

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

PRZYŁĄCZA CIEPŁOWNICZEGO WYSOKICH PARAMETRÓW DN150/315,  
DN100/225 i DN65/160 DO BUDYNKU NR 1 I NR 2 PRZY  
UL. ZBROWSKIEGO dz. 98/1 i 106/4W RADOMIU

Dz. Nr 205/6, 110/3, 109/3, 107/4, 105/3, 104/3, 103/3, 102/3, 102/4, 102/5,  
101/4, 97/2 obręb 0020, ark. 10

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO XXVI K8

**INWESTOR:**

**Radomskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „RADPEC” Spółka Akcyjna**  
**ul. Żelazna 7**  
**26 - 600 Radom**  
**www.radpec.com.pl**

Projektant	mgr inż. Zofia Borczyk upr. Nr: GP-III-7342/210/94	
Opracowała	mgr inż. Dorota Kopycka	

Egz. Nr 1

**Projekt budowlano wykonawczego przyłącza ciepłowniczego wysokich parametrów  
do budynku nr 1 i nr 2 ul. Zbrowskiego dz.98/1 i 106/4w Radomiu**

**SPIS TREŚCI**

1. Opis techniczny	str.2-11
2. Zestawienie materiałów	str.12-13
3. Zestawienie urządzeń układ pomiarowy	str.14-16
4. Oświadczenie projektanta	str.17
5. Zaświadczenie - przynależność projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa.	
Uprawnienia projektowe projektanta	str. 18
6. BIOZ	str. 19-28
7. Część rysunkowa :	
Rys. 1 Mapa zagospodarowania terenu 1:500	str. 29
Rys. 2 Mapa własnościowa 1:500	str. 30
Rys.3 Profil przyłącza W-W1, T-W2	str. 31
Rys. 4 Układ pomiarowy budynek nr 1 i nr 2	str. 32
Rys. 5 Schemat montażowy sieci ciepłowniczej	str. 32a
Rys. 6 Schemat instalacji alarmowej	str. 33
Rys. 7 Przekrój wykopu	str. 34
Rys. 8 Studzienka zaworowa	str. 35
Rys. 9 Przejście przez przegrodę budowlaną	str. 36
Rys.10 Mapa orientacja 1:5000	str. 37
8. Uzgodnienia	str. 38-40

## **1. OPIS TECHNICZNY**

**Do projektu budowlano wykonawczego przyłącza ciepłowniczego wysokich parametrów do budynku nr 1 i nr 2 przy ul. Zbrowskiego dz.98/1 i 106/4w Radomiu dz. nr 205/6, 110/3, 109/3, 107/4, 105/3, 104/3, 103/3, 102/3, 102/4, 102/5, 101/4, 97/2 obręb 0020, ark. 10**

### **• PODSTAWA OPRACOWANIA.**

- Wytyczne do projektowania realizacji i odbioru sieci ciepłowniczych w RADPEC S.A. ISO/MT/01 z dnia 30.03.2016r.
- Protokół Narady Koordynacyjnej Gd.IV.6630.05.2021z dnia 14.01.2021r.
- Aktualna mapa wysokościowa w skali 1:500
- Obowiązujące normy i przepisy.

### **• PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt przyłącza ciepłowniczego wysokich parametrów do węzła cieplnego w budynku nr 1 i budynku nr 2 przy ul. Zbrowskiego dz. 98/1 i 106/4w Radomiu. Przyłącze ciepłownicze projektowane jest w technologii rur preizolowanych z izolacją pogrubioną PLUS z systemem sygnalizacji alarmowej o średnicy Dn150/315, Dn100/225 i 2xDN65/160. Włączone będzie do istniejącej sieci preizolowanej wysokich parametrów 2xDn150/315zlokalizowanej na dz. nr 205/6 ark. 10, obręb 0020 w Radomiu.

### **• DANE OGÓLNE I TRASA SIECI.**

Przyłącza zrealizowane będą w technologii rur preizolowanych z izolacją PLUS oraz będzie wyposażone w instalację alarmową impulsową, umożliwiającą kontrolę stanu zawilgocenia rurociągów. Całkowita długość przyłącza cieplnego preizolowanego wynosi:

Dn150/315 L= 136,5m

Dn100/225 L=79,5m

Dn65/160 L=90,8m

**łącznie: 306,8m**

Włączenie projektowanego przyłącza ciepłowniczego wysokich parametrów do budynku nr 1 należy wykonać poprzez wspawanie rury do sieci Dn150/315 na terenie szkoły podstawowej ( w punkcie W). Przyłącze ciepłownicze do budynku nr 2 o średnicy Dn65/160 należy wykonać poprzez trójnik T-100(225)/65(160)/65(160) znajdujący się na trasie przyłącza do budynku nr 1.

Za trójnikiem na przyłączy ciepłowniczym do budynku nr 1 i budynku nr 2 wykonać należy 2 studnie ZK1 i ZK2 z kręgów betonowych z zaworami o Dn65/160.

Nie przewiduje się wycinki drzew.

Trasa przyłącza przebiega w terenie utwardzonym i nieutwardzonym - nawierzchnię należy odtworzyć.

