

## PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

WĘZŁA C.O. I C.W.U. W BUDYNKU

PRZY UL. TRAUGUTTA 1A

W RADOMIU

Dz. Nr 13/6, ark. 90, obr. 0090


## 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	mgr inż. Zofia Borczyk Uprawnienia budowlane projektanta oraz kierownika budowy i robót instalacyjno-internalnych w zakresie sieci i instalacji ciepłych NR GP-III-7342/210/94
Opracowała	mgr inż. Dorota Kopycka	

Egz. Nr 1

- Radom, Grudzień 2019 -

**Projekt budowlano wykonawczego węzła c.o. i c.w.u. w budynku przy  
ul. Traugutta 1A w Radomiu**

**SPIS TREŚCI**

1. Opis techniczny	str. 3-11
2. Obliczenia	str. 12-19
3. Zestawienie materiałów	str. 20-23
4. Oświadczenie projektanta	str. 24
5. Zaświadczenie – przynależność projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa. Uprawnienia projektowe projektanta	str. 25
6. BIOZ	str. 26-31
7. Część rysunkowa :	
Rys. 1 Lokalizacja węzła	str. 32
Rys. 2 Schemat technologiczny	str. 33
Rys. 3 Rzut pomieszczenia	str. 34
8. Karty doboru urządzeń	str. 35-39

## 1. OPIS TECHNICZNY

**Do projektu budowlano wykonawczego budowy węzła c.o. i c.w.u. w budynku przy ul. Traugutta 1A w Radomiu.**

### • PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Wytyczne do projektowania realizacji i odbioru sieci ciepłowniczych w RADPEC S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.
- Obowiązujące normy i przepisy branżowe.
- Inwentaryzacja własna w terenie.

### • PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano wykonawczy budowy węzła c.o. i c.w.u. w budynku przy ul. Traugutta 1 A w Radomiu. Opracowanie obejmuje branżę sanitarną - technologię i automatykę węzła. Projektowany węzeł zasilany będzie przez istniejące przyłącze preizolowane WP Dn100.

Opracowanie zawiera:

- opis techniczny,
- obliczenia,
- część graficzną.

### • DANE OGÓLNE I TRASA SIECI.

Wymiennikowy węzeł cieplny zasilany będzie z miejskiej sieci ciepłej poprzez istniejące przyłącze ciepłownicze 2x Dn100.

Zapotrzebowanie mocy cieplnej zgodnie z zawartą umową ze spółdzielnią:

- centralne ogrzewanie:  $Q_{c.o.} = 95 \text{ kW}$
- ciepła woda użytkowa  $Q_{c.w.} = 50 \text{ kW}$

Parametry czynnika grzewczego w okresie zimowym :  $t_z/t_p = 130/75^\circ\text{C}$ .

Parametry instalacji centralnego ogrzewania :  $t_z/t_p = 70/40^\circ\text{C}$ .

Budowa węzła wynika z wyeksploatowanego istniejącego węzła cieplnego. Węzeł cieplny zlokalizowany będzie w obecnym pomieszczeniu węzła, bezpośrednio za ścianą budynku. Węzeł należy połączyć z istniejącymi przewodami instalacji wewnętrznej c.o. oraz z nowoprowadzonymi przewodami instalacji c.w.u.

### • OPIS PRZYJĘTEGO OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje projekt węzła c.o. i c.w.u. Obliczenia obejmują pełny dobór węzła dla celów c.o. i c.w.u.

Węzeł cieplny pracować będzie dla potrzeb c.o. i c.w.u. w układzie równoległym. Węzeł wykonać jako kompaktowy ( transport do pomieszczenia w członach) lub w układzie tradycyjnym z montażem na miejscu.

### Wymienniki ciepła

- Wymienniki płytowe dla potrzeb c.o. - lutowane miedzią lub materiałem rodzimym bądź skręcane z uszczelkami mocowanymi bez konieczności użycia kleju,

- Wymienniki płytowe dla potrzeb c.w.u. - łączone materiałem rodzimym lub skręcane z uszczelkami mocowanymi bez konieczności użycia kleju.
- Wymagany materiał płyt i króćców stal nierdzewna AISI 316.
- Spadki ciśnienia obejmujące płyty wymiennika c.o. wraz z portami wlotowymi i króćcami:
  - po stronie sieciowej - max. 25 kPa
  - po stronie instalacyjnej - max. 20 kPa
  - prędkość przepływu w króćcach wymiennika - max. 3 m/s
- Nie należy stosować współczynników nadmiarowych przy doborze wymienników,
- Spadki ciśnienia obejmujące płyty wymiennika c.w.u. wraz z portami wlotowymi i króćcami:
  - po stronie sieciowej - max. 25 kPa
  - po stronie instalacyjnej - max. 15 kPa dla mocy <250kW
  - po stronie instalacyjnej - max. 10 kPa dla mocy ≥250kW
  - prędkość przepływu w króćcach wymiennika - max. 3 m/s

### **Armatura odcinająca**

- po stronie wysokich parametrów zawory kulowe z końcówkami do wspawania, lub kołnierzowe o korpusach jednolitych (dla parametrów: ciśnienie 1,6 MPa i temperatura 135 °C - spełniane jednocześnie),
- po stronie niskich parametrów c.o. zawory kulowe kołnierzowe o korpusach jednolitych lub z końcówkami do wspawania (dla parametrów: ciśnienie 1,0 MPa i temperatura 110 °C - spełniane jednocześnie),
- po stronie c.w.u. należy stosować zawory kulowe kołnierzowe lub gwintowane (dla parametrów: ciśnienie 1,0 MPa i temperatura 90 °C - spełniane jednocześnie), z możliwością demontażu (śrubunki).
- ATEST PZH dla c.w.u.

### **Filtry i odmulacze**

- po stronie wysokich parametrów (na zasilaniu) filtry siatkowe magnetyczne, a w przypadku włączenia przyłącza ciepłowniczego do sieci przyłączeniowej bocznego lub dolnego - dodatkowo odmulacze. Filtry i odmulacze w wykonaniu korpusu PN16, kołnierzowe z możliwością szybkiego dostępu do siatek filtrujących
- po stronie niskich parametrów filtry siatkowe magnetyczne (na powrocie z instalacji przed wymiennikiem). Wykonanie korpusu PN6.

### **Armatura regulacyjna**

Automatyczną regulację węzła wraz z telemetrią należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową „Automatyzacja węzła ciepłowniczego dwufunkcyjnego centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej” z uwzględnieniem urządzeń zawartych w niniejszym opracowaniu.

#### **Uwaga!**

**Wykonawca w ramach zadania zobowiązany jest do uruchomienia węzła i włączenia go do systemu istniejącej sieci telemetrii w RADPEC S.A. pod nadzorem Projektanta.**

Do sterowania węzłem cieplnym zastosowano zestaw automatyki składający się z:

- sterownika SAIA PCD-3 z dedykowanym oprogramowaniem zapewniającym współpracę z systemem Control Maestro 2011,
  - zaworu regulacyjnego c.o. firmy Samson typu 3222 z siłownikiem,
  - czujników zanurzeniowych temperatury wody c.o. firmy Samson typu 5207-61,
  - czujnika temperatury zewnętrznej firmy Samson typu 5227-2.
- Należy stosować czujniki temperatury zanurzeniowe o krótkiej stałej czasowej.

