

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania.	2
2. Zakres opracowania.	2
3. Opis rozwiązania projektowego.....	2
3.1. Przyłącze c.o./c.w.u./cyrk.	3
3.2. Omówienie występujących kolizji.	4
3.3. Obliczenia i dobór urządzeń.....	4
4. Uwagi dotyczące montażu przyłącza wewnątrz budynku.	5
4.1. Montaż instalacji.....	5
4.2. Izolacje i zabezpieczenia antykorozyjne.	5
5. Prace ziemne i budowlane.	6
6. Uwagi końcowe.	7
7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.	8
8. Zestawienie materiałów.....	9

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plan zagospodarowania – przyłącze c.o./c.w.u./cyrk.	rys. 1
2. Profil przyłącza c.o./c.w.u./cyrk.	rys. 2
3. Schemat montażowy.	rys. 3
4. Rzut i przekrój wejścia przyłącza do budynku przy ul. Kościuszki 29.	rys. 4
5. Sposób zabezpieczenia kolizji z kanalizacją telefoniczną.	rys. 5
6. Sposób zabezpieczenia kolizji z kanalizacją telefoniczną – wykop.	rys. 6

1. Podstawa opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany na wykonanie przyłącza c.o./c.w.u./cyrkulacji dla potrzeb budynku przychodni lekarskiej, zlokalizowanego w Strykowie przy ul. Kościuszki 29, dz. nr 414/3, 435/25, 436, 437, 438, 439/2, obręb S-2.

Podstawę opracowania stanowi:

- zlecenie Inwestora.
- porozumienie spisane pomiędzy Zgierską Spółdzielnią Mieszkaniową a Gminą Stryków,
- warunki techniczne przyłączenia, wydane przez Zgierską Spółdzielnię Mieszkaniową,
- aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych, w skali 1:500,
- wytyczne producentów zastosowanych materiałów,
- inwentaryzacja,
- projekt wykonawczy instalacji sanitarnych wykonany przez firmę BM art Projekt, z siedzibą w Kielcach, przy ul. Starodomaszowskiej 30/53,
- uzgodnienia, katalogi, literatura, poradnik techniczny, PN.

2. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje wykonanie przyłącza c.o./c.w.u./cyrkulacji do budynku przychodni lekarskiej, przy ul. Kościuszki 29 w Strykowie, dz. nr 414/3, 435/25, 436, 437, 438, 439/2, obręb S-2.

3. Opis rozwiązania projektowego.

Zaprojektowano przyłącze c.o./c.w.u./cyrk. od istniejącej sieci kanałowej 2xDn65/1xDn65/1xDn32, zlokalizowanej w pasie drogowym ulicy Kościuszki w Strykowie. Przyłącze zaprojektowano w technologii rur giętkich, preizolowanych o średnicach 2xØ75x6,8/140 (c.o.), 1xØ63x8,7/1xØ32x4,4/160 (c.w.u./cyrkulacja).

Z uwagi na konieczność redukcji parametrów pracy instalacji c.o. (parametry istniejącej sieci – 90/70°C, parametry projektowanej instalacji c.o. – 80/60°C), zaprojektowano układ podmieszania. Układ będzie wyposażony w zawór 3-drogowy z siłownikiem, regulator pogodowy typu TROVIS 5573 firmy SAMSON, czujniki temperaturowe oraz niezbędną armaturę odcinającą oraz kontrolno – pomiarową (schemat układu podmieszania wg rys. 4). Przed układem podmieszania zaprojektowano układ filtracyjny (przewód zasilający) oraz ultradźwiękowy licznik ciepła (przewód powrotny). Zastosowanie układu podmieszania pozwoli na redukcję parametrów obliczeniowych instalacji do 80/60°C, a zarazem zapewni możliwość indywidualnej pracy instalacji, niezależnie od pracy istniejącej sieci c.o. (możliwość ustawienia indywidualnej krzywej grzania, programu tygodniowego – np. obniżenie nocne na regulatorze pogodowym). Na wejściu przyłącza c.w.u./cyrk. za zaworami odcinającymi przewidziano montaż układów wodomierzowych.