Parametry pracy sieci ciepłowniczej:

- Rurociąg zasilający                      zima - 130°C                      lato - 70°C
- Rurociąg powrotny                      zima - 70°C                      lato - 40°C

Ciśnienie nominalne 1,6 MPa.

Zapotrzebowanie ciepła dla budynku nr 1 wynosi:

- $Q_{c.o.} = 450 \text{ kW}$
- $Q_{c.w.} = 200 \text{ kW}$

Zapotrzebowanie ciepła dla budynku nr 2 wynosi:

- $Q_{c.o.} = 365 \text{ kW}$
- $Q_{c.w.} = 190 \text{ kW}$

Łącznie przyłączem doprowadzone będzie ciepło w ilości  **$Q=1,205 \text{ MW}$**

Przyłącza sieci ciepłej układane będą zgodnie z profilem na głębokości umożliwiającej ominięcie istniejącego uzbrojenia podziemnego z zapewnieniem minimalnego przykrycia ziemią i uniknięcia montażu dodatkowych odwodnień i odpowietrzeń.

Przyłącza zaprojektowano w sposób wykorzystujący zjawisko samokompensacji, eliminując budowę punktów stałych i kompensatorów mieszkowych.

Przeprowadzić badanie radiologiczne połączeń spawanych.

Za kolaniem Z3, na odcinku Z3-Z4 należy wstawić zwężkę redukcyjną ZW-150(315)/100(225).

Na odcinku T-Z6 oraz T-Z10 zamontować zawory odcinające preizolowane ZK1-65/160i ZK2-65/160o średnicy DN 65/160. Zawory umieścić w studniach z kręgów betonowych DN 1200 z włazem typu ciężkiego DN 600. Studzienki posadowić na 2 murkach wykonanych z bloczków betonowych, na zaprawie cementowej ułożonych na warstwie chudego betonu.

Przejście przez ścianę budynku wykonać jako przejście szczelne stosując gumowe pierścienie uszczelniające.

Końce rur preizolowanych zabezpieczyć końcówkami termokurczliwymi. Przyłącze wyprowadzić minimum 0,5m ponad posadzkę.

W pomieszczeniu węzła cieplnego w budynku nr 1 i w budynku nr 2 zamontować układy pomiarowo rozliczeniowe.

#### • **SKRZYŻOWANIA PRZYŁĄCZA CIEPŁOWNICZEGO Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM PODZIEMNYM.**

Na podstawie aktualnej mapy sytuacyjno - wysokościowej w skali 1:500 nie stwierdzono kolizji podziemnych wymagających przebudowy. Wszystkie rozpoznane skrzyżowania projektowanych przyłączy ciepłych preizolowanych z istniejącym uzbrojeniem podziemnym przedstawiono na profilach podłużnych trasy przyłączy.

***UWAGA! W przypadku wystąpienia w trakcie realizacji konieczności drobnych korekt trasy sieci ciepłej w pionie lub poziomie należy zastosować ukosowanie (max.3°) na połączeniach spawanych lub zastosować tzw. elastyczne gięcie rur w wykopie.***

***UWAGA! Nie należy jednak wykluczyć istnienia uzbrojenia podziemnego niezainwentaryzowanego. O każdym odkryciu takiego uzbrojenia należy powiadomić nadzór techniczny oraz zabezpieczyć na czas budowy i dalszej eksploatacji.***

O zamiarze prowadzenia prac ziemnych powiadomić instytucje, których sieci uzbrojenia terenu krzyżują się lub zbliżone są do przyłącza ciepłowniczego. Przyłącze ciepłownicze wykonać zgodnie z informacjami zawartymi w opinii ZUD.

	X	Y
W	7512742,91	5697746,32
Z1	7512733,85	5697798,57
Z2	7512744,11	5697800,30
Z3	7512732,82	5697868,11
Z4	7512706,23	5697863,60
Z5	7512700,47	5697898,06
T	7512706,79	5697919,22
ZK1	7512704,32	5697919,90
Z6	7512698,42	5697921,55
Z7	7512699,56	5697925,55
Z8	7512671,64	5697933,49
Z9	7512672,85	5697937,67
W1	7512661,81	5697940,81
ZK2	7521708,04	5697923,01
Z10	7521712,71	5697938,42
W2	7521724,72	5697934,84

- WSPÓŁRZĘDNE X, Y**

Przyłącze ciepłownicze do budynku przy ul. Zbrowskiego w Radomiu

- OCHRONA TERENU**

Nie przewiduje się wycinki drzew i krzewów.

- UWARUNKOWANIA TERENOWO PRAWNE.**

Przy projektowaniu przyłącza ciepłowniczego uwzględniono warunki własnościowe terenu.

Numer działki ewidencyjnej	Obręb, arkusz	Opis użytku	Właściciel
205/6	0020, ark. 10	Szkoła	Gmina Miasta Radomia
98/1	0020, ark. 10		Premium Properties 3 sp. z o.o.
106/4	0020, ark. 10	Łąki trwałe	Premium Properties 4 sp. z o.o.
110/3	0020, ark. 10	Łąki trwałe	Premium Properties 4 sp. z o.o.