W przypadku montażu czujników temperatury w prostych odcinkach rur należy je montować pod kątem 60° przeciwnie do kierunku przepływu, w przypadku montażu w kształtkach rurowych stosować czujnik o długości  $L \geq 2 \times$  promień gięcia i montować go w osi rury.

Temperatura wody instalacyjnej dla potrzeb c.o. będzie regulowana w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego.

Czujnik temperatury zewnętrznej należy montować na wysokości minimum 3 m, na ścianie północnej lub północno-wschodniej w minimalnej odległości 50 cm od okien i instalacji odgromowej. Czujnik musi być oddalony od ściany minimum 3 cm i zabezpieczony osłoną umożliwiającą swobodną cyrkulację powietrza. Przewód łączeniowy w pomieszczeniach poza węzłem ma być chroniony metalową rurką zabezpieczoną antykorozyjnie lub rurką PCV. Na zewnątrz budynku wymagana jest ochrona przewodu rurką metalową ocynkowaną, trwale przytwierdzona do ściany i pomalowana w kolorze uzgodnionym z właścicielem budynku.

### **Czujniki temperatury obwodów regulacyjnych**

Czujnik temperatury zewnętrznej

- Minimalny zakres pracy  $-30 \div +50^{\circ}\text{C}$

Czujniki temperatury wody

- Długość zanurzeniowa dostosowana do średnicy rury.
- Czujnik bezpośrednio wkręcany w rurociąg bez osłon pośredniczących.
- Obudowa czujnika ze stali nierdzewnej.
- Ciśnienie nominalne: PN16.
- Minimalny zakres temperatur  $0 \div 110^{\circ}\text{C}$

### **Przetwornik ciśnienia**

- Zakres ciśnień : 0 - 0,6MPa obieg instalacyjny
- Zakres ciśnień : 0 - 1,6MPa obieg wody sieciowej.
- Gwint M20 /1,5 dostosowany do kurka manometrycznego.
- Błąd podstawowy  $<0,5\%$ .
- Wykonanie elementów pomiarowych - odporne na korozję
- Temperatura medium - zgodnie z obiegiem.

### **Zawory regulacyjne**

- Ciśnienie nominalne: PN16.
- Temperatura medium:  $135^{\circ}\text{C}$ .
- Prędkość przepływu max 3 m/s
- Przy doborze zaworów nie stosować współczynników nadmiarowych.
- Materiał grzyba i gniazda: stal nierdzewna lub materiał odporny na odcynkowanie
- Zawór odciążony ciśnieniowo
- Położenie normalnie otwarte

### **Siłowniki elektryczne**

- Dla obiegu ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania (w przypadku konieczności i zastosowania zabezpieczenia przed przegrzaniem), siłownik z mechanizmem zwrotnym zamykającym zawór.

### **Regulator różnicy ciśnień i przepływu**

- Ciśnienie nominalne: PN16
- Temperatura medium: 135°C
- Montaż na powrocie

### **Presostat**

- Mieszek wykonany ze stali nierdzewnej
- Histereza: 0,4 - 1,0 bar
- Temperatura medium: 90°C

### **Armatura zabezpieczająca.**

Zabezpieczenie zamkniętych instalacji c.o. oraz c.w.u. zasilanych bezpośrednio z miejskiej sieci wodociągowej o stabilnym ciśnieniu  $<0,6\text{MPa}$ :

- zawory membranowe z możliwością odprowadzenia całej mocy cieplnej instalacji w postaci pary nasyconej.
- możliwość doboru i montażu większej ilości zaworów dla pojedynczego wymiennika;
- temperatura pracy - 135 C,
- korpus PN 16,
- ciśnienie otwarcia 0,6 MPa, dopuszczalna tolerancja powinna wynosić max + 10% i - 20 %.

Dla zabezpieczenia wymiennika c.o. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 ustawiony na ciśnienie zadziałania 6,0 [bar].

Zabezpieczenie wymiennikowego węzła cieplnego oraz instalacji wewnętrznej stanowić będzie zgodnie z normą PN-B-02414:1999 układ zamknięty z naczyniem wzbiórczym przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa. Naczynie wzbiórcze przeponowe powinno być umieszczone w pomieszczeniu węzła cieplnego i połączone za pomocą rury wzbiórczej do przewodu powrotnego instalacji centralnego ogrzewania za zaworami odcinającymi wymiennik ciepła. Naczynie wzbiórcze PN6 z nastawą wstępną dostosowaną do instalacji. Temperatura pomieszczenia powinna wynosić min. 100°C. Rura wzbiórcza powinna być prowadzona ze spadkiem w jednym kierunku minimum 5‰. Naczynie wzbiórcze winno mieć możliwość pomiaru ciśnienia wstępnego oraz posiadać zawór odcinającą-opróźniający umożliwiający całkowite opróżnienie rury wzbiórczej i przestrzeni wodnej naczynia. Naczynie powinno być zabezpieczone antykorozyjnie.

### **Termostat bezpieczeństwa TR/STB**

- Dla termostatów zanurzeniowych obudowa lub tuleja osłonowa wykonana ze stali nierdzewnej
- Ciśnienie nominalne: PN6
- Temperatura medium: c.o. do 90°C, c.w.u. do 80°C
- Obciążalność styków: 10A/230V/50Hz
- Miejsce montażu STB dla potrzeb c.w.u. na stabilizatorze c.w.u. lub na wyjściu do lokatora (w przypadku braku stabilizatora).

### **Pompy**

Należy stosować pompy bezdławnicowe lub dławnicowe z uszczelnieniem mechanicznym. Dla węzłów zainstalowanych w budynkach mieszkalnych, maksymalny poziom hałasu pomp wraz z tłem innych urządzeń węzła nie powinien przekraczać 65 dB. Pompy zabezpieczone przed suchobiegiem przy pomocy presostatu wpiętego w układ sterowania.

### **Manometry i termometry**

Manometry – wymagania :

- tarcza o średnicy 160mm
- klasa dokładności nie mniejsza niż 1,6
- wyskalowane w MPa
- zakres
  - W.P: 1,6MPa
  - C.O. N.P: 0,6 MPa + dodatkowo 1 szt. 1,0 MPa przy zaworze bezpieczeństwa
  - C.T. N.P: 0,6 MPa + dodatkowo 1 szt. 1,0 MPa przy zaworze bezpieczeństwa
- montaż na kurku manometrycznym z fajką , odprowadzenie do odpływu
- Termometry - wymagania :
  - ciecz termometryczna - rtęć
  - długość zanurzeniowa - dostosowana do średnicy rury
  - zakres pomiarowy 0 - 150 °C dla wysokich parametrów - zakres pomiarowy 0 - 100 °C dla niskich parametrów
  - podziałka co 1 °C
  - obudowa z stali odpornej na korozję z gwintem calowym 3/4"

### **Wymagania formalne.**

Zastosowane w projekcie urządzenia i elementy oraz wszelkie materiały podstawowe, pomocnicze i uzupełniające powinny spełniać wymagania obowiązujących norm, muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie przez uprawnione do tego instytucje (np. świadectwa o dopuszczeniu, certyfikaty lub atesty, znak CE).

