

# PROJEKT BUDOWLANY WYKONAWCZY

**Przyłącza ciepłownicze preizolowane wysokich parametrów do węzłów w budynkach NR1, NR2, przy ul. Tytoniowej w Radomiu.**

działka nr 1/10, 64/1 ark. 93, Obręb 0090 Mariackie

Inwestor: Radomskie Przedsiębiorstwo  
Energetyki Ciepłej „RADPEC” S.A.  
Ul. Żelazna 7  
26-600 Radom

Kategoria obiektu: XXVI K8 W1

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Zofia Borczyk	GP-III-7342/210/94 Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa MAZ/IS/4485/02	
Opracował:	mgr inż. Dorota Kopycka		

Radom, 02.2021 r.

**PROJEKT BUDOWLANY WYKONAWCZY**  
**Przyłącza ciepłownicze preizolowane wysokich parametrów do**  
**węzłów w budynkach NR1, NR2, przy ul. Tytoniowej w Radomiu.**  
**działka nr 1/10, 64/1, ark. 93, Obręb 0090 Mariackie**

Inwestor: Radomskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „RADPEC” S.A.  
Ul. Żelazna 7  
26-600 Radom

**Spis treści**

1.	Opis techniczny	-	str.	3-9
2.	Wykaz materiałów	-	str.	10-13
3.	Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia	-	str.	14-19
4.	Załączniki:			
-	Protokół z narady koordynacyjnej dotyczącej usytuowania projektowanej sieci uzbrojenia terenu nr Gd.IV.6630.75.2021 z dnia 15.02.2021 r.	-	str.	20-23
-	Uzgodnienie – Miejski Konserwator Przyrody - pismo znak OŚR.6130.32.2021.MB z dnia 11.02.2021 r.	-	str.	24
-	Uzgodnienie z właścicielem terenu działka NR 64/1, ark. 93, Obręb 0090 Spółdzielnia Mieszkaniowa „Budowlani” pismo znak TI/1435/2021 z dnia 2021.03.23			
-	Kopia uprawnień i zaświadczenia MOIIB projektanta	-	str.	25
-	Oświadczenie projektanta.	-	str.	26
5.	Rysunki:			
	Rys. Nr 1	Mapa zagospodarowania terenu		
	Rys. Nr 2.1.	Profil przyłącza ciepłego do węzła (W1) w budynku NR1		
	Rys. Nr 2.2	Profil przyłącza ciepłego do węzła (W2) w budynku NR2		
	Rys. Nr 3	Schemat montażowy przyłączy ciepłowniczych do budynków NR1, NR2.		
	Rys. Nr 4	Schemat instalacji sygnalizacji uszkodzeń.		
	Rys. Nr 5	Włączenie przyłącza do sieci zasilającej w pomieszczeniu węzła w budynku przy ul. Młodzianowska 8.		
	Rys. Nr 6	Układ pomiarowo rozliczeniowy		
	Rys. Nr 7	Wymiary wykopu dla rur preizolowanych		
	Rys. Nr 8	Zawory odcinające.		
	Rys. Nr 9	Mapa własnościowa		
	Rys. Nr 10	Zabezpieczenie kabli energetycznych		
	Rys. Nr 11	Wejścia przyłączy do węzłów		

## **OPIS TECHNICZNY**

### **Przyłącza ciepłownicze preizolowane wysokich parametrów do węzłów w budynkach NR1, NR2, przy ul. Tytoniowej w Radomiu. działka nr 1/10, ark. 93, Obręb 0090 Mariackie**

#### **Podstawa opracowania.**

1. Aktualny podkład sytuacyjny - wysokościowy;
2. Protokół ZUD;
3. Uzgodnienia z właścicielem terenu;
4. Warunki techniczne obowiązujące w „RADPEC” S.A. Radom;
5. Inwentaryzacja własna w terenie;
6. Uzgodnienie trasy przyłącza ciepłego;
7. Wytyczne do projektowania;
8. Obowiązujące normy i przepisy.

#### **Przedmiot i zakres opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany przyłącza ciepłego w technologii rur preizolowanych z izolacją pogrubioną PLUS z impulsowym systemem sygnalizacji awarii o średnicy 2xDn 65/160, 2xDn 50/140 firmy ZPU Międzyrzecz. Zakres projektu obejmuje budowę przyłączy ciepłowniczych do 2 węzłów ciepłych.