Na odbiciach na instalację c.o. i went. przewidziano montaż zaworów balansujących typu STAD firmy T&A (przewody powrotne). Redukcję parametrów oraz sterowanie instalacją zasilającą nagrzewnice w centralach went. przewidziano za pośrednictwem układów pompowych, podmieszania, zaprojektowanych przy każdej z central (wg odrębnego opracowania).

3.1. Przyłącze c.o./c.w.u./cyrk.

Zaprojektowano przyłącze c.o./c.w.u./cyrk. od budynku przychodni lekarskiej, który zostanie wyposażony w nowe, projektowane instalacje sanitarne (projekt instalacji sanitarnych jest przedmiotem odrębnego opracowania). Przyłącze zaprojektowano w technologii rur preizolowanych, giętkich o średnicy 2xØ75x6,8/140 (c.o.), 1xØ63x8,7/1xØ 32x4,4/160 (c.w.u./cyrkulacja), w systemie M-Pex, produkcji ZPU Międzyrzecz. Trasę przyłącza zaprojektowano w pasie drogowym ul. Kościuszki (w pasie trawnika i chodnika) oraz przez tereny posesji przy ul. Kościuszki 31 i 29 (tereny utwardzone i zielone). Trasy, spadki i średnice pokazano na rysunkach.

Rury preizolowane wprowadzone do budynku należy zakończyć końcówkami termokurczliwymi. Przy przejściach przez ściany zewnętrzne należy zastosować pierścienie gumowe (amortyzatory). Przyłącze zakończyć zaworami odcinającymi, kulowymi, mufowymi. Na przyłączy przewidziano odpowietrzenia.

Zaprojektowano przyłącze c.o./c.w.u./cyrk. w technologii rur preizolowanych, giętkich, ze standardową grubością izolacji termicznej. Rury preizolowane przystosowane są do bezpośredniego układania w gruncie i mogą pracować w następujących warunkach:

- ciśnienie robocze 0,6 MPa,
- temperatura czynnika roboczego 90°C (dopuszczalna temp. awarii – 100°C, ciągła praca w stanie awarii nie powinna przekraczać 3h),

Zastosowana rura preizolowana, giętka składa się z trzech integralnych części:

- 2 rury z polietylenu wysokiej gęstości,
- otaczającej ją pianki poliuretanowej,
- płaszcz osłonowy z polietylenu.

Właściwa rura przewodowa jest rurą wykonaną z polietylenu wysokiej gęstości, sieciowanego metodą Engela (typ A), produkowana zgodnie z PN-EN ISO 15875 – 1,2 i 5. Rura przewodowa przeznaczona do przesyłu medium grzewczego w sieciach c.o. posiada dodatkowo powłokę antydyfuzyjną (EVAL) wykonaną zgodnie z normą DIN 4726.

Izolację termiczną stanowi półelastyczna pianka poliuretanowa o współczynniku przewodności $\lambda = 0,029 \text{ W/mK}$, równomiernie wypełniająca przestrzeń pomiędzy rurami przewodowymi a płaszczem osłonowym.

Rura zewnętrzna wykonana jest z twardego polietylenu zapewniającego skuteczną ochronę pianki i rury przewodowej przed wilgocią i uszkodzeniami mechanicznymi.

Wykopy pod projektowane przyłącze w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać szczególnie ostrożnie, aby nie uszkodzić tego uzbrojenia, dlatego w tych miejscach wykopy muszą być wykonane ręcznie.

Odpowiednia podsypka z piasku pod rurociągami oraz zasypka piaskiem i ziemią rurociągów, powoduje ograniczenia ich wydłużeń cieplnych. Wielkość podsypki i obsypki oraz granulacja piasku powinny być zgodne z aktualną „Instrukcją wykonania i odbioru” podziemnych sieci preizolowanych systemu ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o. Prowadzenie sieci M-Pex, dzięki właściwościom zastosowanych materiałów, projektuje i wykonuje się, jako bezkompensacyjne. Nie wymaga się wykonywania załamań naturalnych w celu skompensowania wydłużeń termicznych prostych

odcinków sieci, jak również stosowania urządzeń kompensacyjnych typu kompensatory mieszkowe. Odcinki przyłącza należy prowadzić, jako prostoliniowe z zachowaniem tzw. kompensacji sinusoidalnej, przynajmniej w płaszczyźnie poziomej. Minimalne promienie gięcia dla całego zakresu średnic kształtują się od 0,7 do 1,4 m w zależności od średnicy rury przewodowej.

