

PROJEKT BUDOWLANY WYKONAWCZY

Rozbudowy węzła c.o. o panel ciepłej wody w budynku
przy ul. 11 Listopada 26 w Radomiu

INWESTOR:

Radomskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej RADPEC S.A.
ul. Żelazna 7
26-600 Radom

Branża /	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Zofia Borczyk		05 .2020 r.	
Opracował	mgr inż. Dorota Kopycka		05 .2020 r.	

Spis treści

1. Opis techniczny
2. Wykaz materiałów
3. Informacja dotycząca BiOZ
3. Załączniki:
 - Zał. Nr 1 Karta doboru wymiennika ciepła
 - Zał. Nr 2 Warunki zasilania w ciepło – pismo znak MT/1213/MT z dnia 30.04.2020 r.
 - Zał. Nr 3 Kserokopia uprawnień budowlanych i przynależności do Izby Inżynierów budownictwa projektanta
4. Rysunki:
 - Rys. nr 1 Lokalizacja budynku – pomieszczenia węzła cieplnego
 - Rys. nr 2 Schemat technologiczny wymiennikowego węzła cieplnego
 - Rys. nr 3 Rzut pomieszczenia wymiennikowego węzła cieplnego

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego, wykonawczego rozbudowy węzła c.o. o panel ciepłej wody w budynku przy ul. 11 Listopada 26 w Radomiu

Podstawa opracowania.

1. Zlecenie Inwestora
2. Warunki do projektowania realizacji i odbiorów węzłów cieplnych w Radpec S.A. ISO /MT/02 z dnia 30.03.2016 r.
3. Inwentaryzacja własna w terenie
4. Projekt budowlany wykonawczy węzła cieplnego dla celów c.c.w. w budynku przy ul. 11 Listopada 26 w Radomiu
5. Obowiązujące normy i przepisy;

Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje projekt budowlano-wykonawczy – rozbudowy wymiennikowego węzła cieplnego dla potrzeb centralnego ogrzewania o panel ciepłej wody w budynku przy ul. 11 Listopada 26 w Radomiu.

Węzeł cieplny wyposażony będzie w wymienniki ciepła, armaturę odcinającą, regulacyjną, pomiarową, zabezpieczającą oraz układy pompowe.

Opracowanie niniejsze zawiera:

- opis techniczny,
- dobór urządzeń węzła cieplnego,
- wykaz urządzeń,
- część graficzną
- informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Pomieszczenie węzła cieplnego.

Węzeł cieplny jest usytuowany w pomieszczeniu technicznym przeznaczonym przez Właściciela budynku dla potrzeb węzła cieplnego.

Projektowany węzeł cieplny.

Dane ogólne.

Wymiennikowy węzeł cieplny zasilany będzie z miejskiej sieci ciepłej poprzez istniejące przyłącze ciepłe doprowadzone do pomieszczenia węzła cieplnego.

Parametry czynnika grzewczego w okresie zimowym: $T_z/T_p = 130/70$ °C, w okresie letnim: $T_z/T_p = 70/40$ °C.

Parametry instalacji ciepłej wody $t_z/t_p = 60/10$ °C.

Zapotrzebowanie ciepła.

Lp	Rodzaj zapotrzebowania ciepła	Jedn.	Ilość
1	Ciepła woda	kW	109

Opis przyjętego rozwiązania.

Zaprojektowano rozbudowę istniejącego węzła c.o. o panel ciepłej wody z zastosowaniem wymienników typu płytowego w budynku przy ul. 11 Listopada 26 w Radomiu.

Węzeł c.c.w. zasilany będzie poprzez istniejące rurociągi ciepłownicze wysokich parametrów w pomieszczeniu węzła.

Włączenie panela ciepłej wody – równoległe przed układem pomiarowo rozliczeniowym w pomieszczeniu węzła.

Istniejąca zabudowa układu pomiarowo rozliczeniowego zabudowana jest bezpośrednio przed wymiennikiem ciepła centralnego ogrzewania.

Włączenie panela c.c.w. przewodów wysokich parametrów 2 x Dn32 należy dokonać bezpośrednio za zaworami odcinającymi dn50 (na wejściu przyłącza za ścianą pomieszczenia węzła).

Na włączeniu panela ciepłej wody zamontować niezależne zawory odcinające, filtr, licznik ciepła, regulator różnicy ciśnień.

Sterowanie węzłem c.c.w. z istniejącej rozdzielni sterownika SAIA.