W dokumentacji technicznej winien znaleźć się zapis, iż wykonawca węzła zobowiązany jest wystawić deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi - obowiązującymi dyrektywami unijnymi.

### **Wytyczne budowlane.**

Węzeł cieplny zlokalizowany będzie w piwnicy budynku w pomieszczeniu z rozdzielaczami.

Pomieszczenie należy przystosować zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi oraz Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru węzłów cieplnych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.

Prace do wykonania:

- W pomieszczeniu węzła należy wykonać nowe drzwi o wymiarze min. 80/190cm oraz odporności EI30. Drzwi powinny być pełne, metalowe, otwierane pod naciskiem na zewnątrz. W drzwiach należy zamontować zamek tradycyjny oraz drugi atestowany zamek (dostarczy RADPEC S.A.).
- Dokonać naprawy lub ewentualnej miejscowej wymiany tynków i pomalować pomieszczenie. Ściany i strop należy pomalować na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci i umożliwiające mycie.
- Na ścianie z oknem, ze względu na przenikanie wilgoci, należy skuć tynk, a następnie metodą iniekcji typu Kiesol prod. Remmers zabezpieczyć ścianę i otynkować.
- Wymienić istniejące okno na okno z nawiewnikiem. Wykonać kratowanie okna od strony wewnętrznej budynku z możliwością otwarcia okratowania do wewnątrz pomieszczenia.
- Posadzkę węzła należy uzupełnić i wyrównać.
- Należy skuć istniejące fundamenty wymiennika c.o.
- Posadzkę wykonać z płytek antypoślizgowych ze spadkiem nie mniejszym niż 1 [%] w kierunku krętek ściekowych. Posadzkę w pomieszczeniu węzła wykonać gładką, niepalną, wytrzymałą na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury.
- Zamontować pompę zatapialną wyposażoną w zawór zwrotny.
- Wykonać odwodnienie liniowe, prefabrykowane, zabezpieczone kratką ocynkowaną, podłączyć do studzienki schładzającej.
- Odwodnienia i odpowietrzenia sprowadzić na posadzkę na odwodnienie liniowe.
- Po wykonaniu robót budowlanych należy zgodnie z normami oznakować drogi ewakuacji.



- Przepusty instalacyjne w przegrodach o klasie odporności ogniowej EI60.
- Wykonać w miejscu istniejącej kratki kanalizacyjnej studzienki schładzającej o wymiarach Dn800mm i głębokości h=1,0m z klapą uniemożliwiającą cofanie ścieków (zasuwa burzowa - Kessel). Studzienkę zakończyć włazem żeliwnym kl. B125.

### **Wytyczne elektryczne.**

W pomieszczeniu węzła ciepłego instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z odrębnym opracowaniem.

Istniejący kabel zasilający należy podpiąć do nowej rozdzielni.

### **Wentylacja węzła**

Pomieszczenie węzła ciepłego musi posiadać wentylację nawiewną i wyciągową. W pomieszczeniu istniejący nawiew o wymiarach Dn110cm sprowadzić 0,3 m nad posadzkę. Wywiew wykonać w postaci wentylatora kanałowego Dn160, wyposażonego w regulator obrotów oraz tłumiki akustyczne. Kanał podłączyć do istniejącego otworu wentylacyjnego.

### **Demontaż**

- Pozostawić istniejące w pomieszczeniu węzła rurociągi instalacji wewnętrznej co należące do właściciela budynku.
- Dokonać zaślepienia otworów po zdemontowanych rurociągach.
- Zdemonstować urządzenia istniejącego węzła ciepłego i przekazać do RADPEC S.A. W nowym węźle wykorzystać należy istniejące:
  - Licznik UH50 Dn20 PN16 SIEMENS;
  - Pompa Grundfoss Magna 3 32-80 180;
  - Naczynie wzbiornicze przeponowe Reflex N200;
  - Wodomierz wielostrumieniowy wody ciepłej z nadajnikiem impulsów 10l/imp Bayland z nakładką radiową
  - Presostat Danfoss
- Materiały wymagające utylizacji należy usunąć zgodnie z obowiązującymi przepisami, protokół utylizacji odpadów załączyć do dokumentów odbiorowych.
- Zdemonstować istniejący zlew wraz z przyłączem wody do niego, wystające nieczynne okablowanie.
- Zdemonstowaną armaturę istniejącego węzła zdać na magazyn RADPEC S.A.

### **Wytyczne do ustawienia urządzeń**

W pomieszczeniu węzła ciepłego należy zapewnić takie ustawienie urządzeń, by zapewniony był łatwy i bezpieczny dostęp do wykonywania czynności kontrolnych oraz konserwacji i remontów urządzeń, z możliwością ich demontażu i montażu, zapewniając wolny pas dla umożliwienia transportu urządzeń.

Wymagana odległość między elementami wymagającymi stałej obsługi, a pozostałymi urządzeniami lub ściankami powinna być nie mniejsza niż 1,0 m, a dla pozostałych urządzeń wymagających demontażu 0,5 m powyżej gabarytów urządzenia.

### **Wytyczne instalacyjne**

W najwyższych punktach po stronie wysokich parametrów wykonać odpowietrzenia poprzez zamontowanie zbiorników odpowietrzających  $V=2,5\text{dm}^3$  z zaworami kulowymi. W najniższych punktach wykonać odwodnienia. Po stronie wysokich parametrów zamontować zawory kulowe Dn 15 [mm] o połączeniach spawanych, ze sprowadzeniem rurociągów nad rurę zbiorczą i następnie do studzienki schładzającej. Po stronie niskich parametrów zamontować



odpowietzniki automatyczne z zaworami stopowymi. Armaturę montować na wysokości do 1,7 m.

Wszystkie spusty instalacji sprowadzić nad posadzkę w kierunku odwodnienia liniowego. Rurociągi niskich parametrów c.o. z wymiennika podłączyć bezpośrednio do istniejących rozdzielaczy wewnętrznej instalacji c.o.

### **Przewody**

Rurociągi wody sieciowej wykonać z rur stalowych bez szwu wg normy PN-74/H-74219 lub rur stalowych ze szwem przewodowych wg normy PN-H-74244.

Rurociągi po stronie niskich parametrów wykonać z rur stalowych bez szwu wg normy PN-74/H-74219 lub rur stalowych ze szwem przewodowych wg normy PN-H-74244, lub rur miedzianych wg normy PN-EN 1057.