Po wykonaniu zasypki rurociągu należy ciepociąg zabezpieczyć ułożeniem taśmy ostrzegawczej.

Prace te muszą być wykonane przez osoby przeszkolone w tej technologii i posiadające certyfikat do ich wykonania.

Wykonane przyłącze należy starannie przepłukać wodą. Przed zasypaniem instalację należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno.

3.2. Omówienie występujących kolizji.

Istniejące uzbrojenie podziemne pokazano na mapie sytuacyjno-wysokościowej oraz na profilu sieci. Trasę rurociągów zaprojektowano w ten sposób, że uniknięto jakichkolwiek kolizji z istniejącym uzbrojeniem.

W celu ewentualnego ominięcia istniejącego niezinventaryzowanego uzbrojenia należy wykorzystać naturalne właściwości gięcia zastosowanych rur. Powyższe dotyczy również zbliżeń do zieleni, kiedy to wskazana jest korekta trasy w miejscach mogących zagrażać istniejącym drzewom.

W miejscach kolizji z urządzeniami podziemnymi i zbliżeniach do nich roboty ziemne należy prowadzić ręcznie zachowując szczególną ostrożność, dokonując przed tym próbnych odkrywek. Przed przystąpieniem do wykopów mechanicznych należy wykonać ręczne przekopy kontrolne celem zlokalizowania i zabezpieczenia uzbrojenia terenu. Dotyczy to zwłaszcza kabli energetycznych i oświetleniowych, kanalizacji telefonicznej.

Kable energetyczne w miejscach skrzyżowań z projektowanym przyłączem należy zabezpieczać rurami połówkowymi stalowymi, zabezpieczonymi taśmą „denso”. Kable można umieścić pod lub nad rurociągami preizolowanymi, zależnie od zagłębienia.

Kanalizację telefoniczną w obudowie betonowej należy zabezpieczyć przez podparcie na żelbetowych belkach L19, pozostawionych na stałe w gruncie.

Uwaga:

W miejscach kolizji z istniejącym naniesionym uzbrojeniem i zbliżeniami do urządzeń podziemnych należy bezwzględnie wykonać przekopy kontrolne ręczne, w celu sprawdzenia zgodności ze stanem istniejącym. Jeśli podczas budowy instalacji wystąpią kolizje niezaznaczone na mapie i profilu należy kierować się następującymi zasadami:

- zachować przykrycie ziemią min. 40 cm od spodu nawierzchni do wierzchu rury. W przypadku mniejszego przykrycia należy rury zabezpieczyć płytą opartą o grunt rodzimy,
- ewentualną przebudowę uzbrojenia wykonać w uzgodnieniu z użytkownikiem i inwestorem.

3.3. Obliczenia i dobór urządzeń.

Zapotrzebowanie ciepła (zgodnie z projektem wykonawczym instalacji wewnętrznych):

$$Q_{CO}=57,0 \text{ kW} \quad (t_z/t_p=80/60^{\circ}\text{C})$$

$$Q_{WENT}=37,0 \text{ kW} \quad (t_z/t_p=80/60^{\circ}\text{C})$$

Przepływ obliczeniowy wody grzejnej (c.o.) w sezonie grzewczym wyniesie:

$$q_C = (Q_{CO} : 20) + (Q_{WENT} : 20)$$

$$q_C = (57,0 \times 860 : 20) + (37,0 \times 860 : 20) = 4\,042 \text{ kg/h} = 4,0 \text{ t/h}$$

$$q_C = 4\,042 : 977,4 = 4,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ obliczeniowy ciepłej wody użytkowej:

Na podstawie ilości wylewek określono przepływ obliczeniowy c.w.u. $q=1,23 \text{ l/s}=4,4 \text{ m}^3/\text{h}$.