W celu możliwości odcięcia układu centralnego ogrzewania i układu ciepłej wody na przewodach wysokich parametrów w pomieszczeniu węzła, przed odejściem przewodów w.p. panela c.c.w., należy zamontować zawory odcinające dn 50.

Opomiarowanie poboru ciepła dla całego węzła za pomocą dwóch układów pomiarowo rozliczeniowych: jeden istniejący dla c.o. i drugi dla c.c.w.

Węzeł cieplny dla potrzeb ciepłej wody będzie pracować w układzie równoległym.

W skład węzła wchodzi:

- płytowy wymiennik ciepła
- pompa ciepłej wody
- zawory regulacyjne
- przetwornik temperatury
- termostat bezpieczeństwa
- armatura odcinająca kulowa,
- czujniki temperatury,

Wymiennik CW.

Dla zaspokojenia potrzeb cieplnych instalacji c.c.w. zaprojektowano 1 wymiennik przeciwprądowy typu płytowego firmy AlfaNova 27-34H(V22,V24) z izolacją. Maksymalne ciśnienie robocze dla wymiennika wynosi 2,5 [MPa]. Maksymalna temperatura robocza dla wymiennika wynosi 180 [°C].

Armatura regulacyjna.

Do sterowania węzłem cieplnym zastosowano zestaw automatyki składający się z:

- zaworu regulacyjnego ccw firmy SAMSON
- moduł regulacyjny,
- czujników zanurzeniowych temperatury wody ccw firmy SAMSON

Armatura zabezpieczająca.

Dla zabezpieczenia wymiennika c.w. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano 1 membranowy zawór bezpieczeństwa SYR typu 2115 Dn32[mm] ustawione na ciśnienie zadziałania 6,0 [bar].

Pompa obiegowa c.w.

Obieg instalacji ciepłej wody pracować będzie z pompą cyrkulacyjną elektroniczną regulacją obrotów firmy WILLO typ Stratos-Z 25/1-6, 1x230V

Zabezpieczenie instalacji c.c.w. .

Zabezpieczenie wymiennikowego węzła cieplnego oraz instalacji wewnętrznej ciepłej wody zaprojektowano z zaworem bezpieczeństwa.

Ochrona automatyki i urządzeń przed zanieczyszczeniem.

Dla ochrony urządzeń i automatyki przed ewentualnym zanieczyszczeniem przewiduje się montaż:

po stronie sieciowej – filtr siatkowy Dn 32 200 oczek

po stronie instalacyjnej ciepłej wody użytkowej – filtry siatkowe.

Przewody.

Rurociągi wody sieciowej wykonane będą z rur stalowych czarnych średnich bez szwu wg PN-74/H-74219 łączonych przez spawanie. Kolana gięte o promieniu gięcia $R = (3 \div 4) \times d$.

Rurociągi wody ciepłej i cyrkulacji należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze wzmocnionym ocynkiem w technologii TWT-2 łączonych na gwint uszczelnianych konopiami i pastą uszczelniającą lub taśmą teflonową.

Rurociągi wody zimnej należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint uszczelnianych konopiami i pastą uszczelniającą lub taśmą teflonową.

Średnice poszczególnych rurociągów oraz ich lokalizację podano w części rysunkowej opracowania.

Armatura.

Jako armaturę zastosowano:
zawory przelotowe kulowe spawane,
zawory przelotowe kulowe gwintowane,
zawory zwrotne gwintowane,
filtry siatkowe kołnierzowe,
filtry siatkowe gwintowane,
manometry,
termometry.

Szczegółowy wykaz armatury zainstalowanej w węźle załączono w dalszej części opracowania.

Oznaczenia rurociągów.

Dla łatwiejszej identyfikacji przewodów należy stosować następującą kolorystykę:

wysokie parametry	-	kolor czerwony,
instalacja .	-	kolor zielony,
zimna woda	-	kolor niebieski.

Na rurach malować lub naklejać strzałki zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika:

linią ciągłą	-	na rurze zasilającej,
linią przerywaną	-	na rurze powrotnej.

Próby ciśnieniowe.

Po zamontowaniu węzła zgodnie ze schematem technologicznym należy przeprowadzić próbę ciśnieniową:

po stronie wody sieciowej	-	1,5 ciśnienia roboczego,
po stronie wody instalacyjnej i ciepłej wody	-	0,9 MPa.

Podczas wykonywania prób ciśnieniowych instalacji należy odłączyć naczynie wzbiornicze. Przed włączeniem wewnętrznej do instalacji węzła instalację wewnętrzną należy bardzo starannie wypłukać i poddać próbie ciśnieniowej. Spust wody z płukania i próby ciśnieniowej do kanalizacji poprzez studzienkę odwadniającą.