#### **Włączenie przyłącza w budynku Młodzianowska 8**

Włączenie przyłącza wykonać do rurociągów wysokich parametrów w pomieszczeniu węzła ciepłego w budynku przy ul. Młodzianowskiej 8.

Włączenie wykonać kolanami stalowymi Dn65 do rurociągów wysokich parametrów Dn100.

Na przyłączy w pomieszczeniu węzła zamontować zawory odcinające 2x Dn65.

Przyłączy montować wzdłuż ściany pomieszczenia węzła i dalej w pomieszczeniu gospodarczym (nieużytkowanym) przyległym do pomieszczenia węzła ciepłego.

Rurociągi i zawory po zamontowaniu zaizolować łupkami z pianki poliuretanowej w osłonie z blachy stalowej.

Przyłączy na trasie przejścia przez ścianę budynku Młodzianowska 8 przedstawia rys. Nr 5.

#### **Przyłączy do budynku NR 1**

Od przejścia za ścianę budynku Młodzianowska 8 przyłączy projektowane jest w technologii rur preizolowanych.

Od budynku Młodzianowska 8 - K0 do trójnika T1 TWR-65(160)/50(140)/50(140) przyłączy wykonać o średnicy 2xDn65(160)

Od trójnika T1 – TWR-65(160)/50(140)/50(140) do węzła w budynku NR 1 przyłączy wykonać o średnicy 2xDn50(140).

Na przyłączy Dn 50(140) należy zamontować zawory odcinające Dn50/140 w studzienkach z kręgów betonowych.

Przyłączy do węzła w budynku NR1 projektowane w średnicach i długościach:

- Dn 65(160) L=76,5,0 mb,
- Dn 50(140) L= 38,0 mb

ŁĄCZNA DŁUGOŚĆ L = 114,5 mb,

Przyłącze wykonać zgodnie ze schematem montażowym (rys. nr 3) oraz profilem (rysunek Nr 2.1)

## **Przyłącze do budynku nr 2**

**Włączenie** projektowanego przyłącza ciepłego wysokich parametrów należy wykonać od projektowanego trójnika T1 - TWR- 65(160)/50(140)/50(140) do węzła w budynku nr 2.

Na przyłączy należy zamontować zawory odcinające preizolowane ZK-50(140) zabudowane w studzienkach z kręgów betonowych

Przyłącze do węzła w budynku projektowane w średnicach i długościach:

- Dn 50/140 L= 100 mb.

Przyłącze wykonać zgodnie ze schematem montażowym (rys. nr 3) oraz profilem (rysunek Nr 2.2).

Rurociąg należy układać na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm, przykrycie piaskiem do wysokości ok. 10 cm ponad rury, następnie zasypanie gruntem rodzimym.

Przyłącza ciepłe należy wprowadzić do węzłów budynkach - przejścia wykonać szczelne, zastosować gumowe pierścienie uszczelniające.

Wejścia przyłączy do budynków wykonać zgodnie z rys. Nr 11.

Końce rur preizolowanych zabezpieczyć końcówkami termokurczliwymi.

Na wejściu przyłączy w pomieszczeniach węzłów zamontować zawory odcinające kulowe Dn 50 mm, spinkę przewodów zasilającego i powrotnego oraz urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo rozliczeniowego zgodnie z załączonym schematem (rys. nr 6).

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

## **Izolacja, malowanie rurociągów.**

Przewody przyłącza w pomieszczeniu węzła przy ul. Młodzianowska 8 oraz w pomieszczeniach węzłów ciepłych od ściany budynku do połączenia z instalacją węzła należy oczyścić z rdzy i zanieczyszczeń do III stopnia czystości i odtłuścić przy pomocy benzyny ekstrakcyjnej. Malowanie wykonać przy użyciu farb podkładowych i nawierzchniowych wg instrukcji KOR-3A dla warunków o podwyższonej temperaturze.

Przewody należy zaizolować. Izolację termiczną wykonać z elementów izolacyjnych prefabrykowanych wykonanych z pianki poliuretanowej.

## **Odpowietrzenie przyłącza ciepłego.**

Odpowietrzenie przyłącza ciepłego realizowane będzie poprzez odpowietrzenie w węźle ciepłym.

## **Odwodnienie przylączy ciepłego.**

Odwodnienie przylączy realizowane będzie poprzez istniejącą sieć włączeniową.

## **Kompensacja przylączy ciepłego.**

Trasa przylączy ciepłego została zaprojektowana z wykorzystaniem samokompensacji.