Przepływ obliczeniowy wody cyrkulacyjnej wyniesie:

$$q_{\text{cyrk}} = 0,3 \times 4,4 \text{ m}^3/\text{h} = 1,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobór średnic przewodów:

Dla przepływu obliczeniowego c.o.+went. $q_C=4,1 \text{ m}^3/\text{h}$, dobrano przewód o średnicy $2 \times \text{Ø}75 \times 6,8/140$, dla którego opory liniowe wynoszą $R=30 \text{ Pa/m}$, prędkość $V=0,39 \text{ m/s}$. Przy doborze średnicy uwzględniono zapas dla podłączenia budynków przy ul. Kościuszki 27 (100,0 kW) i 31 (10,0 kW), tj. 110 kW $\rightarrow q=4,9 \text{ m}^3/\text{h}$. Dla przewidywanego obciążenia całkowitego przyłącza $q=9,0 \text{ m}^3/\text{h}$, opory liniowe wynoszą $R=110 \text{ Pa/m}$, prędkość $V=0,84 \text{ m/s}$.

Dla przepływu obliczeniowego c.w.u./cyrk. $q_{\text{CWU/CYRK}}=4,4/1,3 \text{ m}^3/\text{h}$, dobrano przewód o średnicy $\text{Ø}63 \times 8,7/\text{Ø}32 \times 4,4/160$. Opory liniowe dla przewodu c.w.u. $\text{Ø}63 \times 8,7$ wynoszą $R=70 \text{ Pa/m}$, prędkość $V=0,75 \text{ m/s}$. Opory liniowe dla przewodu cyrk. $\text{Ø}32 \times 4,4$ wynoszą $R=250 \text{ Pa/m}$, prędkość $V=0,85 \text{ m/s}$.

Dobór licznika ciepła:

Dla obliczonego przepływu c.o.+went. $q_C=4,1 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano ultradźwiękowy ciepłomierz firmy KAMSTRUP, z przetwornikiem przepływu typu ULTRAFLOW 54, o przepływie nominalnym $q_p=6,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $D_n=25 \text{ mm}$, $k_{VS}=13,4 \text{ m}^3/\text{h}$, oraz z przelicznikiem elektronicznym MULTICAL 602.

Opór hydrauliczny przetwornika przepływu wynosi:

$$\Delta p_p = (q_C / k_{VS})^2 \times 100 = (4,1 : 13,4)^2 \times 100 = 9,4 \text{ kPa}$$

Przetwornik przepływu licznika należy zamontować na rurociągu powrotnym.

Dobór zaworu 3-drogowego:

Dla przepływu obliczeniowego $q_{CO}=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór 3-drogowy (rozdzielający) typu 3226, $D_n=25 \text{ mm}$, $k_{VS}=10,0 \text{ m}^3/\text{h}$, firmy SAMSON. Zawór będzie sterowany regulatorem pogodowym TROVIS 5573, przy pomocy napędu typu 5824-10 firmy SAMSON, zasilanie 230V.

4. Uwagi dotyczące montażu przyłącza wewnątrz budynku.

4.1. Montaż instalacji.

Przyłącze prowadzone wewnątrz budynku wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie zgodnie z PN-85/M-69775. Połączenia z armaturą na kołnierze spawane wg PN-87/H-74731, na ciśnienie 0,6 MPa lub mufowe. Kształtki i łuki z rur stalowych bez szwu według PN-77/M-34031. Jako armaturę odcinającą i odpowietrzającą przewidziano zawory kulowe na max. ciśnienie 0,6 MPa i max. temperaturę +100°C, mufowe. Rurociągi przyłącza c.w.u./cyrk wewn. budynku wykonać z rur stalowych TWT2.