109/3	0020, ark. 10	Łąki trwałe	Premium Properties 4 sp. z o.o.
107/4	0020, ark. 10	Łąki trwałe	Premium Properties 4 sp. z o.o.
105/3	0020, ark. 10	Łąki trwałe	Premium Properties 4 sp. z o.o.
104/3	0020, ark. 10		Premium Properties 3 sp. z o.o.
103/3	0020, ark. 10		Premium Properties 3 sp. z o.o.
102/3	0020, ark. 10		Premium Properties 3 sp. z o.o.
102/4	0020, ark. 10		Premium Properties 3 sp. z o.o.
102/5	0020, ark. 10		Premium Properties 3 sp. z o.o.
101/4	0020, ark. 10		Premium Properties 3 sp. z o.o.
97/2	0020, ark. 10		Premium Properties 3 sp. z o.o.

#### • WYTTCZNE WYKONANIA SIECI CIEPLNEJ PREIZOLOWANEJ.

Przyłącze ciepłe projektuje się z rur preizolowanych w technologii ZPU Międzyrzecz z izolacją PLUS. Rurociągi preizolowane i kształtki ZPU Międzyrzecz przystosowane są do bezpośredniego układania w gruncie bez stosowania kanałów, stanowią konstrukcję zespoloną składającą się z atestowanej rury stalowej przewodowej, umieszczonej w rurze osłonowej

z polietylenu (PEHD) oraz izolacji cieplnej ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR).

Rurociągi te przystosowane są do pracy: ciśnienie robocze 1,6 MPa, max. temp. pracy czynnika grzewczego 145°C. Zastosowano rury stalowe bez szwu. Rura bez szwu wykonana ze stali P235GH wg PNEN 10216-2, ze stali P235TR1 lub P235TR2 wg PN-EN 10216-1. Sieć ciepłą należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i wytycznymi producenta rur preizolowanych ZPU Międzyrzecz.

W jednym wykopie prowadzone są dwa rurociągi (zasilający i powrotny), przy czym zaleca się układanie rurociągów jeden obok drugiego. Rurociąg zasilający powinien znajdować się z prawej strony (patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym). Warunek ten nie dotyczy odcinków o zmiennym kierunku zasilania.

Roboty należy rozpocząć od sprawdzenia rzeczywistego zagłębienia istniejącego uzbrojenia podziemnego przez wykonanie przekopów kontrolnych. W miejscach kolizji i zbliżeń z uzbrojeniem roboty ziemne prowadzić ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Projektowaną sieć ciepłą układać w wykopie jak na załączonym rysunku. Rurociąg preizolowany należy układać na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm, przykrycie piaskiem do wysokości ok. 10 cm ponad rury, następnie zasypanie gruntem rodzimym. Nadmiar ziemi

z wykopu wywieźć. Dno wykopu wyprofilować do projektowanych rzędnych podsypką piaskową, nie zawierającą gliny, kamieni oraz innych ostrych przedmiotów mogących uszkodzić izolację. Granulacja piasku winna wynosić 0-4 mm. Obie rury układać na jednakowym poziomie. Należy zachować wskazane na rysunku odległości między rurami i ścianami wykopu dla zapewnienia dostępu dla wykonania spawów i montażu muf. W miejscach połączeń spawanych wykop powinien być odpowiednio głębszy, w celu możliwości prawidłowego wykonania złącza. Odstęp pomiędzy rurociągami zasilającym i powrotnym powinien wynosić, co najmniej 15 cm.

W projekcie zastosowano naturalną kompensację wydłużeń przy wykorzystaniu załamań. Na załamaniach zastosować maty kompensacyjne zgodnie z wymaganiami producenta rur preizolowanych.

Zaleca się spawanie elektryczne w osłonie gazów osłonowych. Rurociągi i elementy o grubościach ścianek:

- $g < 4$  mm dopuszcza się spawanie acetylenowo-tlenowe,
- $g \geq 4$  mm należy spawać elektrycznie, półautomatem w osłonie gazów osłonowych.

Każde złącze musi być znakowane i być identyfikowalne ze spawaczem.

Zaleca się wykonywanie spawania w osłonie argonu dla wszystkich średnic natomiast od średnicy Dn 100 mm spawanie w osłonie argonu jest bezwzględnie wymagane.

Sieć ciepłą należy łączyć przez spawanie spoinami klasy min. W3 (zalecana jednak klasa W2). Brzegi rur stalowych powinny być oczyszczone z rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do metalicznego połysku. Krawędzie do spawania mogą być przygotowane przez obróbkę mechaniczną lub cięcia termiczne. Przy termicznym cięciu krawędzi zaleca się oszlifowanie krawędzi cięcia (ok. 0,5 mm). Spawanie rur przewodowych powinni wykonywać spawacze posiadający odpowiednie uprawnienia do spawania rur. Proces spawania należy prowadzić zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami metody spawania. W czasie spawania pianka poliuretanowa oraz rura osłonowa elementów preizolowanych muszą być zabezpieczone przed działaniem palnika, np: za pomocą metalowych osłon, mat i sznurów niepalnych, odpornych na wysokie temperatury.