## **Armatura przylączy ciepłych preizolowanych**

Na przylączych ciepłych preizolowanych należy stosować armaturę odcinającą kulową o parametrach spełniających wymagania:  $p_n \geq 1,6 \text{ MPa}$ ,  $T \geq 150^\circ \text{ C}$ .

## **Posadowienie przylączy ciepłych**

Przylączy ciepłe układane będzie na głębokości umożliwiającej ominięcie istniejącego uzbrojenia podziemnego z zapewnieniem minimalnego przykrycia ziemią i uniknięcia montażu dodatkowych odwodnień i odpowietrzeń.

## **Skrzyżowania przylączy ciepłego z istniejącym uzbrojeniem podziemnym**

Na podstawie aktualnej mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500 nie stwierdzono kolizji podziemnych wymagających przebudowy. Wszystkie rozpoznane skrzyżowania projektowanego przylączy ciepłego preizolowanego z istniejącym uzbrojeniem podziemnym przedstawiono na profilach podłużnych.

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

## **Zabezpieczenia kabli**

W przypadku zbliżeń do kabli energetycznych należy kabel zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną typu AROT PS o średnicach 125 mm dla kabli NN i oświetleniowych oraz 160 mm dla kabli WN i na długości min. 3 m tj. szerokość wykopu na głębokości skrzyżowania plus skrajne zabezpieczenie na każdą stronę po min 0,5 m. Całość należy podwiesić na konstrukcji wsporczej nad wykopem jako zabezpieczenie na czas budowy sieci ciepłej, którą po zakończeniu realizacji sieci należy zdemontować. Należy wykonać zabezpieczenie wszystkich kabli energetycznych krzyżujących się z siecią ciepłą. Zabezpieczenie kabli wykonać zgodnie z rysunkiem załączonym do opracowania.

## **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 mm<sup>2</sup>, umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej równolegle do rury przewodowej, przesunięte o kąt 120° 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 ciepłej oraz lokalizację awarii w okresie eksploatacji.

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

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

Przewody instalacji alarmowej, wyprowadzone z kaptura termokurczliwego tzw. (End- Cap) 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 ciepłe) 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 rurą 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  $r = 1,2 \Omega / 100 \text{ m} (\pm 10\%)$

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” S.A. ISO/MT/01 z dnia 30.03.2016 r. Przed zasypywaniem sieci ciepłej należy zlecić kontrolę i wykonanie protokołu pomiarowego.

Warunkiem odbioru sieci preizolowanej z instalacją alarmową systemu impulsowego jest jednoczesne spełnienie n/w. warunków:

- ciągłość pętli,
- rezystancja izolacji -  $R_{\min} \geq 20 \text{ M}\Omega / 1000 \text{ m}$  przewodu,
- rezystancja przewodu pętli  $r = 1,20 / 100 \text{ m} (\pm 10\%)$ .

### **Wytyczne wykonania przyłączy ciepłych preizolowanych.**

Przylączy ciepłe projektuje się z rur preizolowanych w technologii ZPU Międzyrzecz ze standardową grubością izolacji termicznej. 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 bez szwu wykonanej wg PN-80/H-74219, materiał wg PN-89/H-84023/07 gatunek stali R-35 lub wg DIN-1629, gatunek stali St-37.0, albo atestowana rura stalowa ze szwem wg DIN-1626, gatunek stali St-37.0, umieszczonej w rurze osłonowej z twardego polietylenu (PEHD) wykonanej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 253 oraz izolacji ciepłej standard lub plus wykonanej ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) wykonanej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 253.

Współczynnik przewodzenia ciepła wynosi:

- $0,0285 \text{ W/mK}$ , ( $\text{CO}_2/\text{HCFC-141b}$ ) przy gęstości całkowitej  $80 \text{ kg/m}^3$ ,

- 0,0302 W/mK (CO<sub>2</sub> – bez freonu) przy gęstości całkowitej 87 kg/m<sup>3</sup>.

Rurociągi te przystosowane są do pracy: ciśnienie robocze 1,6 MPa, temperatura czynnika grzewczego 140°C z możliwością jej przekraczania do 150°C przez 100 godzin jednorazowo, przy ciśnieniu roboczym do 2,5 MPa.

Preizolowane rury i kształtki ZPU Międzyrzecz odpowiadają wymaganiom norm PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 488, PN-EN 489 oraz posiadają przydatność do stosowania w budownictwie pod nazwą: „Preizolowane rury i kształtki ZPU Międzyrzecz, z rurą przewodową stalową, do budowy podziemnych sieci ciepłowniczych” stwierdzoną Aprobata Techniczną Nr AT/96-01-0049-02 wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „INSTAL” w Warszawie, ważna do dnia 22.03.2009 r.