4.2. Izolacje i zabezpieczenia antykorozyjne.

Powierzchnie zewnętrzne rurociągów i urządzeń węzła wykonane ze stali nieodpornych na korozję należy zabezpieczyć antykorozyjnie, po uprzednim przygotowaniu powierzchni przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne wg normy PN-H-97051, odpowiadające 3 stopniowi czystości, zgodnie z PN-H-97050, a następnie odrdzewić odrdzewiaczem fosforowym. Tak przygotowane powierzchnie należy malować farbą antykorozyjną kredurową odporną na temperaturę +100°C.

Pokrycie powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa) o grubości całkowitej 80 – 120 μm . Wykonanie powłoki antykorozyjnej powinno odpowiadać 2 klasie staranności wykonania wg przedmiotowej normy PN-H-97070.

Po przeprowadzonych próbach szczelności, rurociągi i urządzenia o podwyższonej temperaturze powierzchni powinny być izolowane cieplnie izolacją odpowiadającą wymaganiom normy przedmiotowej PN-85/B-02421. Przewody przyłącza należy izolować otuliną z pianki poliuretanowej. Minimalne grubości izolacji rurociągów dla:

- Dn25 – 20mm,
- Dn32 – 25mm,
- Dn40 – 25mm,
- Dn50 – 25mm

Do izolacji ciepłych przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację na zgodność z Polską Normą lub aprobatę techniczną. Materiały i wyroby izolacyjne powinny być stosowane zgodnie z zakresem i warunkami technicznymi określonymi w Polskiej Normie lub aprobacie technicznej.

Materiały stosowane do wykonania izolacji właściwej powinny być odporne na działanie przewidywanej maksymalnej temperatury eksploatacyjnej, obojętne chemicznie w stosunku do materiału, z którego wykonany jest element izolowany, odporne na działanie wody oraz otoczenia, wytrzymałe na obciążenia statyczne i dynamiczne, występujące w czasie transportu, montażu i eksploatacji.

Izolację cieplną stosuje się na całej lub części powierzchni armatury zainstalowanej na rurociągach. Stosować kształtki z gotowych elementów na zaworach odcinających. Do izolacji cieplnej armatury zaleca się stosowanie dwu lub wieloczęściowych kształtek izolacyjnych. Poszczególne kształtki należy mocować w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż. Wrzeciona zaworów powinny być wyprowadzone na zewnątrz kształtek. Ich powierzchnie nie powinny być izolowane.

Rozbieralną izolację cieplną stosować na armaturze, pomijając zaizolowanie armatury pracującej okresowo tj. armatury znajdującej się na spustach i odpowietrzeniach. Na rurociągach należy zaznaczyć kierunki przepływu czynnika.

5. Prace ziemne i budowlane.

Projektowane przyłącze należy układać w wykopie o wymiarach zgodnych z wytycznymi producenta rur preizolowanych. Na dnie wykopu należy wykonać podsypkę piaskową z piasku niezawierającego gliny, ostrych kamieni i innych ciał mogących uszkodzić rurę zewnętrzną. Granulacja piasku powinna wynosić 0 – 8mm (dopuszczalna jest zawartość 15% kamieni o wym. 8 – 20 mm). Rury należy układać na jednakowym poziomie dla umożliwienia wykonania projektowych i przewidywanych w przyszłości odgałęzień i połączeń.

Po zamontowaniu rur, przepłukaniu i przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, należy przysypać je warstwą 10 cm piasku, zagęścić, ułożyć nad każdą rurą taśmę ostrzegawczą, a następnie zasypać ziemią.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-68/B-06050 „Roboty ziemne, budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.”, BN-83/8836-06 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.”, BN - 66/8973-01 - Sieci ciepłne zewnętrzne”.

Zasypywanie wykopów należy wykonać zgodnie z punktem 2.3.7. normy PN-68/B-06050 i punktem 2.3.8. normy BN-66/8972-01, ziemią bez zanieczyszczeń, nie zamarzniętą, z jednoczesnym zagęszczeniem warstwami o grubości przyjętej dla danej metody zagęszczenia. Zasypywanie wykopów w miejscach przejść przez ulice należy wykonywać piaskiem z dokładnym zagęszczeniem układanych warstw. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić zgodnie z normą PN-75/B-96015 - „Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego”, w górnej warstwie do głębokości 20 cm - 203 %, do głębokości 50 cm - 100 %.