Rurociągi wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-H-74200, rur ze stali odpornych na korozję wg PN-H-74242 lub rur miedzianych wg normy PN-EN 1057.

### **Próby ciśnieniowe**

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

- po stronie wody sieciowej - 1,5 ciśnienia roboczego,
- po stronie wody instalacyjnej - 1,5 ciśnienia roboczego

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

### **Zabezpieczenie antykorozyjne**

W celu zabezpieczenia rurociągów stalowych przed korozją należy oczyścić je ręcznie do 2-go stopnia czystości szczotkami stalowymi. Następnie zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie wg instrukcji KOR-3A.

### **Izolacja cieplna**

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Zgodnie z Wytocznymi do projektowania, realizacji i odbioru węzłów cieplnych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.: Izolacja termiczna powinna być wykonana otulinami z pianki poliuretanowej o grubość odpowiedniej do średnicy rurociągu i odpornej na temp. 135°C dla WP i 110°C dla NP. Płaszcz zewnętrzny z folii, z elementami zakończeniowymi z aluminium. Izolacje z otulin i sztywnych kształtek izolacyjnych powinny być nałożone na styk czołowy i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Płaszcz izolacyjny powinien być zamocowany na powierzchni izolacyjnej w sposób trwały np. za pomocą: opasek mocujących, zapinek z tworzyw sztucznych lub zgrzewania krawędzi.

Rurociągi wody zimnej zabezpieczyć przed rosznieniem.

### **Oznaczenia rurociągów**

Dla łatwiejszej identyfikacji przewodów należy stosować następującą kolorystykę:

- wysokie parametry - kolor czerwony,
- instalacja CO - kolor pomarańczowy,

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

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

### Uzupełnianie instalacji co

Napełnianie i uzupełnianie instalacji wewnętrznej obiektu należy projektować z powrotu wysokich parametrów jako układ rozłączny, wyposażony w:

- zawór redukcyjny przystosowany do automatycznego napełniania instalacji, z możliwością zmiany nastawy ciśnienia w instalacji w zakresie 0,5-6 bar, z możliwością pracy do 90°C, wyposażony w manometr kontrolny. Preferowane zawory pracujące w dowolnym położeniu. Korpus w wykonaniu min. PN 16,
- filtr siatkowy,
- zawór zwrotny,
- wodomierz wielostrumieniowy na temperaturę pracy 90°C.

**UWAGA! Końcówki rozłączne węża elastycznego mogą być połączone z przepinką tylko w czasie uzupełniania wody w instalacji wewnętrznej. Natomiast po uzupełnieniu należy bezwzględnie rozłączyć końcówki węża z przepinką. Dezynfekcja termiczna.**

### Zagadnienia BHP

Roboty w węźle cieplnym wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi. Podczas eksploatacji należy przestrzegać przepisów dotyczących instalacji ciepłych oraz konserwacji i planowania remontów. Gorące powierzchnie przewodów i armatury należy zaizolować. Przejścia między urządzeniami muszą być zgodne z przepisami. Wysokość do przewodów poziomych min 1,90 m od posadzki podłogi. Urządzenia elektryczne należy zabezpieczyć zgodnie z ogólnymi zasadami o ochronie przeciwporażeniowej.

Wykonawca węzła cieplnego powinien wyposażyć węzeł w „Instrukcję pracy i obsługi węzła”. Obsługa powinna być przeszkolona z BHP i zapoznana z instrukcjami obsługi i uruchamiania. W pomieszczeniu powinien być nr telefonu policji, pogotowia, straży pożarnej i przełożonych.

### Ogólne wytyczne dla rozruchu i eksploatacji.

Rozruchu urządzeń należy dokonać w/g **Wytycznych do projektowania, realizacji i odbioru węzłów ciepłych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.** oraz zasad z dokumentacji techniczno-ruchowej producentów urządzeń. Urządzenia należy eksploatować zgodnie z zaleceniami producenta. Eksploatację licznika ciepła prowadzić w/g uzgodnień i wytycznych dostawcy energii cieplnej.

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

Całość robót instalacyjno - montażowych należy wykonać zgodnie z:

- Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru węzłów ciepłych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.
- „Warunkami technicznymi, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt 6, COBRTI Instal,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” zeszyt 8, COBRTI Instal.
- z zachowaniem wszelkich przepisów BHP, przez pracowników do tego uprawnionych,
- obowiązującymi normami, przepisami i sztuką budowlaną;

Podczas eksploatacji należy przestrzegać przepisów dotyczących instalacji ciepłych oraz konserwacji i planowania remontów.

### Wymagania ogólne

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 Biura Projektów.

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

Zainstalowane urządzenia i zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie aprobaty i atesty, użyte materiały powinny być wbudowane zgodnie ze specyfikacjami poszczególnych producentów.

Roboty wykonywać zgodnie z projektem wykonawczym pod nadzorem uprawnionej osoby, przestrzegając „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” oraz obowiązujących norm i przepisów prawa budowlanego.

Ewentualne zmiany uzgodnić z projektantem.

## 2. OBLICZENIA

### Dobór urządzeń węzła $Q = 95,0 + 50,0$ [kW]

Zapotrzebowanie c.o.	$Q_{co}$	95 [kW]
Zapotrzebowanie c.w.u.	$Q_{cwu}$	50 [kW]
Moc całkowita	$Q$	145 [kW]
Parametry wody sieciowej zima - zasilanie	$T_z$	130 [°C]
Parametry wody sieciowej zima - powrót	$T_p$	75 [°C]
Parametry wody sieciowej lato - zasilanie	$T_{z\text{ lato}}$	70 [°C]
Parametry wody sieciowej lato - powrót	$T_{p\text{ lato}}$	40 [°C]
Parametry wody instalacyjnej c.o. - zasilanie	$t_z$	90 [°C]
Parametry wody instalacyjnej c.o. - powrót	$t_p$	70 [°C]
Parametry wody instalacyjnej c.w.u. - zasilanie	$t_{cwu}$	60 [°C]
Parametry wody zimnej	$t_{cwuz}$	10 [°C]
Opory instalacji c.o. (założone przez projektanta)	$H_{co}$	30 [kPa]
Opory instalacji c.w.u. (założone przez projektanta)	$H_{cwu}$	40 [kPa]
Ciśnienie statyczne w instalacji c.o.	$P_{st1}$	1,5 [bar]
Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy w zimie	$P_{dysz}$	100 [kPa]
Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy w lecie	$P_{dysl}$	100 [kPa]