W warunkach klimatycznych oraz eksploatacyjnych występujących w Polsce, trwałość pianki izolacyjnej określa się na około 25 lat.

Przyłącza ciepłe należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i wytycznymi producenta rur preizolowanych tj. ZPU Międzyrzecz.

Przyłącza ciepłe układać na głębokości umożliwiającej ominięcie istniejącego uzbrojenia podziemnego z zapewnieniem minimalnego przykrycia ziemią i uniknięcia montażu dodatkowych odwodnień i odpowietrzeń.

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.

W celu ewentualnego ominięcia istniejącego niezainwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego, należy wykorzystać tzw. elastyczny kąt gięcia.

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. W przypadku zbliżeń do kabli energetycznych lub telefonicznych na odległość mniejszą niż 30 cm, należy kabel zabezpieczyć rurą ochronną typu AROT PS o średnicach 125 mm dla kabli NN i 160 mm dla kabli WN i na długości min. 3 mb.

Projektowane przyłącza ciepłe układać w wykopie jak na załączonym rysunku. Dno wykopu wyprofilować do projektowanych rzędnych podsypką piaskową, która nie zawiera gliny, kamieni oraz innych ostrych przedmiotów mogących uszkodzić izolację. Granulacja piasku winna wynosić 2-10 µm, dopuszcza się występowanie frakcji grubszych 10-15 µm, w ilości 15%. 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.

## **Połączenia spawane.**

Przyłącza ciepłe należy łączyć przez spawanie (zalecane w osłonie argonu) spoinami klasy min. W3 (zalecana jednak klasa W2). Brzegi rur stalowych powinny być oczyszczone z rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do metalicznego połysku. 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, np: RIE, RITIG, RIT/E. Proces spawania należy prowadzić zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami metody spawania. Gotowe spoiny powinny być oznaczone wyraźnym znakiem spawacza, umieszczonym obok spoiny. 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 wykonaniu robót spawalniczych należy dokonać sprawdzenia ich jakości poprzez wykonanie próby radiograficznej, bądź ultradźwiękowej zgodnie z wymaganiami

Inwestora, tj. wykonanie badań 100 % spawów. Wynik badania połączeń spawanych powinien być potwierdzony „Protokołem odbioru połączeń spawanych”.

### **Izolacja połączeń spawanych.**

Do izolowania połączeń spawanych nie wolno przystępować przed sprawdzeniem ich szczelności. 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. W przypadku stwierdzenia zawilgocenia, piankę należy usunąć, przez jej wycięcie. 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. Robót izolacyjnych nie wolno wykonywać w temperaturze otoczenia niższej niż +5°C i w czasie opadów atmosferycznych. W przypadku występowania okresowych opadów, miejsca połączeń spawanych przed izolacją należy zabezpieczyć tak, aby pianka nie uległa zawilgoceniu.

### **Zasypywanie rurociągu.**

Po zamontowaniu rur, sprawdzeniu jakości połączeń i ich szczelności oraz uzupełnieniu izolacji, należy je przysypać 10 cm warstwą 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 <16 mm, w tym max 3% wagowo o wielkości <0,02 mm,
- czystość: materiał nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchniczej, 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, że rurociągi będą w pełni podparte, na całej ich długości i wokół ich całego obwodu.

W projekcie zastosowano naturalną kompensację wydłużeń przy wykorzystaniu załamań. Na załamaniach zastosować strefy kompensacyjne zgodnie z załączonym rysunkiem

### **Uwagi końcowe.**

W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP.

Wszelkie roboty wykonać zgodnie z **WARUNKAMI TECHNICZNYMI WYKONANIA I ODBIORU SIECI CIEPŁOWNICZYCH Z RUR I ELEMENTÓW PRZEIZOLOWANYCH** wydanymi 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. 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 nie umocnionych, 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 zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m.

Przed zasypaniem rurociągów należy wykonać inwentaryzację geodezyjną z zaznaczeniem:

- zmian kierunku przyłącza,
- rzędnych osi rurociągów,
- rzędnych krzyżujących się z przyłączem instalacji podziemnych,
- inwentaryzacja złączy mufowych,
- rzędnych zaworów i studzienek odwadniających i odpowietrzających.

