi Dn25S nastawa n =3,0 na makiecie PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Ballorex lub równoważny
1.18	Zawór kulowy spawany Dn 15 PN 16 Tmax=124°C	2 szt.	Broen lub równoważny
1.19	Reduktor ciśnienia wody typ 6243-01 Dn15 ciśnienie wlotowe 16 bar, wylotowe 3 bar PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Husty lub równoważny
1.20	Filtr siatkowy; Dn 15 o gęstości oczek 400/cm ² ; PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Zetkama lub równoważny
1.21	Zawór zwrotny gwintowany Dn 15 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Genebre lub równoważny
1.22	Wodomierz skrzydełkowy z nadajnikiem impulsów GSD-5R Dn 15 do wody ciepłej; Qn = 2,5 m ³ /h	1 szt.	B-meters lub równoważny
1.23	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 na 3,0 bar 3/4" na dopuszczenie do inst.c.o.	1 szt.	Husty lub równoważny
1.24	Zawór równoważący Ballorex Venturi Dn25S nastawa n =7,0 na c.o. PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Ballorex lub równoważny

2. Zestawienie podstawowych urządzeń węzła centralnego ogrzewania

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
2.1	Wymienniki c.o. płytowy CB30-34H z izolacją i konstrukcją wsporczą	1 szt.	Alfa Laval lub równoważny
2.2	Pompa obiegowa typ Stratos 25/1-10 1x230 V PN 10 Tmax=100°C Wyposażona IF –Moduł Stratos Ext.Off	2 szt.	Wilo lub równoważny
2.3	Naczynie wzbiorcze 140NG na 6 bar	1 szt.	Reflex lub równoważny
2.3.1	Złącze samoodcinające SU R1"	1 szt.	Reflex lub równoważny
2.4	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 na 3,0 bar 1 1/4" na c.o.	1 szt.	Husty lub równoważny

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
2.5	Filtr kolnierzowy magnetyczny Dn 50 na c.o. o gęstości oczek 400/cm ² PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Infracorr lub równoważny
2.6	Zawór regulacyjny c.o. 3222 Dn 15 K _{vs} = 4 m ³ /h siłownik 5825-10 PN 16 min IP44 kolnierzowy	1 szt.	SAMSON lub równoważny
2.7	Czujnik temperatury PT 1000 typ 5277-2 PN16 min IP44	2 szt.	SAMSON lub równoważny
2.8	Termostat bezpieczeństwa STW 5343-4 Zakres +35-95°C Nastawa 90 °C PN 16 min IP44	1 szt.	SAMSON lub równoważny
2.9	Czujnik temperatury zew. PT 1000 typ 5227-2 PN25 min IP44	1 szt.	SAMSON lub równoważny
2.10	Regulator elektroniczny TROVIS 5573 min IP44	1 szt.	SAMSON lub równoważny
2.11	Zawór kulowy spawany Dn 50 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	Broen lub równoważny
2.12	Zawór kulowy spawany Dn 50 PN 10 Tmax=100°C	4 szt.	Broen lub równoważny
2.13	Zawór zwrotny gwintowany Dn 50 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	Idmar lub równoważny
2.14	Odwodnienie Dn25 z zaworem kulowym gwintowanym PN 10 Tmax=100°C	5 szt.	Genebre lub równoważny
2.15	Odpowietrznik z zaworem kulowym Dn 15 gwintowanym PN 10 Tmax=100°C	4 szt.	Genebre
2.16	Manometr M/160-R/0-10/N z zamocowaniem	5szt.	Wika lub równoważny
2.17	Termometr techniczny , prosty , niertęciowy do 100°C z zamocowaniem	4 szt.	Wika lub równoważny
2.18	Zawór kulowy Dn 15 ze złączką do węża PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	EFAR lub równoważny
2.19	Manometr kontaktowy M160 0 – 1,0 MPa ze stykiem EZ1-2F z kurkiem fig. 528 i rurką syfonową	1 szt.	Wika lub równoważny
2.20	Filtrodmulnik FOM-AULIN Dn50 magnetyczny PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Aulin lub równoważny
2.21	Odpowietrzenie Dn 15 z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Broen lub równoważny

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
2.22	Zawór kulowy spawany Dn 50 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Broen lub równoważny
2.23	Zawór kulowy spawany Dn 40 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Broen lub równoważny
2.24	Zawór równoważący Hydrocontrol VFC Dn 40 PN 10 Tmax=100°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	Oventrop lub równoważny
2.25	Zawór równoważący Hydrocontrol VFC Dn 32 PN 10 Tmax=100°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	Oventrop lub równoważny