### 1. Zestawienie przepływów i strat ciśnienia.

Przepływ sieciowy sumaryczny -zima	$G_s = \frac{Q_{co} + Q_{cwu}}{(130-75) \cdot 1,163} = 2,27 \text{ m}^3/h$
Przepływ sieciowy c.o.	$G_{sco} = \frac{95}{(130-75) \cdot 1,163} = 1,49 \text{ m}^3/h$
Przepływ instalacyjny c.o.	$G_{ico} = \frac{95}{(90-70) \cdot 1,163} = 4,08 \text{ m}^3/h$
Przepływ sieciowy c.w.u. w okresie zimowym	$G_{s1cwu} = \frac{50}{(130-75) \cdot 1,163} = 0,78 \text{ m}^3/h$
Przepływ sieciowy c.w.u. w okresie letnim	$G_{s2cwu} = \frac{50}{(90-70) \cdot 1,163} = 1,43 \text{ m}^3/h$
Przepływ instalacyjny c.w.u.	$G_{icwu} = \frac{50}{(60-10) \cdot 1,163} = 0,86 \text{ m}^3/h$

### 2. Straty

Straty na wymienniku c.o. po stronie sieciowej	$H_{w.s. \text{ c.o.}} = 2,06$ [kPa]
Straty na wymienniku c.o. po stronie instalacyjnej	$H_{w.i. \text{ c.o.}} = 13,70$ [kPa]

Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej w lecie  $H_{w.s. c.w.u.2} = 2,98$  [kPa]

Straty na wymienniku c.w.u. po stronie instalacyjnej  $H_{w.i. c.w.u.} = 1,36$  [kPa]

Opory na orurowaniu w obrębie kompaktu  $H_r = 5,0$  [kPa]

### 3. Dobór ciepłomierza c.o.

$$G_s = 2,27 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2cwu} = 1,43 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano ISTNIEJĄCY ciepłomierz ultradźwiękowy **SIEMENS UH50** o parametrach:

$$Q_p = 2,5 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$K_v = 5,6 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$dn=0,02 \text{ [m]}$$

Straty ciśnienia na liczniku ciepła w okresie zimowym  $H_{l.c.1} = 16,43$  [kPa]

Straty ciśnienia na liczniku ciepła w okresie letnim  $H_{l.c.2} = 6,55$  [kPa]

### 4. Dobór filtra siatkowego WP

$$G_s = 2,27 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2.c.w.u.} = 1,43 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano filtr siatkowy magnetyczny kołnierzowy typu FSM Dn40

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym w okresie zimowym  $H_{fs.1} = 1$  [kPa]

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym w okresie letnim  $H_{fs.2} = 1$  [kPa]

### 5. Dobór zaworu regulacyjnego c.o.

$$G_{s.c.o.} = 1,49 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie sieciowej  $H_{w.s. c.o.} = 2,06$  [kPa]

Straty ciśnienia na orurowaniu wężła  $H_r = 5,0$  [kPa]

Dobrano zawór regulacyjny c.o. **SAMSON typ 3222** z siłownikiem typ **5824-10** o parametrach:

$$dn=0,02 \text{ [m]}$$

$$K_v = 6,3 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$H_{z.r. \text{ c.o.}} = \left( \frac{G_{s.c.o.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 5,56 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.o.:

$$v = \frac{4 \times G_{s.c.o.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = 1,31 \text{ [m/s]}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego c.o.:

$$A = \frac{H_{zrco}}{\Sigma P_{co}} = 0,18$$

## 6. Dobór zaworu regulacyjnego c.w.u.

$$G_{s1.c.w.u.} = 0,72 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2.c.w.u.} = 1,43 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie sieciowej

$$H_{w.s. \text{ c.w.u.2}} = 2,98 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na orurowaniu wężła

$$H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$$

Dobrano zawór regulacyjny c.o. **SAMSON typ 3222** z siłownikiem typ **5825-13** o parametrach:

$$dn=0,015 \text{ [m]}$$

$$K_v = 4 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w okresie zimowym

$$H_{z.r. \text{ c.w.u.1}} = \left( \frac{G_{s2.c.w.u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 3,82 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.w.u. w zimie:

$$v = \frac{4 \times G_{s2c.w.u.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = 1,23 \text{ [m/s]}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w okresie letnim

$$H_{z.f. c.w.u.2} = \left( \frac{G_{s2c.w.u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 12,84 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.w.u. w lecie:

$$v = \frac{4 \times G_{s2c.w.u.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = 2,25 \text{ [m/s]}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego c.o.:

$$A = \frac{H_{zrco}}{\Sigma P_{co}} = 0,59$$

## 7. Zestawienie oporów w obiegu c.o. i c.w.u.

Strata w obiegu c.o.  $\Delta p_{c.o.} = H_{z.f. c.o.} + H_{w.s. c.o.} + H_{l.c.1} + H_{fs.1} + H_r = 30,05 \text{ [kPa]}$

Strata w obiegu c.w.u. – lato  $\Delta p_{c.w.u.2} = H_{z.f. c.w.u.2} + H_{w.s. c.w.u.2} + H_{fs.2} + H_r = 21,82 \text{ [kPa]}$

## 8. Dobór regulatora różnicy ciśnienia i przepływu.

$$G_s = 2,27 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$G_{s2cwu} = 1,43 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Dobrano regulator różnicy ciśnienia i przepływu SAMSON typu 46-7 o zakresie nastaw 0,2-1,0 bar, o parametrach  $Kvs = 6,3 \text{ [m}^3\text{/h]}$ ,  $dn = 0,02 \text{ m}$

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia w zimie:

$$H_{r.f.c.1} = \left( \frac{G_s}{K_v} \right)^2 \times 100 + 20,0 = 32,98 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia w zimie:

$$v = \frac{4 \times G_s}{3.600 \times \pi \times d^2} = 2,01 \text{ [m/s]}$$



Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia w lecie

$$H_{r,r,c,2} = \left( \frac{G_{s2c.w.u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 + 20,0 = 25,17 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia w lecie:

$$v = \frac{4 \times G_{s2c.w.u.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = 1,27 \text{ [m/s]}$$

### 9. Opór całkowity węzła - przepływ przez wymiennik c.o.

$$\Sigma H_{c.c.o.} = H_{z,r,c.o.} + H_{w.s.c.o.} + H_{l,c,1} + H_{f,s,1} + H_r + H_{r,r,c,1} = 63,03 \text{ [kPa]}$$

### 10. Opór całkowity węzła - przepływ przez wymiennik c.w.u.

$$\Sigma H_{c.c.w.u.} = H_{z,r,c.w.u,2} + H_{w.s.c.w.u,2} + H_{l,c,2} + H_{f,s,2} + H_r + H_{r,r,c,2} = 53,54 \text{ [kPa]}$$

### 11. Dobór pompy obiegowej c.o.

$$G_{i.c.o.} = 4,08 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej  $H_{w,i.c.o.} = 13,70 \text{ [kPa]}$

Straty na instalacji wewnętrznej c.o.  $H_{i.c.o.} = 30,0 \text{ [kPa]}$

Straty ciśnienia w węźle  $H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$

Wysokość podnoszenia pompy  $H_p = H_{w,i.c.o.} + H_{i.c.o.} + H_r = 48,7 \text{ [kPa]}$

Dobrano **ISTNIEJĄCĄ** pompę obiegową **Grundfos MAGNA3 32-80 180**

### 12. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

$$G_{i.c.w.u.} = 0,86 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$G_{cyrk} = 0,8 \times 0,859 = 0,69 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Straty na wymienniku c.w.u.	$H_{w.i. \text{ c.w.u.}} = 1,36 \text{ [kPa]}$
Straty na instalacji c.w.u.	$H_{i \text{ c.w.u.}} = 40 \text{ [kPa]}$
Straty ciśnienia w węźle	$H_{\text{węzła}} = 5,0 \text{ [kPa]}$
Wysokość podnoszenia pompy	$H_p = H_{w.i. \text{ c.w.u.}} + H_{i \text{ c.w.u.}} + H_{\text{węzła}} + H_f = 47,36 \text{ [kPa]}$
Dobrano pompę obiegową WILLO typu Stratos Z 25/1-8	

### 13. Dobór naczynia wzbiórczego instalacji c.o..

Pojemność zładu przyjęto w wysokości 15 [dm<sup>3</sup>] na 1 [kW] mocy cieplnej.