Po wykonaniu całości prac a w szczególności prac ziemnych teren należy uporządkować, na tereny zielone należy nawieźć czarnoziem i posiać trawę.

Teren po wykonaniu wszystkich prac należy przekazać protokołem właścicielom.

Elementy preizolowane oraz wszelkie materiały podstawowe, pomocnicze i uzupełniające niezbędne do wykonania zaprojektowanej magistralnej 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.

## WYKAZ MATERIAŁÓW

Budowa preizolowanego przyłącza ciepłowniczego wysokich parametrów do węzła cieplnego w budynku NR 1 przy Ul. Tytoniowej w Radomiu

I.p.	Materiały	Ilość	
ZAKRES W POMIESZCZENIU MŁODZIANOWSKA 8			
1.	Rury stalowa czarne Dn 65	28 mb	
2.	Kolano stalowe Dn65/ 90° A=0,5 (pom. Młodzianowska 8)	16 szt.	
3.	Zawór kulowy DN 65	2 szt.	
4.	Pierścień gumowy – amortyzator gumowy P-140	6 szt.	
ZAKRES OD K0 DO WĘZŁA CIEPLNEGO W1			
5.	Zawór kulowy preizolowany ZK-50(140)	2 szt	
3.	Rura preizolowana czarna z izolacją pogrubioną PLUS z alarmem R-65(160)	76,5x2= 153 mb	
2	Rura preizolowana czarna z izolacją pogrubioną PLUS z alarmem R-50(140)	38 x 2 = 78 mb	
3	Kolano preizolowane PLUS czarne z alarmem Dn65(160)/90° A=1m, B=1m	10 szt.	
4	Kolano preizolowane PLUS czarne z alarmem Dn65(160)/20° A=0,5 m, B=0,5 m	2 szt.	
5	Kolano preizolowane PLUS czarne z alarmem Dn50(140)/90° A=1m, B=1m	6 szt	
6	Trójnik preizolowany TWR-65(160)/50(140)/50(140)	2 szt.	
7	Zespół złącza sieciowany radiacyjnie PLUS NTU -65(160)	36 szt.	
8	Zespół złącza sieciowany radiacyjnie PLUS NTU -50(140)	16 szt	
9	Pierścień gumowy – amortyzator gumowy P-140	4 szt.	
10	Zakończenie izolacji - rękaw termokurczliwy End-Cap E-125	2 szt.	
11	Mufa końcowa NK-50/135	2 szt.	
12	Taśma ostrzegawcza T-150	180 mb	
13	Obudowa z blachy stalowej	1 kpl.	
Sygnalizacja alarmowa			
1	67LV45	Puszka przyłączeniowa podwójna + uziemienie+	2 szt.
2	67LV11	Uziemienie 67LV11	2 szt.
3	KE-001	Kabel KE-001 Lever	2 szt.
4		Wspornik instalacji alarmowej H19	
5		Złącza zaciskowe S-4	
Pozostałe elementy			
1.	Kolana hamburskie DN 50	2szt	
4	Rury stalowe czarne DN 50	5 mb.	
5	Rury stalowe czarne DN 15	5 mb.	
6	Izolacja z łupek grubości 15 mm w płaszczu z tworzyw sztucznych dla przewodów DN15	2,5 m	
7.	Izolacja z łupek grubości 15 mm w płaszczu z tworzyw sztucznych dla przewodów DN50	4,0 m	
8.	Izolacja z łupek grubości 15 mm w płaszczu z tworzyw sztucznych dla przewodów DN50	2,5 m	
9.	Studnia z kręgów betonowych Dn 1000	2 kpl.	
10.	Właz do studni stalowy ciężki Dn600	4 szt.	

## WYKAZ MATERIAŁÓW

Budowa preizolowanego przyłącza ciepłowniczego wysokich parametrów do węzła cieplnego w budynku NR 2 przy Ul. Tytoniowej w Radomiu  
ZAKRES OD T1 DO WĘZŁA CIEPLNEGO W2