3. Zestawienie podstawowych urządzeń węzła ciepłej wody

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
3.1.	Wymiennik c.w. u. płytowy AlfaNova 52-40L z izolacją i konstrukcją wsporczą	1 szt.	Alfa Laval lub równoważny
3.2	Pompa cyrkulacyjna typ Stratos PICO Z 20/1-6 1 x 230 V PN 10 Tmax=80°C	1 szt.	Wilo lub równoważny
3.3	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 2115 na 6 bar 1 1/4" na c.w.	1 szt.	Husty lub równoważny
3.4	Filtr magnetyczny typ IFM – 32 PN 10 Tmax=80°C	1 szt.	INFRACORR lub równoważny
3.5	Filtr magnetyczny typ IFM – 20 na cyrkulacji PN 10 Tmax=80°C	1 szt.	INFRACORR lub równoważny
3.6	Zawór regulacyjny c.w. 3222 Dn 15 k _{vs} = 4 m ³ /h siłownik 5825-13 PN16 min IP44 kołnierzowy	1 szt.	SAMSON lub równoważny
3.7	Czujnik temperatury ciepłej wody użytkowej PT 1000 typ 5207-64 PN16 min IP44	2 szt.	SAMSON lub równoważny
3.8	Termostat bezpieczeństwa STB 5345-2 Zakres +30-90°C Nastawa 70°C PN 16 min IP44	1 szt.	SAMSON lub równoważny
3.9	Zawór antyskażeniowy Dn 32EA 251 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	SOCLA lub równoważny
3.10	Wodomierz wielostrumieniowy Dn 25 GMDX do wody zimnej do 30 stp. ; Qn = 3,5 m ³ /h	1 szt.	B-Meters lub równoważny
3.11	Manometr M/160-R/0-10/N z zamocowaniem	1 szt.	Wika lub równoważny
3.12	Termometr techniczny , prosty , niertęciowy do 100°C z zamocowaniem	2 szt.	Wika lub równoważny

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
3.13	Zawór kulowy gwintowany Dn 32 PN 10 Tmax=80°C	3 szt.	Genebre lub równoważny
3.14	Zawór kulowy gwintowany Dn 20 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 20 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Idmar lub równoważny
3.17	Zawór zwrotny gwintowany Dn 15 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	j.w.
3.18	Zawór równoważący Ballorex DRV Dn 20S n = 9,0 montaż na cyrkulacji c.w.u. PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	1 szt.	Ballorex lub równoważny
3.19	Zawór równoważący Ballorex DRV Dn 15S nastawa n = 8,0 montaż na spince c.w.u. PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	1 szt.	Ballorex lub równoważny
3.20	Zawór kulowy Dn 15 ze złączką do węża PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	EFAR lub równoważny
3.21	Manometr kontaktowy M160 0 – 1,0 MPa ze stykiem EZ1-2F z kurkiem fig. 528 i rurką syfonową	1 szt.	Wika lub równoważny

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	2 m	
	DN65 D _z 76,1x 3,2	2 m	
	DN50 D _z 60,3x3,2	40 m	
	DN40 D _z 48,3x3,2	35 m	
	DN32 D _z 42,4x3,2	25 m	
	DN25 D _z 33,7x3,2	20m	
	DN20 D _z 29,8x3,2	10 m	
	DN15 D _z 21,8x3,2	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	-	

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
	DN80 D _z 88,9x3,2	-	
	DN65 D _z 76,1x 3,2	2	
	DN50 D _z 60,3x3,2	25	
	DN40 D _z 48,3x3,2	25	
	DN32 D _z 42,4x3,2	15	
	DN25 D _z 33,7x3,2	20	
	DN20 D _z 29,8x3,2	8	
	DN15 D _z 21,8x3,2	10	
3	Rozdzielacze cwu DN 80 L=0,8m	1 szt.	Kolektory c.w. wykonać ze stali nierdzewnej
4	Przewody ze stali nierdzewnej		Viega
	Dn65 64x1,5	-	
	Dn40 42x1,5	-	
	Dn32 35x1,5	20 m	
	Dn25 28x1,2	5 m	
	Dn20 22x1,2	20 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	2	
	DN 65	2	
	DN 50	40	
	DN 40	35	
	DN 32	25	
	DN25	20	
	Dn20	10	
6	Izolacja przewodów c.w.		
	Dn32	20 m	
	Dn40	-	
	Dn25	5 m	
	Dn20	20 m	
Ponadto: zwężki, kołnierze, lejki, konstrukcje wsporcze, systemy podwieszeń dla przewodów i kabli, rura zbiorcza odwodnień.			