Po ułożeniu rur w wykopie i wykonywaniu połączeń spawanych, wszystkie spoiny rur i elementów powinny być poddane badaniom radiograficznym przeprowadzonym zgodnie z PN-M-69770, a klasa wadliwości spoin powinna być określona w oparciu o PN-M-69772 (dopuszczalna 3 klasa lub na poziomie średnim wg PN-EN-25817). Do kontroli spoin rur i elementów o grubości  $\geq 8$  mm jako równoważne badaniom radiograficznym dopuszcza się badania ultradźwiękowe zgodnie z PN-M-70055 i określenie zgodnie z PN-M-69777 klasy wadliwości spoin (dopuszczalna klasa W3).

Izolowanie połączeń spawanych powinno być wykonane zgodnie z wymogami zastosowanej technologii rur preizolowanych, przez osoby posiadające uprawnienia producenta lub ekipę specjalistyczną producenta rur. Sprawdzić, czy pianka na końcach rur preizolowanych jest sucha. Powierzchnie rur przewodowych oczyścić z zanieczyszczeń mechanicznych (piasek, błoto) i w razie konieczności wysuszyć. Powierzchnie rur osłonowych z tworzywa sztucznego powinny być aktywowane płomieniem gazowym (propanowym), aby usunąć z nich warstwę utlenioną i odtłuścić. Wykonanie izolacji połączenia spawanego powinno być wykonane ściśle według wytycznych montażowych producenta technologii rur preizolowanych i producenta zespołu złącza. Robót izolacyjnych nie wolno wykonywać w temperaturze otoczenia niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  i w czasie opadów atmosferycznych. W przypadku występowania okresowych



opadów, miejsca połączeń spawanych przed izolacją należy zabezpieczyć tak, aby pianka nie uległa za wilgoceniu

Zgodnie z Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru sieci ciepłowniczych w "RADPEC" S.A. ISO/MT/01 z dnia 30.03.2016r. izolowanie termiczne połączeń mufowanych winno być wykonywane z uwzględnieniem n/w. wymogów:

- izolowanie termiczne połączeń wykonać pianką PU wykonywaną poprzez zalewanie (w uzgodnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie sztywnych łubek PU).
- dla rur przewodowych  $\geq 200\text{mm}$  pianowanie należy wykonać przy użyciu mobilnego agregatem pianotwórczego,
- dla średnic poniżej 200mm dopuszcza się tylko zestawy do pianowania dedykowane do stosowanych technologii i średnic.

Po wykonaniu złącza należy przeprowadzić próbę ciśnieniową 100% złącz mufowych za pomocą powietrza o ciśnieniu min. 0,2 bar. Krawędzie mufy zwilżyć płynem o małym napięciu powierzchniowym. Przy próbie trwającej minimum 2 minuty, wokół krawędzi nie mogą pojawić się pęcherze powietrza (potwierdzić protokołem).

Po zamontowaniu rur, sprawdzeniu jakości połączeń i ich szczelności oraz uzupełnieniu izolacji, należy je przysypać 10 cm warstwa piasku i zagęścić, a następnie zasypać ziemią z istniejącego poziomu terenu. W trakcie wykonywania zasyпки, po zagęszczeniu pierwszej, należy nad rurociągami na całej ich długości, rozłożyć kolorową taśmę ostrzegawczą.

Zasyпка w strefie rurociągu powinna spełniać następujące wymagania:

- wielkość ziaren 0-4 mm,
- czystość: materiał nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchnicznej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślinnych,
- kształt ziaren: należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącza,
- zagęszczenie: wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie. Materiał zasyпки pod drogami, ulicami, parkingami w sąsiedztwie budowli, itp. powinien być zagęszczony do takiego poziomu, w którym będzie miał taką nośność, jaką ma grunt poza wykopem.

Wykopy należy zasypywać warstwami; każda warstwa powinna być zagęszczona przed ułożeniem następnej. przy zagęszczaniu mechanicznym grubość zagęszczanej warstwy nie może być większa niż 30 cm, a przy zagęszczaniu ręcznym nie większa niż 15 cm. Przestrzeń wokół rurociągów w strefie tarcia należy wypełnić zasypką na wysokość, co najmniej 10 cm nad rurociągi. Zasypywanie należy wykonywać warstwami, warstwy te należy zagęszczać ręcznie. Zasypkę należy rozmieszczać wokół rurociągów tak, aby zapewnić, żeby rurociągi były w pełni podparte, na całej ich długości i wokół ich całego obwodu. W pasie wewnętrznych dróg dojazdowych do budynków i pod parkingami grunt zagęścić do stanu gruntu rodzimego.

#### • **SYSTEM INSTALACJI ALARMOWEJ IMPULSOWEJ.**

System sygnalizacji awarii należy zamontować zgodnie ze schematem alarmu załączonym do niniejszego opracowania, wytycznymi producenta rur preizolowanych oraz Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru sieci ciepłowniczych w "RADPEC" S.A. ISO/MT/01 z dnia 30.03.2016r.

Zaprojektowana sieć ciepła systemu Międzyrzecz wyposażone będzie i dostarczone wraz z systemem alarmowym impulsowym.