I.p.	Materiały	Ilość	
6.	Zawór kulowy preizolowany ZK-50(140)	2 szt	
14	Rura preizolowana czarna z izolacją pogrubioną PLUS z alarmem R-50(140)	100 x2=200 mb	
15	Kolano preizolowane PLUS czarne z alarmem Dn50(140)/65° A=1m, B=1m	2 szt	
16	Kolano preizolowane PLUS czarne z alarmem Dn50(140)/30° A=1m, B=1m	2 szt	
17	Kolano preizolowane PLUS czarne z alarmem Dn50(140)/90° A=1m, B=1m	10 szt	
18	Zespół złącza sieciowany radiacyjnie PLUS NTU -50(140)	36 szt	
19	Pierścień gumowy – amortyzator gumowy P-140	2 szt.	
20	Zakończenie izolacji - rękaw termokurczliwy End-Cap E-125	2 szt.	
21	Mufa końcowa NK-50/135	2 szt.	
22	Taśma ostrzegawcza T-150	103 mb	
23	Obudowa z blachy stalowej	1 kpl.	
Sygnalizacja alarmowa			
1	67LV45	Puszka przyłączeniowa podwójna + uziemienie+	2 szt.
2	67LV11	Uziemienie 67LV11	2 szt.
3	KE-001	Kabel KE-001 Lever	2 szt.
4		Wspornik instalacji alarmowej H19	
5		Złącza zaciskowe S-4	
Pozostałe elementy			
1.	Kolana hamburskie DN 50		2szt
4	Rury stalowe czarne DN 50		5 mb.
5	Rury stalowe czarne DN 15		5 mb.
6	Izolacja z łupek grubości 15 mm w płaszczu z tworzyw sztucznych dla przewodów DN15		2,5 m
7.	Izolacja z łupek grubości 15 mm w płaszczu z tworzyw sztucznych dla przewodów DN50		4,0 m
8.	Izolacja z łupek grubości 15 mm w płaszczu z tworzyw sztucznych dla przewodów DN50		2,5 m
9.	Studnia z kręgów betonowych Dn 1000		2 kpl.
10.	Właz do studni stalowy ciężki Dn600		4 szt.

**WYKAZ MATERIAŁÓW**  
**Urządzenia do zamontowania w węźle cieplnym**  
**Budynek Nr 1  $Q_{c.o.} = 170 \text{ kW}$   $Q_{c.w.} = 133 \text{ kW}$**

	Ozn. rys.	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość
1	FQ1/ QQ1	Licznik ciepła ULTRAHEAT 50 z zasilaniem bateryjnym, tulejkami, czujnikami ze stali nierdzewnej	UH 50 – 0,6 m <sup>3</sup> /h, $G_{nom} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ Dn 20 gwint – powrót $Kvs = 3,9 \text{ m}^3/\text{h}$ ,	LANDIS+GYR	1
2	DPV	Regulator różnicy ciśnień i przepływu - powrót Regulator różnicy ciśnień i przepływu typ 46-7 - powrót	Typ 46-7, $Kvs = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ , Dn 20, PN 16, $t=130^\circ\text{C}$ , nastawa 0,2 ÷ 1,0 bar	SAMSON	1
3	PP	Regulator Dp – punkt pomiaru ciśnienia	Dn 6 mm	SAMSON	1
4	S1	Zawór odcinający spawany	Dn 50 PN 40, $t=180^\circ\text{C}$	DANFOSS, EFAR	2
5	S2	Zawór odcinający spawany (obieganka)	Dn 15 PN 40, $t=180^\circ\text{C}$	DANFOSS, EFAR	3
6	S4	Zawór odcinający spawany (obieganka manometru)	Dn 15 PN 40, $t=180^\circ\text{C}$	DANFOSS, EFAR	2
<b>UKŁAD STABILIZUJĄCO-UZUPEŁNIAJĄCY</b>					
1	FQ3	Wodomierz wielostrumieniowy wody ciepłej z nadajnikiem impulsu	Kk-12s $Q_n=2,5\text{m}^3/\text{h}$ do ciepłej wody $90^\circ\text{C}$ L=110mm Klasa R100/80H/V z modulem radiowym APULSE-W do odczytu danych z wodomierza żywotność baterii 10 lat	BAYLAN	1
2	RU	Zawór redukcyjny z manometrem	Typ 6243.1 Dn 15, 1,5-5 bar	SYR	1
3	ZZ1	Zawór zwrotny gwintowany	Dn 15, PN16, $t=100^\circ\text{C}$	EFAR	1
4	F3	Filtr siatkowy gwintowany	Dn 15, PN16, $t=100^\circ\text{C}$	EFAR	1
6	S8	Zawór odcinający spawany	Dn 15 PN 40, $t=180^\circ\text{C}$	DANFOSS	2
<b>UKŁAD POMIAROWY</b>					
1	PI1	Manometr kurkiem i rurką syfon.	0 – 1,6 MPa z rurką syf.	KFM	1
2	T1	Termometr techniczny $\frac{3}{4}"$ część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej	0 – 150 °C	KWT	1
<b>MATERIAŁY DODATKOWE</b>					
1	Rura stalowa czarna Dn20+ izolacja nierozprzestrzeniająca ognia				3 m
2	Rura stalowa czarna Dn50+ izolacja nierozprzestrzeniająca ognia				3 m
2	Kolano stalowe czarne Dn20+ izolacja nierozprzestrzeniające ognia				2 szt.
3	Mata z wełny mineralnej gr. 100 mm wzmacniana siatką z drutu stalowego				8 m <sup>2</sup>