Pojemność zładu	$V_1 = 15 \times 95 = 1425 \text{ [dm}^3\text{]}$
Gęstość wody instalacyjnej	$\rho_1 = 0,9997 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	$\Delta v = 0,0287 \text{ [dm}^3\text{/kg]}$
Pojemność użytkowa naczynia	$V_{u1} = V_1 \times \rho_1 \times \Delta v = 40,89 \text{ [dm}^3\text{]}$
Ciśnienie statyczne z instalacji c.o.	$p_{st1} = 1,5 \text{ [bar]}$
Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym	$p_1 = p_{st1} + 0,2 = 1,7 \text{ [bar]}$
Maksymalne ciśnienie w naczyniu wzbiórczym	$p_{max1} = 6,0 \text{ [bar]}$
Pojemność całkowita naczynia	$V_{c1} = V_{u1} \times \frac{p_{max1} + 1}{p_{max1} - p_1} = 66,56 \text{ [dm}^3\text{]}$

Dobrano ISTNIEJĄCE naczynie wzbiórcze przeponowe REFLEX typu N200 o pojemności całkowitej 200 [dm<sup>3</sup>].

### 14. Dobór rury wzbiórczej instalacji c.o..

Średnica wewnętrzna rury wzbiórczej	$d = 0,7 \times \sqrt{V_{u1}} = 4,48 \text{ [mm]}$
-------------------------------------	--

Dobrano rurę wzbiórczą o średnicy  $\phi 25 \text{ [mm]}$ .

### 15. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o..

#### Dobór na pęknięcie ścianki wymiennika.

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa - zgodnie z PN-B-02414:1999:

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

gdzie:

$b = 2$  - współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_2 - p_1$

$A$  - powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzownicy 0,0000311

$p_2 = 16$  [bar] - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

$p_1 = 6$  [bar] - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

$\rho = 930,495$  [kg/m<sup>3</sup>] - gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$$M = 2,68 \text{ [kg/s]}$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}} = 19,27 \text{ [mm]}$$

gdzie:

$\alpha_c$  - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

Wstępnie dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego  $d = 20$  [mm], współczynnik wypływu  $\alpha_{rz} = 0,43$

$$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{rz} = 0,9 \times 0,43 = 0,39$$

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{2,815}{0,39 \times \sqrt{5 \times 930,5}}} = 16,45 \text{ [mm]}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN25.

## 16. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 1,59 \times \alpha_{c1} \times b \times A \times \sqrt{(p_3 - p_1) \times \rho}$$

gdzie:

$\alpha_{c1} = 1$  współczynnik wypływu wody grzejącej dla pękniętej rurki węzownicy wymiennika

$b = 2$  - współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_3 - p_1$

$F$  - powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzownicy 30,8 [mm<sup>2</sup>]

$p_3 = 16$  [bar] - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

$p_1 = 5$  [bar] - ciśnienie dopuszczalne wymiennika c.w.u.

$\rho = 930,495$  [kg/m<sup>3</sup>] - gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$$M = 1,59 * 1 * 2 * 30,8 * \sqrt{(16 - 5) * 930,5} = 9447,92 \left[ \frac{kg}{s} \right]$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4 * M}{3,14 * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 * p_1 - p_2) * \rho}}}$$

gdzie:

$$\alpha_c = 0,35 * \alpha$$

$\alpha = 0,48$  - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla par i gazów

Wstępnie dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typu 2115 o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN32, średnica króćca dolotowego  $d = 27$  [mm], współczynnik wypływu  $\alpha = 0,48$

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 * 9447,92}{3,14 * 1,59 * 0,35 * 0,48 * \sqrt{(1,1 * 5 - 0) * 930,5}}} = 23,98 \text{ mm}$$

### 3. 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.

Zestawienie urządzeń węzła cieplnego c.o.					
Ul. Traugutta 1A Radom					
L.p.	Ozn. Rys.	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość
WYSOKIE PARAMETRY					
1	WCO	Wymiennik ciepła c.o. z izolacją	CB30-34HS	Alfa Laval	1
2	F1	Filtr siatkowy z wkładem magnetycznym kołnierzowy	FSM DN50 200 oczek/cm <sup>2</sup> PN16 t=135°C	EFAR	1
3	FQ1/QQ1	Licznik ciepła UH50 z tulejami i czujnikiem ze stali nierdzewnej	ISTNIEJĄCY UH50 Dn20 PN16 SIEMENS		
3a		Zasilacz WZU - ACDC24 zasilany z zasilacza 24V z rozdzielni telemetrii z modułem M-BUS typ WZU-MB		SIEMENS	1
4	ZR1	Zawór regulacyjny co powrót	Typ 3222 Kvs=6,3 m <sup>3</sup> /h PN16 Dn20 t=135°C	SAMSON	1
5	M1	Siłownik	Typ 5824-10 230V	SAMSON	1
6	DPV1	Regulator różnicy ciśnień i przepływu - powrót	Typ 46-7 Kvs 6,3 m <sup>3</sup> /h DN 20 mm PN16 t=130°C zakres nastawy przepływu 0,8÷2,3 m <sup>3</sup> /h	SAMSON	1
7	PP1	Regulator Dp - punkt pomiaru	Dn 6 mm zawór iglicowy	SAMSON	1
8	S1	Zawór odcinający spawany	Dn 50 PN16 t=135°C	DZT	3
9	S2	Zawór odcinający spawany (spinka)	Dn 25 PN16 t=135°C	DZT	2
10	S3	Zawór odcinający spawany	Dn 32 PN16 t=135°C	DZT	2
11	S5	Zawór odcinający spawany (przy obiegach manometrów - wymiennik)	Dn 15 PN16 t=135°C	DZT	2
12	S6	Zawór odcinający spawany (spust z wymiennika)	Dn 15 PN16 t=135°C	DZT	1
13	S7	Zawór odcinający spawany (spust na zbiornikach odpow.)	Dn 15 PN16 t=135°C	DZT	1
14	S8	Zawór odcinający spawany (przy obiegach manometrów)	Dn15 PN16 t=135°C	DZT	2
15	OD	Zbiornik odpowietrzający	V=2,5dm <sup>3</sup>		1
UKŁAD REGULACYJNY ELEKTRYCZNEJ					
1	R	Sterownik SAIA wraz z oprogramowaniem napisanym przez firmę SABUR dla węzła cieplnego RADPEC S.A.	Typ PCD-3	SAIA	1
2	PC1	Przetwornik ciśnienia z kurkiem	0-1,6MPa, 4-20 mA/M	WIKA	2