System alarmowy stanowią dwa nieizolowane przewody miedzianego przekroju  $1,5 \text{ mm}^2$ , umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej równoległe do rury przewodowej, przesunięte o kąt  $120^\circ$  w pozycji godz. za 10 min 2h, w odległości około 15 mm od rury stalowej. Jeden z drutów - sygnalizacyjny, ma czystą, nagą powierzchnię a drugi - alarmowy, ocynkowaną. Oba druty muszą mieć te same parametry.

Połączenia przewodów alarmowych w mufach wykonać ściśle według instrukcji producenta rur. Warunkiem skutecznego działania systemu sygnalizacji alarmowej jest prawidłowe połączenie wszystkich współpracujących ze sobą elementów. Dlatego należy zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu prac związanych z montażem rurociągu preizolowanego, aby nie uszkodzić przewodów sygnalizacji alarmowej zamontowanych w elementach preizolowanych.

System alarmowy umożliwia bieżącą kontrolę jakości montażu oraz stanu izolacji termicznej w okresie budowy sieci cieplnej oraz lokalizację awarii w okresie eksploatacji.

System wykrywa nawet nieznaczne zawilgocenie sieci cieplnej pozwala w odpowiednim czasie określić sposób i zakres naprawy. Łączenie przewodów sygnalizacji alarmowej należy prowadzić równoległe z mutowaniem, aby uniknąć ewentualnych uszkodzeń wykonanych połączeń. W czasie budowy sieci należy dokonać pomiaru wilgotności izolacji.

Druty miedziane należy umieścić na wspornikach dystansowych, przymocowanych uprzednio do rury stalowej za pomocą taśmy papierowej.

Przewody instalacji alarmowej, wyprowadzone z kaptura termokurczliwego tzw. (EndCap) do puszek przyłączeniowych, należy zaizolować przy użyciu koszulek termokurczliwych. Miejsca wyprowadzeń przewodów na całej ich długości ułożenia pod End-Cap muszą być dodatkowo zaizolowane taśmą mastykową uniemożliwiając tym przedostanie się wilgoci pod End-Cap. W pomieszczeniach wilgotnych (np. komory cieplne) przewody alarmowe mogą być wyprowadzone z pod End-Cap na płaszcz osłonowy i połączone w kostce kablowej. Do kostki należy również doprowadzić przewód uziemiający z rura stalową (decyzja zastrzeżona dla służb technicznych "RADPEC" S.A.).

Wyprowadzenie przewodów bezpośrednio poprzez płaszcz osłonowy lub mufę do naziemnych punktów pomiarowych (skrzynka, słupki) winno być wykonane wyłącznie dedykowanymi przewodami koncentrycznymi o impedancji  $Z_0 \geq 125 \Omega$ . Usytuowanie punktów pomiarowych należy uzgodnić ze służbami technicznymi "RADPEC" S.A. i właścicielem terenu

Przed zamontowaniem sprawdzić rezystancję izolacji pojedynczego elementu, która musi spełnić warunek  $R > 200 \text{ M}\Omega$

Po podłączeniu kolejnego elementu, sprawdzić dla wykonanego odcinka:

- rezystancję izolacji, która powinna wynosić  $R > 200 \text{ M}\Omega$
- ciągłość i rezystancję przewodu pętli która powinna wynosić  $r = 1,2 \Omega / 100 \text{ m} (\pm 1,0\%)$  Alarm wykonać zgodnie ze schematem alarmu, zamknięcia pętli pomiarowych wykonać przy użyciu puszek przyłączeniowych (pojedynczych lub podwójnych) i kabli KE-001.

Bezwzględnie konieczne jest jednoczesne wykonywanie montażu sieci ciepłowniczej i systemu alarmowego. Przy montażu przestrzegać ściśle zaleceń, instrukcji oraz Wytycznych do projektowania, realizacji i odbioru sieci ciepłowniczych w "RADPEC" SA ISO/MT/01 z dnia 30.03.2016r. Przed zasypywaniem sieci cieplnej należy zlecić kontrolę i wykonanie protokołu pomiarowego.

Warunkiem odbioru sieci preizolowanej z instalacją alarmową systemu impulsowego jest jednocześnie spełnienie n/w. warunków: - ciągłość pętli, - rezystancja izolacji -  $R_{min} \sim 200 M\Omega / 1000m$  przewodu, - rezystancja przewodu pętli  $r=1,2 \Omega / 100m (\pm 10\%)$ .

### • UWAGI KOŃCOWE

W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP.

Wszelkie roboty wykonać zgodnie z Wytocznymi do projektowania, realizacji i odbioru sieci ciepłowniczych w "RADPEC" S.A. ISO/MT /01 z dnia 30.03.2016r. oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów przeizolowanych wydanych przez COBRTI INSTAL wydanie 06.2002 zeszyt nr 4. Ze szczególną starannością należy stosować się do "Instrukcji spawania rur przewodowych sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych".

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwać wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy zapór i znaków, utrzymane w należytych stanie przez okres trwania robót, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu powinny być widoczne w okresie od zmroku do świtu z odległości, co najmniej 150 m przy oświetleniu ich światłami drogowymi. Pojazd wykorzystywany przy robotach prowadzonych

w pasie drogowym powinien być wyposażony w ostrzegawczy sygnał błyskowy barwy żółtej. Dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu stosuje się odpowiednio barwy: białą, czerwoną, żółtą i czarną. Osoby wykonujące czynności związane z robotami w pasie drogowym powinny być ubrane w odzież ostrzegawczą o barwie pomarańczowej lub żółtej i wyposażone w elementy odblaskowe ułatwiające spostrzeganie przez kierujących.

Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu. Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać umocnienie oraz zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m. Przed zasypaniem rurociągów należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

Po wykonaniu całości prac związanych z budową sieci ciepłej a w szczególności prac ziemnych teren należy uporządkować, odtworzyć nawierzchnie chodników i dróg dojazdowych, a na tereny zielone nawieźć czarnoziem i posiać trawę.

Teren po wykonaniu wszystkich prac należy przekazać protokołem właścicielowi.

#### • **WARUNKI WYKONANIA**

Elementy preizolowane oraz wszelkie materiały podstawowe, pomocnicze i uzupełniające niezbędne do wykonania zaprojektowanej sieci ciepłej powinny spełniać wymagania Polskich Norm, a w szczególności dla preizolowanych rur i kształtek oraz wszystkich innych elementów wyposażenia sieci powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, to znaczy mieć certyfikat zgodności lub deklarację zgodności na zgodność z Polską Normą:

- PN-EN 253 - Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.
- PN-EN 448 - Kształtki i zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego.
- PN-EN 488 - Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.
- PN-EN 489 - Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
- PN-EN 14419- Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. System kontroli i sygnalizacji zagrożeń stanów awaryjnych.

## 2. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

W projekcie niniejszym występują nazwy własne urządzeń i materiałów. Nazwy urządzeń i materiałów zostały podane przez projektanta i są nazwami przykładowymi, odnoszą się do minimalnych wymagań. Wykonawca może zastosować przy realizacji projektu inne materiały i urządzenia równoważne do wskazanych i opisanych w projekcie.

<b>Przyłącze ciepłownicze do budynku nr 1 W-W1</b>		
<b>L.p.</b>	<b>MATERIAŁ</b>	<b>Ilość szt.</b>
1	Rura preizolowana PLUS, czarna ze szwem, z alarmem R-150(315), L=12m	24
2	Rura preizolowana PLUS, czarna ze szwem, z alarmem R-100(225), L=12m	14
3	Rura preizolowana PLUS, czarna ze szwem, z alarmem R-65(160), L=12m	9
4	Kolano preizolowane czarne z alarmem, K-150/90 A=1,0m B=1,0m	6
5	Kolano preizolowane czarne z alarmem, K-100/90 A=1,0m B=1,0m	2
6	Kolano preizolowane czarne z alarmem, K-100/25 A=1,0m B=1,0m	2
7	Kolano preizolowane czarne z alarmem, K-65/90 A=1,0m B=1,0m	8
8	Trójnik T-100(225)/65(160)/65(160)	2
9	Zawór preizolowany PLUS odcinający ZK-65(160), PN25, T=150°C	2
10	Zespół złącza sieciowany PLUS NTU-150/315Radpol MDPW	34
11	Zespół złącza sieciowany PLUS NTU-100/225 Radpol MDPW	20
12	Zespół złącza sieciowany PLUS NTU-65/160 Radpol MDPW	28
13	Pierścień gumowy P-160	2
14	Końcówka termokurczliwa E-160	2
15	Maty kompensacyjne 1000x250x40	25szt
16	Taśma ostrzegawcza	560m
17	Zwężka 150(315)/100(200)	2
<b>SYGNALIZACJA ALARMOWA IMPULSOWA</b>		
1	Puszka podłączeniowa podwójna 67LV45 + uziemienie + kabel KE-001 wg firmy LEVR	kpl 2
2	Wspornik instalacji alarmowej H19	
3	Złączka zaciskowa S-4	

	<b>MATERIAŁY POZOSTAŁE</b>	
1	Właz żeliwny z zamknięciem Ø600mm	1
2	Płyta nad studzienna dla studni Dn1,2m	2
3	Kręgi betonowe Dn1,2m h=0,5m	2

<b>Przyłącze ciepłownicze do budynku nr 2T-W2</b>		
<b>L.p.</b>	<b>MATERIAŁ</b>	<b>Ilość szt.</b>
	Rura preizolowana PLUS, czarna ze szwem, z alarmem R-65(160), L=12m	5
	Kolano preizolowane czarne z alarmem, K-65/90 A=1,0m B=1,0m	2
	Zawór preizolowany PLUS odcinający ZK-65(160), PN25, T=150°C	2
	Zespół złącza sieciowany PLUS NTU-65/160 Radpol MDPW	14
	Pierścień gumowy P-160	2
	Końcówka termokurczliwa E-160	2
	Maty kompensacyjne 1000x250x40	4szt
	Taśma ostrzegawcza	66m
<b>SYGNALIZACJA ALARMOWA IMPULSOWA</b>		
1	Puszka podłączeniowa podwójna 67LV45 + uziemienie + kabel KE-001 wg firmy LEVR	kpl 2
2	Wspornik instalacji alarmowej H19	
3	Złączka zaciskowa S-4	
<b>MATERIAŁY POZOSTAŁE</b>		
1	Właz żeliwny z zamknięciem Ø600mm	1
2	Płyta nad studzienna dla studni Dn1,2m	2
3	Kręgi betonowe Dn1,2m h=0,5m	2