Zabezpieczenie antykorozyjne.

Rury stalowe czarne dla wody o temperaturze 130/70°C należy oczyścić do II-go stopnia czystości wg PN-70/H-97050, odtłuścić i malować 3-krotnie emalią syntetyczną kreadurową, tlenkową o symbolu 7962-000-250. W przypadku rur nie izolowanych należy dodatkowo malować 2-krotnie emalią kreadurową aluminiową o symbolu 7962-000-850. Rury stalowe czarne dla wody o temperaturze 90/70 °C należy oczyścić do II-go stopnia czystości i malować 2-krotnie farbą olejno-żywiczną do gruntowania przeciwrdzewną, cynkową 60% o symbolu 2221-004-950. W przypadku rur nie izolowanych należy dodatkowo malować 2-krotnie emalią chlorokauczukową o symbolu 7261-000-XXX. Rury do wody zimnej i ciepłej wody użytkowej stalowe ocynkowane po odtłuszczeniu należy malować farbą chlorokauczukową do gruntowania przeciwrdzewną cynkową szarą metaliczną „Cynkofan” o symbolu 722-004-950 oraz 2-krotnie emalią chlorokauczukową o symbolu 7261-000-XXX. Wszystkie urządzenia węzła ciepłego takie jak: odmulacze i zbiorniki należy malować jak rurociągi zależnie od temperatury.

Izolacja cieplna.

Izolację termiczną rurociągów po stronie sieciowej wykonać otulinami z pianki poliuretanowej twardej typu Steinonorm 300 o grubości:

woda sieciowa – zasilanie	– 40 [mm],
woda sieciowa – powrót	– 30 [mm].

Izolację termiczną rurociągów po stronie instalacyjnej wykonać otulinami z pianki poliuretanowej twardej typu Steinonorm 300 o grubości:

woda instalacyjna c.o. . – zasilanie i powrót	– 30 [mm].
woda ciepła i cyrkulacja	– 20 [mm].

Rurociągi wody zimnej zabezpieczyć przed rosznieniem otulinami z pianki polietylenowej THERMAFLEX. Grubość izolacji 13 [mm].

Izolację cieplną należy wykonać zgodnie z PN-85/B-02421. Izolacja z otulin i sztywnych kształtek izolacyjnych powinny być nałożone na styk czołowy i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Izolacja powinna być zamocowana opaskami umieszczonymi w odstępach, co 200-300 mm. Opaski należy wykonać z materiału zapewniającego trwałość zamocowania, np: z drutu stalowego ocynkowanego, drutu aluminiowego w powłoce poliwinylowej, taśmy polipropylenowej do opakowań itp. Płaszcz izolacyjny można stosować z folii, siatek i tkanin z tworzyw sztucznych – materiał zastosowany na płaszcz izolacyjny powinien być niepalny lub samo gasnący. W zależności od rodzaju zastosowanego płaszcza izolacyjnego oraz przyjętej technologii montażu płaszcz izolacyjny powinien być zamocowany na powierzchni izolacyjnej w sposób trwały np. za pomocą: opasek mocujących, zapinek z tworzyw sztucznych lub zgrzewania krawędzi.

Zagadnienia BHP.

Roboty w węźle cieplnym wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi. Podczas eksploatacji należy przestrzegać przepisów dotyczących instalacji ciepłych oraz konserwacji i planowania remontów. Gorące powierzchnie przewodów i armatury należy zaizolować. Przejścia między urządzeniami muszą być zgodne z przepisami. Wysokość do przewodów poziomych min 2,0 m od posadzki podłogi. Urządzenia elektryczne należy zabezpieczyć zgodnie z ogólnymi zasadami o ochronie przeciwporażeniowej.

Obsługę wymiennikowego węzła cieplnego należy okresowo przeszkolić z zagadnień BHP. Należy przewidzieć szafkę BHP z wyposażeniem w opatrunki i lekarstwa właściwe dla poparzeń i ogólnych dolegliwości. Obsługa powinna być przeszkolona i zapoznana z instrukcjami obsługi i uruchamiania. W pomieszczeniu powinien być nr telefonu: policji, pogotowia, straży pożarnej i przełożonych.

Ogólne wytyczne dla rozruchu i eksploatacji.

Rozruchu urządzeń należy dokonać w/g zasad z dokumentacji techniczno-ruchowej producentów urządzeń. Urządzenia należy eksploatować zgodnie z zaleceniami producenta. Eksploatację licznika ciepła prowadzić w/g uzgodnień i wytycznych dostawcy energii cieplnej.