3	PC2	Przetwornik ciśnienia z kurkiem	0-0,6MPa, 4-20 mA/M	WIKA	1
4	TZ	Czujnik temp. Zewnętrznej PT1000	Typ 5227-2	Samson	1
5	TEI	Czujnik temp. Zanurzeniowy PT1000 (co)	Typ 5207-61, PN16 ze stali nierdzewnej	Samson	2
NISKIE PARAMETRY C.O.					
1	P0	Pompa obiegowa c.o.	Istniejący Grundfoss Magna 3 32-80 180		
2	PS1	Zabezpieczenie przed suchobiegiem	ISTNIEJĄCY Presostat DANFOSS		1
3	ZB0	Zawór bezpieczeństwa	SYR 1915 DN 25 mm 6 bar	SYR	1
4	F2	Filtr siatkowy z wkładem magnetycznym kołnierzym	FSM DN 50 mm 100 oczek /cm2 PN10 t=110 °C	EFAR	1
5	Z1	Zawór odcinający spawany	DN 50 mm PN10 t=110 °C	DZT	2
6	P1	Zawór odcinający gwintowany (spust z wymiennika)	DN 15 mm PN10 t=110 °C	EFAR	1
7	P2	Zawór odcinający gwintowany (przy obiegach manometrów)	DN 15 mm PN10 t=110 °C	EFAR	4
UKŁAD STABILIZUJĄCO - UZUPEŁNIAJĄCY					
1	NW	Naczynie wzbiorcze przeponowe	Istniejący - Reflex N200		
2	FQ3	Wodomierz wielostrumieniowy wody ciepłej z nadajnikiem impulsów 10l/imp	Istniejący - Bayland z nakładką radiową		
3	RU	Reduktor ciśnienia z manometrem	Typ 6243.1 1,5-5 bar DN 15	SYR	1
4	ZZ2	Zawór zwrotny gwintowany	DN 15 mm PN16 t=120 °C	EFAR	1
5	F5	Filtr siatkowy gwintowany	DN 15 mm PN16 t=120 °C	EFAR	1
6	S8	Zawór odcinający spawany	DN 15 mm PN16 t=120 °C	DZT	3
7	ZŁ	Złącze samoodcinające	SUR 1" PN6	REFLEX	1
9	w	Wąż elastyczny zbrojony z końcówkami rozłącznymi	DN 15 mm PN16 t=120 °C	EMICASA	1
UKŁAD POMIAROWY					
1	PI1	Manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syf.	R160 0-1,6MPa M20x1,5	WIKA	4
2	PI2	Manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syf.	R160 0-0,6MPa M20x1,5	WIKA	2
3	PI3	Manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syf.	R160 0-1,0MPa M20x1,5	WIKA	1
4	T1	Termometr techniczny	część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej, skala co 1 stopień, 3/4", 0-100 °C	KWT	3
5	T2	Termometr techniczny	część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej, skala co 1 stopień, 3/4", 0-100 °C	KWT	2
URZĄDZENIA DODATKOWE					
1		Skrzynka elektryczna			1
2		Izolacja rurociągów wężła			1

3		Pompa zatapialna	Typ KP 250	GRUNDFOS	1
4		Zawór zwrotny gwintowany na przewodzie tłocznym pompy	Dn 32, PN16, t=110 °C	EFAR	1
5		Zasuwa burzowa - klapa		Kessel	1
UWAGA:					
W projekcie występują nazwy własne urządzeń. Nazwy urządzeń zostały podane przez projektanta i są nazwami przykładowymi, odnoszą się do minimalnych wymagań. Wykonawca może zastosować przy realizacji inne materiały i urządzenia równoważne do wskazanych i opisanych w projekcie posiadające nie gorsze parametry niż dobrane w projekcie. Zmiany w projekcie wymagają pisemnego uzgodnienia z projektantem.					

Zestawienie urządzeń węzła cieplnego c.w.u.					
Ul. Traugutta 1A Radom					
L.p.	Ozn. Rys.	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość
WYSOKIE PARAMETRY					
1	WCW	Wymiennik ciepła c.w.u. z izolacją	AlfaNova27-34HS	Alfa Laval	1
2	ZR2	Zawór regulacyjny cwu zasilanie	Typ 3222 Kvs=4 m³/h PN16 Dn15 t=135°C	SAMSON	1
3	M2	Siłownik	Typ 5825-13 230V	SAMSON	1
4	S4	Zawór odcinający spawany	DN 32 mm PN16 t=135°C	DZT	2
5	S5	Zawór odcinający spawany (przy obiegach manometrów - wymiennik)	Dn 15 mm PN16 t=135°C	DZT	2
6	S6	Zawór odcinający spawany (spust z wymiennika)	Dn 15 mm PN16 t=135°C	DZT	1
7	S6	Zawór odcinający spawany (spust na zbiornikach odpow.)	Dn 15 mm PN16 t=135°C	DZT	1
8	OD	Zbiornik odpowietrzający	V=2,5dm³		1
UKŁAD REGULACYJNY ELEKTRONICZNEJ					
1	TE2	Czujnik temp. Zanurzeniowy PT1000 (co)	Typ 5207-61, PN16 ze stali nierdzewnej	Samson	2
2	ST2	Termostat STB (manualne załączenie)	Typ 5345-2, PN16 zakres temperatury 30 °C - 90 °C	Samson	1
NISKIE PARAMETRY C.W.U.					
1	PO	Pompa cyrkulacyjna c.w.u.	STRATOS Z 25/1-8 230V	WILO	1
2	PS2	Zabezpieczenie przed suchobiegiem	Presostat KP35/IP55, zakres nastaw: 0,2-7,5 bar, przyłącze ze stali nierdzewnej	DANFOSS	1
3	ZBW	Zawór bezpieczeństwa	SYR 2115 DN 32 mm 6 bar	SYR	1
4	F3	Filtr siatkowy gwintowany	FS DN 40 mm 80 oczek /cm² PN10 t=90 °C	EFAR	1
5	F4	Filtr siatkowy gwintowany	FS DN 25 mm 80 oczek /cm² PN10 t=90 °C	EFAR	1
6	ZZ1	Zawór antyskażeniowy gwintowany	Dn 40 PN10 t=90°C	EFAR	1