5. Zestawienie podstawowych materiałów do robót budowlanych

1	2	3	4	5	6
lp.	Nazwa	wymiar	jedn. miary	ilość	UWAGI
1	Drzwi stalowe o odporności ogniowej EI 30 otwierane na zewnątrz z możliwością montażu zamka typu "ABLOY" z futryną (wym. sprawdzić w naturze)	1,16x2,0m	kpl.	1	
2	Zlew jednokomorowy ze stali nierdzewnej		szt.	1	
3	Zawór ze złączką do węża	Dn15	szt.	1	
4	Krąg żelbetowy Dn800, wys. 50cm z betonu B25 – studnia schładzająca		szt.	2	

4a	Dno studni Dn800		szt.	1	
5	Nakrywa betonowa na studzienkę z otworem 600x400 + kratka ocynk 600x400 Wema z ramką montażową	0,6 x 0,4 m	szt.	1	
6	Rura kanalizacyjna	Dn50	mb	8	
7	Rura kanalizacyjna odporna na wysokie temperatury	Dn100	mb	15	
8	Rura kanalizacyjna odporna na wysokie temperatury	Dn100	mb	5	
9	Rura stalowa czarna - odwodnienia	Dn25	mb	20	
10	Rura PP- doprowadzenie wody zimnej nad zlew	Dn15	mb	5	
11	Lejki – odwodnienia		szt.	15	
12	Rura Dn32 do odwodnienia	Dn32	mb	10	
14	Kanał wentylacyjny z blachy ocynkowanej	20x20cm	m	6	
15	Kolano wentylacyjne 90° z blachy ocynkowanej	20x20cm	szt.	4	
16	Kratka wentylacyjna z żaluzją	20x20cm	szt	2	
17	Kratka wentylacyjna bez żaluzji	20x20cm	szt	2	
18	Gres antypoślizgowy		m ²	31	
19	Farba olejna do gruntowania		m ²	38	
20	Farba olejna nawierzchniowa		m ²	38	
21	Farba emulsyjna lub akrylowa do ścian i stropu dla warunków b. wilgotnych do gruntowania		m ²	164	
22	Farba emulsyjna lub akrylowa do ścian i stropu dla warunków b. wilgotnych nawierzchniowa		m ²	164	
23	Tynk cementowo-wapienny		m ²	164	
24	Pompka do wody brudnej zamontowana w studzience schładzającej z łącznikiem pływakowym Hmax=5,5 m Qmax=8,5 m3/h KP-150		szt.	1	Grundfos lub równoważny

6.Demontaże urządzeń

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1.	Kocioł gazowo olejowy DomomaxNmoc70/100kW	1 szt.	
2.	Domocel DLW 300I zasobnik	1 szt.	
3	Pompa c.o.	2 szt.	
4	Pompy c.w.	2 szt.	
5	Naczynie wzbiorcze	1 szt.	
6	Odmulacz	1 szt.	
7	Filtr	1 szt.	
8	Wodomierz	1 szt.	
9	Zawory bezpieczeństwa	2 szt.	
10	Termometry	3 szt.	
11	Manometry	3 szt.	

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
12	Zawory		
	DN50	6 szt.	
	DN40	4 szt.	
	DN32	4 szt.	
	DN25	2 szt.	
	DN20	2 szt.	
	DN15	4 szt.	
13	Rury stalowe czarne z izolacją stronie sieciowej i instalacyjnej		
	DN80	2 m	
	DN65	2 m	
	DN50	30 m	
	DN40	30 m	
	DN32	10 m	
	DN25	10 m	
	DN20	5 m	
	DN15	10 m	
14	Przewody ocynkowane z izolacją		
	Dn60	-	
	Dn50	-	
	Dn40	-	
	Dn32	20m	
	Dn25	10 m	
	Dn20	20 m	
15	Automatyka.	1 kom.	
16	Tablica elektryczna	1 szt.	
17	Zlew	1 szt.	
Ponadto: zwężki, kołnierze, lejki, konstrukcje wsporcze, systemy podwieszeń dla przewodów i kabli, rura zbiorcza odwodnień.			

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

**PRZEDSZKOLE NR 57
UL. PUSTELNICKA 35
WARSZAWA**

Nazwa inwestora oraz jego adres:

INWESTOR:

**URZĄD MIASTA STOŁECZNEGO WARSZAWY
DZIELNICA PRAGA POŁUDNIE
UL. GROCHOWSKA 274
03-841 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 ciepłego w przedszkolu nr 57 przy ul. Pustelnickiej 35 w Warszawie.

Kolejność realizacji poszczególnych prac:

- zagospodarowanie placu budowy
- roboty budowlano - montażowe

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

- Roboty montażowe – montaż (spawanie i łączenie) rur
- 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:
- opilki 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 informację 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 instruktazu 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 instruktazu 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.