Roboty elektryczne:

W pomieszczeniu węzła cieplnego instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z P.B. instalacji elektrycznej.

UWAGI!

Po wykonaniu węzła cieplnego należy wykonać 72 godzinny ruch próbny węzła cieplnego i instalacji wewnętrznej załączając protokoły.

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”.

Pozostałe warunki wykonania i odbioru węzłów ciepłych określone są w normach:

PN-64/B-1040	-	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-77/M-34031	-	Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania techniczne.
BN-90/8864-46	-	Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania i badania.
PN-93/C-04607	-	Woda w instalacjach Wymagania i badania jakości wody.
PN-81/B-10700.02	-	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych

Radom, maj 2020 rok

Rozbudowa wymiennikowego węzła ciepłego centralnego ogrzewania o panel ciepłej wody
Węzeł ciepły w budynku przy ul. 11 Listopada 26 w Radomiu.

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ Węzeł ciepły c.c.w. ul. 11 Listopada 26, $Q_{c.w.u.} = 109 \text{ kW}$,					
Ozn.	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn.
WYSOKI PARAMETR					
WCW	Wymiennik ciepła	AlfaNova 27-50H(V22,V24)	ALFA LAVAL	1	szt.
	Izolacja wymiennika ciepła	AlfaNova 27-50	ALFA LAVAL	1	szt.
UKŁAD POMIAROWY PANELA CIEPŁEJ WODY					
F1	Filtr siatkowy kołnierzowy z wkładem magnetycznym	FSM DN 32, 200 oczek/cm ² , PN16	EFAR	1	szt.
FQ1/Q1	Licznik ciepła UH 50, wersja powrót PN16 bar, DN25, $Q_n = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $k_{vs} = 13,7$ z kompletem czujników ze stali nierdzewnej i kompletem półśrubunków z końcówkami do spawania	UYH50, Dn, $k_{vs} = \text{m}^3/\text{h}$	SIEMENS	1	kpl.
WZU	Moduł zasilający 24V AC/DC do UH 50		SIEMENS	1	szt.
WZU-MB	Moduł MBus do UH 50		SIEMENS	1	szt.
DPV	Regulator różnicy ciśnień i przepływu	typ 46-7 DN 25 (0,2-1 bar) $k_{vs} = 8 \text{ m}^3/\text{h}$ PN16 zakres nastaw 0,8-3,5 m^3/h zakres nastaw 0,2-1 bar	SAMSON	1	szt.
PP	Regulator Δp – punkt pomiaru – zawór iglicowy	DN6 PN25	SAMSON	1	szt.
ZR2	Zawór regulacyjny c.w.	Typ 3222 $k_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ PN16 DN20mm	SAMSON	1	szt.
AUTOMATYKA					
TE2	Czujnik temp. szybkoreagujący	5207-64 (-15...180°C) Pt 1000 L=100mm/stainless steel	SAMSON	2	szt.
STB	Termostat STB	typ 5345-2 (30...90°C)	SAMSON	1	szt.
STB.1	Oslona termostatu	L=100 mm stal nierdz. nr kat. 1400-9848	SAMSON	1	szt.
ZR2	Zawór regulacyjny c.c.w.	typ 3222 DN20 $k_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$	SAMSON	1	szt.
M2	Siłownik zaworu regulacyjnego c.w.	typ 5825-13 AC	SAMSON	1	szt.
	Przetwornik temperatury	Typ 5207-61	SAMSON	2	szt.
MODUŁ C.W.U.					
S1	Zawór odcinający spawany – do zabudowy na rurociągach istniejącym c.o.	DN50 PN40	NAVAL/VEXVE	2	szt.
S2	Zawór odcinający spawany	DN32 PN40	NAVAL/VEXVE	4	szt.
P1	Zawór odcinający gwint.	DN15 PN 2,5 MPa $T_{max} = 150 \text{ C}$	EFAR/GENEBRE	1	szt.
PC	Pompa c.w.u.	Stratos PICO-Z 25/1-6 1x230V/0,49 A/0,045 kW	WILO	1	szt.
G1	Zawór odcinający gwint.	DN40 PN 2,5 MPa	EFAR/GENEBRE	3	szt.