### 3. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ - UKŁAD POMIAROWY

Układ pomiarowy w budynku nr 1					
	Ozn. rys.	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość
1	FQ1/ QQ1	Licznik ciepła Siemens ULTRAHEAT 50 z Zasilaniem bateryjnym, tulejkami, czujnikami ze stali nierdzewnej o długości 5 metrów	UH 50 - $G_{nom}=10 \text{ m}^3/\text{h}$ $K_{vs}=32\text{m}^3/\text{h}$ PN16 Dn=40 mm- montaż na powrocie	SIEMENS LANDIS + GYR	1
2	DPV1	Regulator różnicy ciśnień i przepływu - powrót	Typ 46-7, $K_{vs}=20\text{m}^3/\text{h}$ Dn40, PN25, $t=130^\circ\text{C}$ , zakres nastawy przepływu $3-9,1 \text{ m}^3/\text{h}$ , zakres nastawy ciśnień $0,2-1,0 \text{ bar}$	SAMSON	1
3	PP 1	Regulator Dp - punkt pomiaru	Dn 6 mm	SAMSON	1
4	S1	Zawór odcinający spawany	Dn 65 PN 25, $t=135^\circ\text{C}$	DANFOSS	3
5	S2	Zawór odcinający spawany (obieganka i odpowietrzenie)	Dn 20 PN 25, $t=135^\circ\text{C}$	DANFOSS	3
UKŁAD STABILIZUJĄCO-UZUPEŁNIAJĄCY					
1	FQ3	Wodomierz wody ciepłej	DN20;Kk-14, $Q_3=4\text{m}^3/\text{h}$ do ciepłej wody $90^\circ\text{C}$ L=110mm Klasa R100/80 H/V z modułem radiowym APULSE-W do odczytu danych z wodomierza, żywołność baterii 10 lat	Baylan	1
2	RU	Reduktor ciśnienia z manometrem	Typ 6243.1 1,5-5 bar, Dn20	SYR	1
3	ZZ1	Zawór zwrotny gwintowany	Dn 20, PN16, $t=120^\circ\text{C}$	EFAR	1
4	F3	Filtr siatkowy gwintowany	Dn 20, PN16, $t=120^\circ\text{C}$	EFAR	1
5	S8	Zawór odcinający spawany	Dn 20 PN 16, $t=120^\circ\text{C}$	DANFOSS	2
UKŁAD POMIAROWY					
1	PI1	Manometr R160 z rurką syfonową, z kurkiem manometrycznym, z gwintem M 20/1,5 , $135^\circ\text{C}$ , z odprowadzeniem wody rurką do odwodnienia liniowego	0 - 1,6 MPa	WIKA	2

2	T1	Termometr techniczny rtęciowy, obudowa z częścią zanurzeniową ze stali nierdzewnej	0 - 150 °C	KWT	1
<b>Materiały dodatkowe</b>					
1	Rura stalowa		Dn65 PN 25, t=135°C		3m
2	Rura stalowa		Dn20 PN 25, t=135°C		3m
3	Izolacja rurociągów				6m

<b>Układ pomiarowy w budynku nr 2</b>					
	<b>Ozn. rys.</b>	<b>Nazwa urządzenia</b>	<b>Typ</b>	<b>Producent</b>	<b>Ilość</b>
1	FQ1/ QQ1	Licznik ciepła Siemens ULTRAHEAT 50 z Zasilaniem bateryjnym, tulejkami, czujnikami ze stali nierdzewnej o długości 5 metrów	UH 50 - $G_{nom}=10 \text{ m}^3/\text{h}$ $K_{vs}=32\text{m}^3/\text{h}$ PN16 Dn=40 mm - montaż na powrocie	SIEMENS LANDIS + GYR	1
2	DPV1	Regulator różnicy ciśnień i przepływu - powrót	Typ 46-7, $K_{vs}=16\text{m}^3/\text{h}$ Dn40, PN25, t=130°C, zakres nastawy przepływu 3-9,1 $\text{m}^3/\text{h}$ , zakres nastawy ciśnień 0,2-1,0 bar	SAMSON	1
3	PP 1	Regulator Dp - punkt pomiaru	Dn 6 mm	SAMSON	1
4	S1	Zawór odcinający spawany	Dn 65 PN 25, t=135°C	DANFOSS	3
5	S2	Zawór odcinający spawany (obieganka i odpowietrzenie)	Dn 20 PN 25, t=135°C	DANFOSS	3
<b>UKŁAD STABILIZUJĄCO-UZUPEŁNIAJĄCY</b>					
1	FQ3	Wodomierz wody ciepłej	DN20;Kk-14, $Q_3=4\text{m}^3/\text{h}$ do ciepłej wody 90°C L=110mm Klasa R100/80 H/V z modułem radiowym APULSE-W do odczytu danych z wodomierza, żywołność baterii 10 lat	Baylan	1
2	RU	Reduktor ciśnienia z manometrem	Typ 6243.1 1,5-5 bar, Dn20	SYR	1
3	ZZ1	Zawór zwrotny gwintowany	Dn 20, PN16, t=120°C	EFAR	1