Uwaga:

Miejsca naruszenia terenu w celu wykonywania prac montażowych przyłącza należy przywrócić do stanu istniejącego nawierzchnie trawników i przejść zgodnie z obowiązującymi normami.

6. Uwagi końcowe.

Całość robót związanych z realizacją sieci preizolowanej wykonać należy ściśle wg projektu technicznego i instrukcji producenta zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i wytycznymi.

Wszystkie zmiany wymagają pisemnej zgody projektanta.

Przed przystąpieniem do montażu przyłącza należy sprawdzić zgodność wymiarów w projekcie z tyczeniem trasy w terenie. W przypadku stwierdzenia rozbieżności należy zawiadomić projektanta celem podjęcia decyzji.

Przed przystąpieniem do realizacji należy wykonać przekopy kontrolne celem stwierdzenia faktycznego zagłębienia przewodów gospodarki podziemnej.

Przyłącze przed zasypaniem należy zgłosić do powykonawczych pomiarów geodezyjnych.

Montaż, próby i odbiory wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz.I i II.

UWAGA:

Przedstawione materiały w dokumentacji są dobrane, jako przykładowe. Dopuszcza się zastosowanie zamienników o tych samych lub lepszych parametrach.

Opracował:

7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W związku z wykonaniem przyłącza c.o./c.w.u./cyrk. dla potrzeb budynku przychodni lekarskiej przy ul. Kościuszki 29 w Strykowie należy przestrzegać zagadnienia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

7.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Zakres robót oraz kolejność realizacji robót podano w opisie niniejszego pracowania.

7.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Zagospodarowanie terenu:

- nie występuje,

Instalacje w budynku:

- instalacja wodociągowa,
- instalacja kanalizacyjna,
- instalacja c.o.
- instalacja elektryczna,
- instalacja telefoniczna.

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

- nie występuje,

7.4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych.

- instalacja elektryczna - możliwość porażenia prądem podczas montażu,
- zagrożenie związane z właściwościami fizycznymi używanych materiałów (ostre, chropowate krawędzie itp.),
- zagrożenie związane z elementami wirującymi (np. wiertarki),
- zagrożenie oparzeniem (gorące odpryski metalu; gorący czynnik grzewczy),
- zagrożenie oślepieniem (podczas robót spawalniczych),
- zagrożenie związane z przemieszczaniem się ludzi i sprzętu.

7.5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

- przeszkolenie pracowników w zakresie BHP przed rozpoczęciem realizacji prac przez uprawnioną do tego celu osobę,
- systematyczne kontrolowanie poprawności wykonywania robót w zakresie zgodności z przepisami BHP,

7.6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom.

- systematyczne kontrolowanie poprawności wykonywania robót w zakresie zgodności z przepisami BHP,
- szczegółowy nadzór nad pracami wykonywanymi w pobliżu istniejących instalacji.

Opracował:

8. Zestawienie materiałów.

Lp.	Materiał	Ilość	Uwagi
1	Rura pojedyncza M-Pex typu MR-6/I, Ø75x6,8/140, PN6/90°C,	180 m	ZPU Międzyrzecz
2	Rura podwójna M-Pex typu MR-10/II, Ø63x8,7/32x4,4/160, PN10/60°C,	90 m	ZPU Międzyrzecz
3	Trójnik z rurą przewodową PEX Ø75x6,8/140 – Ø75x6,8/140, PN6/90°C,	2 szt.	ZPU Międzyrzecz
4	Kolano z rurą przewodową PEX Ø75x6,8/140, PN6/90°C,	2 szt.	ZPU Międzyrzecz
5	Kolano z rurą przewodową PEX Ø63x8,7/32x4,4/160, PN10/60°C,	1 szt.	ZPU Międzyrzecz
6	Nasuwka termokurczliwa z opaskami termokurczliwymi dla rury Ø75x6,8/140,	8 szt.	ZPU Międzyrzecz
6a	Nasuwka termokurczliwa z opaskami termokurczliwymi dla rury Ø63x8,7/32x4,4/160,	1 szt.	ZPU Międzyrzecz
7	Pierścień gumowy – amortyzator, Dz=140 mm,	8 szt.	ZPU Międzyrzecz
8	Pierścień gumowy – amortyzator, Dz=160 mm,	4 szt.	ZPU Międzyrzecz
9	Zakończenie izolacji – rękaw termokurczliwy End Cap, E-140,	2 szt.	ZPU Międzyrzecz
10	Zakończenie izolacji – rękaw termokurczliwy End Cap, E-160/2,	1 szt.	ZPU Międzyrzecz
11	Rura ochronna odgałęzienia – adapter D _o =140mm,	2 szt.	ZPU Międzyrzecz
12	Rura ochronna odgałęzienia – adapter D _o =160mm,	1 szt.	ZPU Międzyrzecz
13	Taśma ostrzegawcza (150m),	2 szt.	ZPU Międzyrzecz
14	Zawór odcinający, kulowy, mufowy, Dn50,	4 szt.	PERFEXIM
15	Zawór odcinający, kulowy, mufowy, Dn40,	3 szt.	PERFEXIM
16	Zawór odcinający, kulowy, mufowy, Dn32,	1 szt.	PERFEXIM
17	Zawór odcinający, kulowy, mufowy, Dn25,	4 szt.	PERFEXIM
17a	Zawór odcinający, kulowy, mufowy, Dn15,	2 szt.	PERFEXIM
18	Filtr siatkowy, mufowy, Dn50,	1 szt.	PERFEXIM
19	Licznik ciepła firmy KAMSTRUP z przetwornikiem przepływu ULTRAFLOW 54 q _n =6,0 m ³ /h oraz przelicznikiem elektronicznym MULTICAL 602, montaż na powrocie, z czujnikami temperaturowym,	1 kpl.	KAMSTRUP
20	Regulator pogodowy typu TROVIS 5573,	1 kpl.	SAMSON
21	Zawór 3-drogowy (rozdzielający) typu 3226, Dn=25mm, k _{VS} =10,0m ³ /h, z siłownikiem typu 5824-10, zasil. 230V,	1 kpl.	SAMSON
22	Przylgowy czujnik temp. na zasilaniu inst. c.o., typ 5267-2,	1 kpl.	SAMSON
23	Zewnętrzny czujnik temp., typ 5227-2,	1 kpl.	SAMSON
24	Zawór balansujący STADA, Dn=32mm, k _{VS} =14,2m ³ /h ,	1 szt.	T&A
25	Zawór balansujący STADA, Dn=25mm, k _{VS} =8,7m ³ /h ,	1 szt.	T&A
26	Rurki manometryczne, kurki i manometry zegarowe M 100 (0 – 0,6) MPa – 1,6	4 kpl.	KFM
27	Termometr przemysłowy prosty w oprawie stalowej ½", 0-100°C, dł. zanurzeniowa 50 mm,	4 kpl.	KWT
28	Rozdzielacz Dn=65mm, L=0,8m,	2 szt.	
29	Wodomierz wody gorącej typu WS-3,5, Dn=25mm,	1 kpl.	METRON
30	Wodomierz wody gorącej typu JS-1,5, Dn=20mm,	1 kpl.	METRON

Lp.	Materiał	Ilość	Uwagi
31	Zawór zwrotny mufowy SOCLA 601, PN10, Dn=50m,	1 szt.	DANFOSS
32	Zawór zwrotny mufowy SOCLA 601, PN10, Dn=25m,	1 szt.	DANFOSS
33	Rura stalowa Dn50, z otuliną izolacyjną PUR gr. 25mm,	10 m	
34	Rura stalowa Dn40, z otuliną izolacyjną PUR gr. 25mm,	3 m	
35	Rura stalowa Dn32, z otuliną izolacyjną PUR gr. 25mm,	3 m	
36	Rura stalowa Dn25, z otuliną izolacyjną PUR gr. 20mm,	5 m	
37	Rura stalowa Dn15,	1 m	