		Tmax=150 C			
G2	Zawór odcinający gwint.	DN25 PN 2,5 MPa Tmax=150 C	EFAR/GENEBRE	2	szt.
ZB1	Zawór równoważący gwint.	STAD DN20 PN20	T&A Hydronics	1	szt.
ZB2	Zawór balansowy gwintowany	STAD DN15 PN20	T&A Hydronics	1	szt.
ZZ3	Zawór zwrotny antyskażeniowy	EA DN40	SOCCLA	1	szt.
ZZ4	Zawór zwrotny gwint.	DN25 PN 1,6 MPa	EFAR/GENEBRE	1	szt.
F4	Filtr siatkowy gwint.	DN40 PN 1,6 MPa	EFAR/GENEBRE	1	szt.
F5	Filtr siatkowy gwint.	DN25 PN 1,6 MPa	EFAR/GENEBRE	1	szt.
ZBW	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115	DN32 6,0 BAR	Hans Sasserath&Co	1	szt.
P2	Zawór odcinający gwint.	DN15 PN 2,5 MPa Tmax=150 C	EFAR/GENEBRE	1	szt.
ST	Stabilizator ciepłej wody emaliowany	SCWA 300/0,6 MPa	THERMO	1	szt.
ST.1	Izolacja SCWA	200/250/300 POLIURETANOWA -	THERMO	1	szt.
G1	Zawór odcinający gwint.	DN40 PN 2,5 MPa Tmax=150 C	EFAR/GENEBRE	1	szt.
P2	Zawór odcinający gwint.	DN15 PN 2,5 MPa Tmax=150 C	EFAR/GENEBRE	1	szt.
PI3	Manometr	0÷10 bar/MPa +130C	QVINTUS/WIKA	1	szt.
KM	Kurek manometryczny	PN25	GEBWELL	1	szt.
T3	Termometr	bimetaliczny z tuleją do zasobnika typ A50 0÷120°C D80 l=160 mm kl.2	WIKA	1	szt.
POMIAR TEMPERATURY I CIŚNIENIA					
PI3	Manometr	0÷10 bar/MPa +130C	QVINTUS	3	szt.
KM	Kurek manometryczny	PN25	GEBWELL	3	szt.
PM	Manometr - pomiar ciśnienia - zawór odcinający	DN15 PN 2,5 MPa Tmax=150 C	GEBWELL	5	szt.
PM	Manometr - pomiar ciśnienia - złączka zaciskowa	DN1"/10mm gwint.	GEBWELL	5	szt.
T1	Termometr	0÷160°C	QVINTUS	1	szt.
T2	Termometr	0÷120°C	QVINTUS	4	szt.

UWAGI:

- Węzły muszą posiadać oznakowanie zgodności CE i spełniać wymogi ustawy z dnia 15.12.2006 r o zmianie ustawy o systemie oceny zgodności oraz o zmianie niektórych innych ustaw Dz. U. dnia 29.12.2006 r. DZ.U. 06.249.1834
- węzły muszą posiadać deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi i Dyrektywą Ciśnieniową 97/23/EC (PED), Dyrektywą Niskonapięciową (LVD) 73/23/E, Dyrektywą dotyczącą Maszyn 2006/42/EEC
- węzły muszą posiadać certyfikat zgodności z dyrektywą 97/23/EC (PED), wydany przez upoważnioną jednostkę notyfikowaną.
- węzły muszą posiadać oświadczenie producenta o wytworzeniu węzła zgodnie z obowiązującymi normami
- Wszelka ingerencja w rozwiązania materiałowe wymaga akceptacji Projektanta.
- Wszelkie zmiany dokonane bez wcześniejszego uzgodnienia z Projektantem skutkują utratą gwarancji na projekt dla danej instalacji

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Rozbudowa istniejącego węzła cieplnego c.o. o wymiennikowy węzeł ciepłej wody usytuowany w budynku przy ul. 11 Listopada 26 w Radomiu.

Część opisowa.

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

Projekt obejmuje budowę panela wymiennikowego węzła cieplnego dla potrzeb ciepłej wody w budynku przy ul. 11 Listopada 26 w Radomiu.

Kolejność realizacji poszczególnych prac:

zagospodarowanie placu budowy
roboty instalacyjno-montażowe

Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Węzeł znajdować będzie się w piwnicy budynku w pomieszczeniu technicznym.

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

Roboty montażowe – rozstawienie i montaż urządzeń, łączenie rurociągów (spawanie, zgrzewanie, lutowanie, gwintowanie)

Składowanie i rozładunek materiałów z samochodów dostawczych

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 wygradzenia strefy niebezpiecznej).
- przygniecenie pracownika podczas wykonywania robót

a) Roboty montażowe elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane, na podstawie projektu wykonawczego 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 wymagane 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 tyłką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz 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.

5. 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.

6. 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 i 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 listopadące 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.