7	ZZ3	Zawór zwrotny gwintowany	Dn 25 PN10 t=90°C	EFAR	1
8	G1	Zawór odcinający gwintowany	Dn 40 PN10 t=90°C	EFAR	4
9	G2	Zawór odcinający gwintowany	Dn 25 PN10 t=90°C	EFAR	2
10	G3	Zawór odcinający gwintowany (przy obiegach manometrów - wymiennik)	Dn 15 PN10 t=90°C	EFAR	2
11	G4	Zawór odcinający gwintowany (spust z wymiennika)	Dn 15 PN10 t=90°C	EFAR	1
12	G5	Zawór odcinający gwintowany (przy obiegach manometrów)	Dn 15 PN10 t=90°C	EFAR	5
13	G6	Zawór odcinający gwintowany (spust ze stabilizatora)	Dn 50 PN10 t=90°C	EFAR	1
14	ST	Stabilizator ciepłej wody użytkowej emaliowany lub ze stali nierdzewnej z izolacją	Typ SCWA 150 PN6 t=90°C	THERMO	1
UKŁAD POMIAROWY					
1	PI1	Manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syf.	R160 0-1,6MPa M20x1,5	WIKA	1
2	PI3	Manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syf.	R160 0-1,0MPa M20x1,5	WIKA	4
3	T1	Termometr techniczny	część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej, skala co 1 stopień, 3/4", 0-100 °C	KWT	1
4	T3	Termometr techniczny	część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej, skala co 1 stopień, 3/4", 0-100 °C	KWT	3
5	T4	Termometr techniczny	część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej, skala co 1 stopień, 3/4", 0-100 °C	KWT	1
URZĄDZENIA DODATKOWE					
1		Izolacja rurociągów wężła			
UWAGA:					
<p>W projekcie występują nazwy własne urządzeń. Nazwy urządzeń zostały podane przez projektanta i są nazwami przykładowymi, odnoszą się do minimalnych wymagań. Wykonawca może zastosować przy realizacji inne materiały i urządzenia równoważne do wskazanych i opisanych w projekcie posiadające nie gorsze parametry niż dobrane w projekcie. Zmiany w projekcie wymagają pisemnego uzgodnienia z projektantem.</p>					
<p>Uwaga: Do celów cwu stosować armaturę z atestem higienicznym wydanym przez Państwowy Zakład Higieny.</p>					
<p>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 Biura Projektów. Przed zamawianiem urządzeń i materiałów wykonawca powinien sprawdzić i zweryfikować rzeczywiste wymiary na obiekcie. Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z Dokumentacją na etapie przetargu. Zainstalowane urządzenia i zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie aprobaty ITB i atesty, użyte materiały powinny być użyte zgodnie ze specyfikacjami poszczególnych producentów. Urządzenia powinny być zainstalowane zgodnie z DTR producenta i użytkowane zgodnie z instrukcją obsługi. Roboty wykonywać zgodnie z projektem wykonawczym pod nadzorem uprawnionej osoby, przestrzegając „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych” oraz obowiązujących norm i przepisów prawa budowlanego.</p>					
<p>Należy zastosować kurki manometryczne z możliwością odprowadzenia wody nad kratkę.</p>					

#### 4. Oświadczenie projektanta

Radom, grudzień 2019r.

##### Oświadczenie projektanta

Ja, niżej podpisana:

mgr inż. Zofia Borczyk, nr upr. GP-III-7342/210/94 - projektant

oświadczam, że:

„Projekt budowlany, wykonawczy węzła c.o. i c.w.u. w budynku przy ul. Traugutta 1A  
w Radomiu”

Sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

*mgr inż. Zofia Borczyk*  
Uprawnienia budowlane projektanta  
oraz kierownika budowy i robót  
instalacyjno-inżynierskich  
w zakresie sieci i instalacji ciepłych  
NR GP-III-7342/210/94

.....

## 5. Zaświadczenie - przynależność projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa.

### Uprawnienia projektowe projektanta.

Radom, 1994-12-30

**WOJEWÓDZKA RADZISKA**

Nr. GP-III-7342/210/94

**STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 1 ust. 5, § 2 ust. 2 pkt 2, § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a i b, § 7, § 5 ust. 1 pkt 2 Ustawy o Ochronie Srodowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) z późniejszymi zmianami. stwierdza się, że:

PANI ZOFIA JOANNA BORCZYK

technik energetyk  
(specjalność: budownictwo)

urodzony dnia 11 kwietnia 1961 r. w Radomiu

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej w zakresie sieci ciepłych i instalacji ciepłych

PANI ZOFIA JOANNA BORCZYK

jest upoważniony do

- 1/ sporządzania projektów sieci sanitarnych obejmujących sieci ciepłownicze i schematów technicznych, urządzeń terenu - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych, i schematach technicznych,
- 2/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych obejmujących instalacje ciepłe - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych,
- 3/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów sieci sanitarnych obejmujących sieci ciepłownicze i urządzeń terenu oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci ciepłych urządzeń, terenu - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych,
- 4/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów instalacji sanitarnych obejmujących instalacje ciepłe oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji ciepłych - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.

Otrzymuje:  
Pani Zofia Joanna Borczyk  
ul. Pośrednia 17/18  
26 - 600 Radom

Z upoważnieniem  
mgr inż. arch. Hanna Ukiela  
Z-ca Dyrektora Wydziału Gospodarki Przestrzennej

**WOJEWÓDZKA RADZISKA**

**POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

**Zaświadczenie**  
o numerze wyliczającym:  
MAZ-Q8P-HP5-EBT \*

Pani ZOFIA JOANNA BORCZYK o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/4485/02 adres zamieszkania ul. POŚREDNIA 17/18, 26-600 RADOM jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-01-01 do 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-12-17 roku przez:  
Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z Biurem Właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

6. BIOZ

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA  
I OCHRONY ZDROWIA**

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

**Projekt budowlano wykonawczego węzła c.o i c.w.u w budynku przy  
ul. Traugutta 1A 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 węzła c.o. i c.w.u w budynku przy ul. Traugutta 1A w Radomiu. Kolejność realizacji poszczególnych prac:

- zagospodarowanie placu budowy
- roboty budowlano-montażowe.

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

W chwili obecnej pomieszczenie użytkowane jest jako pomieszczenie węzła ciepłowniczego.

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

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

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

### **Prace spawalnicze**

a) zagrożenia związane z elementami wirującymi i luźnymi (stosowanie szlifierek do czyszczenia spawów):

- brak osłony elementu wirującego,
- uszkodzona tarcza szlifierek.

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 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, zsunęcia, rozsunęcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń. Materiały drobnicowe układa się w stosy o wysokości nie większej niż 2 m, dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów.

Stosy materiałów workowanych układa się w warstwach krzyżowo do wysokości



nieprzekraczającej 10 warstw.

Przy składowaniu materiałów odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań, 5 m - od stałego stanowiska pracy. Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione.

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

### **Roboty przy maszynach i innych urządzeniach technicznych.**

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygrozdzenia 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– miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy. Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

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

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

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

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

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

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

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

**6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegającym niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawna 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, twarzy, wzroku, słuchu).

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