**Urządzenia do zamontowania w węźle cieplnym**  
**Budynek Nr 2  $Q_{c.o.} = 170 \text{ kW}$   $Q_{c.w.} = 133 \text{ kW}$**

	Ozn. rys.	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość
1	FQ1/ QQ1	Licznik ciepła ULTRAHEAT 50 z zasilaniem bateryjnym, tulejkami, czujnikami ze stali nierdzewnej	UH 50 – 0,6 m <sup>3</sup> /h, $G_{nom} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ Dn 20 gwint – powrót $Kvs = 3,9 \text{ m}^3/\text{h}$ ,	LANDIS+GYR	1
2	DPV	Regulator różnicy ciśnień i przepływu - powrót Regulator różnicy ciśnień i przepływu typ 46-7 - powrót	Typ 46-7, $Kvs = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ , Dn 20, PN 16, $t=130^\circ\text{C}$ , nastawa $0,2 \div 1,0 \text{ bar}$	SAMSON	1
3	PP	Regulator Dp – punkt pomiaru ciśnienia	Dn 6 mm	SAMSON	1
4	S1	Zawór odcinający spawany	Dn 50 PN 40, $t=180^\circ\text{C}$	DANFOSS, EFAR	2
5	S2	Zawór odcinający spawany (obieganka)	Dn 15 PN 40, $t=180^\circ\text{C}$	DANFOSS, EFAR	3
6	S4	Zawór odcinający spawany (obieganka manometru)	Dn 15 PN 40, $t=180^\circ\text{C}$	DANFOSS, EFAR	2
<b>UKŁAD STABILIZUJĄCO-UZUPEŁNIAJĄCY</b>					
1	FQ3	Wodomierz wielostrumieniowy wody ciepłej z nadajnikiem impulsu	Kk-12s $Q_n=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ do ciepłej wody $90^\circ\text{C}$ $L=110 \text{ mm}$ Klasa R100/80H/V z modulem radiowym APULSE-W do odczytu danych z wodomierza żywotność baterii 10 lat	BAYLAN	1
2	RU	Zawór redukcyjny z manometrem	Typ 6243.1 Dn 15, 1,5-5 bar	SYR	1
3	ZZ1	Zawór zwrotny gwintowany	Dn 15, PN16, $t=100^\circ\text{C}$	EFAR	1
4	F3	Filtr siatkowy gwintowany	Dn 15, PN16, $t=100^\circ\text{C}$	EFAR	1
6	S8	Zawór odcinający spawany	Dn 15 PN 40, $t=180^\circ\text{C}$	DANFOSS	2
<b>UKŁAD POMIAROWY</b>					
1	PI1	Manometr kurkiem i rurką syfon.	0 – 1,6 MPa z rurką syf.	KFM	1
2	T1	Termometr techniczny $\frac{3}{4}"$ część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej	0 – $150^\circ\text{C}$	KWT	1
<b>MATERIAŁY DODATKOWE</b>					
1	Rura stalowa czarna Dn20+ izolacja nierozprzestrzeniająca ognia				3 m
2	Rura stalowa czarna Dn50+ izolacja nierozprzestrzeniająca ognia				3 m
2	Kolano stalowe czarne Dn20+ izolacja nierozprzestrzeniająca ognia				2 szt.
3	Mata z wełny mineralnej gr. 100 mm wzmacniana siatką z drutu stalowego				8 m <sup>2</sup>

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### **Część opisowa.**

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

Projekt obejmuje budowę przyłącza ciepłownicze preizolowane wysokich parametrów do węzłów w budynkach Nr 1 i NR 2 przy ul. Tytoniowej dz. Obręb 0090 Mariackie w Radomiu.

- wytyczenie trasy projektowanych przewodów cieplnych przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,
- roboty ziemne,
- roboty budowlano-montażowe,
- roboty odtworzeniowe.