4	F3	Filtr siatkowy gwintowany	Dn 20, PN16, t=120°C	EFAR	1
5	S8	Zawór odcinający spawany	Dn20 PN 16, t=120°C	DANFOSS	2
<b>UKŁAD POMIAROWY</b>					
1	PI1	Manometr R160 z rurką syfonową, z kurkiem manometrycznym, z gwintem M 20/1,5 , 135°C, z odprowadzeniem wody rurką do odwodnienia liniowego	0 - 1,6 MPa	WIKA	2
2	T1	Termometr techniczny rtęciowy, obudowa z częścią zanurzeniową ze stali nierdzewnej	0 - 150 °C	KWT	1
<b>Materiały dodatkowe</b>					
1	Rura stalowa		Dn65 PN 25, t=135°C		3m
2	Rura stalowa		Dn20 PN 25, t=135°C		3m
3	Izolacja rurociągów				6m

Zastosowane w projekcie urządzenia i elementy oraz wszelkie materiały podstawowe, pomocnicze i uzupełniające spełniają wymagania obowiązujących norm, posiadają dopuszczenie do stosowania w budownictwie przez uprawnione do tego instytucje ( np. świadectwa o dopuszczeniu, certyfikaty lub atesty, znak CE). Wykonawca po wykonaniu sieci zobowiązany jest wystawić deklarację zgodności z normami harmonizowanymi obowiązującymi dyrektywami unijnymi. Ewentualne zmiany uzgodnić z projektantem.

#### Uwaga:

Roboty nie ujęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy, a brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Projektanta

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z Dokumentacją na etapie przetargu.

#### 4. Oświadczenie projektanta

Radom, grudzień 2020r.

##### Oświadczenie projektanta

Ja, niżej podpisana:

mgr inż. Zofia Borczyk, nr upr. GP-III-7342/210/91 – projektant

oświadczam, że:

„Projekt budowlano wykonawczy przyłącza ciepłowniczego wysokich parametrów do budynku nr 1 i nr 2 przy ul. Zbrowskiego dz. 98/1 i 106/4 w Radomiu”

Sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....



6. BIOZ

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA  
I OCHRONY ZDROWIA**

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

**Projekt budowlano wykonawczego przyłącza ciepłowniczego wysokich parametrów do budynku nr 1 i nr 2 przy ul. Zbrowskiego dz. 98/1 i 106/4 w Radomiu**

**INWESTOR:**

**Radomskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „RADPEC” Spółka Akcyjna  
ul. Żelazna 7  
26 - 600 Radom  
[www.radpec.com.pl](http://www.radpec.com.pl)**

Imię i nazwisko oraz adres projektanta sporządzającego informację:

Zofia Borczyk

upr. Nr: GP-III-7342/10/94

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

Projekt obejmuje budowę przyłącza ciepłowniczego do węzła w budynku nr 1 i nr2 przy ul. Zbrowskiego w Radomiu. Kolejność realizacji poszczególnych prac:

- zagospodarowanie placu budowy
- wytyczenie trasy projektowanych przewodów ciepłych przez uprawnioną jednostkę geodezyjną
- roboty ziemne
- roboty budowlano-montażowe
- roboty odtworzeniowe.

### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.**

Teren przeznaczony pod budowę przyłącza ciepłowniczego posiada infrastrukturę uzbrojenia podziemnego zgodnie z aktualną mapą (nie wyklucza się istnienia niezainwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego).

Z analizy uzgodnień branżowych i zaktualizowanej mapy zasadniczej wynika, że przebudowywana sieć będzie się krzyżowała z uzbrojeniem podziemnym.

Nawierzchnia utwardzona tj. jezdnia drogi obciążającej i wjazdu oraz nieutwardzona.

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

- Roboty ziemne – wykopy ręczne i mechaniczne pod sieci ciepłne preizolowane i studnie zaworowe , skrzyżowania z kablami energetycznymi, gazociągami , kablami telekomunikacyjnymi, kanalizacją sanitarną i deszczową.
- Roboty montażowe – montaż (spawanie i łączenie) rur
- Składowanie i rozładunek materiałów z samochodów dostawczych
- Układanie materiałów preizolowanych w wykopach, wykonywanie przecisku pod jezdnią, wcinka w istniejącą sieć ciepłowniczą.

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

#### **Roboty ziemne**

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- Upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wyгородzenia wykopu balustradami; brak przykrycia wykopu)
- Zasypanie pracownika w wykopie wąsko przestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu)
- Potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wyгородzenia strefy niebezpiecznej)

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci takich jak:

- elektroenergetyczne
- gazowe
- telekomunikacyjne
- ciepłownicze
- wodociągowe i kanalizacyjne

Powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,1m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- W odległości nie mniejszej niż 0,6m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy
- W strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane

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

W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.

Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione.

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości powyżej 1,0m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

### **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 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,

– nie zabezpieczenie 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 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 wielkowymiarowych 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. J) 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 utworzone go 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 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, nie podlegające 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– miesiące 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 kwal 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 szybką 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 materialnymi,
- 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 go: -  
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.