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

W chwili obecnej na terenie przeznaczonym pod przyszłe sieci ciepłownicze istnieje uzbrojenie terenu zgodnie z aktualnym planem sytuacyjnym (nie wyklucza się istnienia niezainwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego). Nawierzchnia to chodnik, wylewka betonowa.

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

- Roboty ziemne - wykopy ręczne i mechaniczne pod sieci ciepłownicze preizolowane
- Roboty montażowe – montaż (spawanie i łączenie) rur preizolowanych
- Składowanie i rozładunek materiałów z samochodów dostawczych
- Układanie materiałów preizolowanych w wykopach

#### **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 wygradzenia wykopu balustradami; brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym (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 wygradzenia strefy niebezpiecznej).

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

Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, 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 1,10 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 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 mniejszej niż 0,60 m 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 transportowych 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 1,0 m 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 fizycznymi materiału:

- ciężar, ostre krawędzie, śliskie powierzchnie itp.
- możliwość upadku obrabianego materiału na pracownika.

e) zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym:

- nieodpowiednia instalacja elektryczna,
- brak pomiarów ochrony przeciwporażeniowej,
- uszkodzona izolacja przewodów spawalniczych,
- niewystarczające przekroje przewodów spawalniczych w stosunku do występujących prądów,
- brak zacisków zapewniających należyte zetknięcie się ze sobą części przewodzących prąd,
- niesprawna instalacja elektryczna narzędzi ręcznych o napędzie elektrycznym.

f) zagrożenie poparzeniem:

- gorące powierzchnie obrabianego materiału,
- gorące odpryski metalu, płomień acetylenowo-tlenowy, rozgrzane przedmioty spawane itp.

g) zagrożenie pożarem lub wybuchem:

- wykonywanie prac spawalniczych w odległości mniejszej niż 5 m od materiałów łatwo palnych niebezpiecznych przy zetknięciu z ogniem,
- przeprowadzenie kabli elektrycznych do spawania razem z przewodami gumowymi lub metalowymi przeznaczonymi do przewodzenia gazów służącymi do spawania lub cięcia,
- przechowywanie w spawalni materiałów łatwo palnych,
- niezabezpieczenie miejsca, w którym powstające iskry i krople płynnego metalu mogą spowodować zapalenie materiałów palnych.

### **Szkodliwe czynniki fizyczne:**

- nieprawidłowe oświetlenie,

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

#### **Szkodliwe czynniki chemiczne:**

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

#### **Czynniki psychofizyczne:**

- wymuszona pozycja ciała, warunki atmosferyczne.

#### **Roboty montażowe**

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych rusztowania; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania),
  - uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym lub remontowanym obiekcie budowlanym (brak wygrodzenia strefy niebezpiecznej).
  - przygniecenie pracownika podczas wykonywania robót
- a) Roboty montażowe prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane, na podstawie projektu montażu oraz planu bioz, przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.
- b) Prowadzenie montażu z elementów wielowymiarowych jest zabronione:
- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
  - przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnymi oświetlenia
- c) Przed podniesieniem elementu montażowego należy przewidzieć bezpieczny sposób:
- naprowadzenia elementu na miejsce wbudowania, stabilizacji elementu,
  - uwolnienia elementu z haku zawiesia,
- d) Elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia, po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.
- e) W czasie odczepiania elementów prefabrykowanych z zawiesi i betonowania styków należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne.
- f) W czasie podnoszenia elementów prefabrykowanych należy:
- stosować zawiesia odpowiednie do rodzaju elementu,
  - podnosić na zawiesiu elementy o masie nieprzekraczającej dopuszczalnego nominalnego udźwigu,
  - dokonać oględzin zewnętrznych elementu, stosować liny kierunkowe,
  - skontrolować prawidłowość zawieszenia elementu na haku po jego podniesieniu na wysokość 0,5 m.
- g) Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione.
- h) Podanie sygnału do podnoszenia elementu może nastąpić po usunięciu osób ze strefy niebezpiecznej.

#### **Urządzenia składowisk materiałów i wyrobów.**

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

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

Składowanie materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych wykonuje się w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń. Podstawowymi elementami na w/w zadaniu są rury preizolowane. Ze względu na kształt i wielkość wymagają specjalnego zabezpieczenia przy



składowaniu. Producent elementów preizolowanych określa sposób transportu i składowania rur.

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 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.

### **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.

**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 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, twardzieli, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Radom, 06.2020 r