



Inwestor: Miasto Gliwice
ul. Zwycięstwa 21
44-100 Gliwice

Jednostka projektowa: AS-Inwestim Sławomir Wawrzyniak
ul. Wolności 345/810
41-800 Zabrze

Temat opracowania: Modernizacja obiektu – Opracowanie dokumentacji projektowo – kosztorysowej modernizacji centralnego ogrzewania w budynku szkoły.

Obiekt budowlany: Budynek nauki i oświaty – budynek Zespołu Szkół Techniczno – Informatycznych przy ul. Chorzowskie 5 w Gliwicach.

Projektant: **Magdalena Kostrzewa**
- specj. instalacyjno - inżynierska

Opracował: **Aleksandra Wawrzyniak**

Zabrze czerwiec 2019

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

ZAWARTOŚĆ

1. Przedmiot inwestycji i zakres OPRACOWANIA.....	3
2. ZAKRES opracowania	3
3. Podstawa opracowania	3
4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	4
4.1.STAN ISTNIEJĄCY INSTALACJI	4
4.2.STAN PROJEKTOWANY INSTALACJI.....	4
5. ZESTAWIENIE CZYNNIKÓW ENERGETYCZNYCH	7
6. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI. 7	
7. WYTYCZNE DLA BRANŻ.....	7
8. WYTYCZNE P.POŻ I BHP	8
9. UWAGI KOŃCOWE.....	8
10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.	10

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Rys. 01-06/19/IS – Instalacja grzewcza– Rzut niski parter – Ark. 1.
Rys. 02-06/19/IS – Instalacja grzewcza– Rzut niski parter – Ark. 2.
Rys. 03-06/19/IS – Instalacja grzewcza– Rzut wysoki parter – Ark. 1.
Rys. 04-06/19/IS – Instalacja grzewcza– Rzut wysoki parter – Ark. 2.
Rys. 05-06/19/IS – Instalacja grzewcza– Rzut I piętra.
Rys. 06-06/19/IS – Instalacja grzewcza– Rzut II piętra.
Rys. 07-06/19/IS – Instalacja grzewcza– Rozwinięcie – **układ czerwony.**
Rys. 08-06/19/IS – Instalacja grzewcza– Rozwinięcie – **układ niebieski.**
Rys. 09-06/19/IS – Instalacja grzewcza– Rozwinięcie – **układ zielony.**

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt modernizacji instalacji grzewczej dla budynku szkoły – Zespołu Szkół Techniczno-Informatycznych w Gliwicach przy ul. Chorzowskiej 5.

Inwestycja przewiduje wymianę całości istniejącej instalacji centralnego ogrzewania – co stanowić ma kolejny po dociepleniu budynku etap termomodernizacji obiektu.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje

- instalacja c.o. – ogrzewanie grzejnikowe
- zestawienie czynników energetycznych;
- zabezpieczenia antykorozyjne;
- warunki techniczne wykonania instalacji.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą do sporządzenia projektu modernizacji instalacji grzewczej jest zły stan techniczny istniejącej instalacji.

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Umowa z Inwestorem
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Projekt architektoniczny i konstrukcyjny.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U. Nr 109 poz. 719 z 7.06.2010.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych Dz.U.2009.124.1030
- Obowiązujące normy i przepisy branżowe w tym :
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002r.). R
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego,
- PN-B-02151-02:1987 – Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach – Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- Wymagania
- PN-B-02414:1999 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi - Wymagania
- PN-B-02415:1991 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych - Wymagania
- PN-B-02416:1991 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych - Wymagania
- PN-EN 12831:2006 – Instalacje grzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

4.1. STAN ISTNIEJĄCY INSTALACJI

W stanie istniejącym instalacja grzewcza zasilana jest z wymiennikowni $Q=350$ kW zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnic. Czynnikiem grzewczym dla instalacji jest woda o temp. $90/70^{\circ}\text{C}$.

Instalacja rozsyłowa stalowa prowadzona jest pod stropem piwnic, w kanałach technologicznych podposadzkowych oraz nad posadzką parteru.

Piony stalowe prowadzone są po ścianach wewnętrznych.

Grzejniki starej generacji tzn. członowe oraz rury ożebrowane wykazują spory stopień zużycia, odbiorniki ciepła częściowo wymienione to grzejniki płytowe.

Ze względu na awaryjność instalacji i prowadzone ciągle remonty instalacja została rozregulowana hydraulicznie w związku z czym całość instalacji wymaga modernizacji.

W ramach poprawy gospodarki cieplnej budynku cała instalacja grzewcza zostanie wymieniona na nową. Uwzględniony będzie w budynku

- podział na obiegi w zależności od charakteru przeznaczenia pomieszczeń oraz usytuowania pomieszczeń w stosunku do stron świata,
- każdy obieg to osobne wyjście z rozdzielaczy w wymiennikowni
- zastosowane będą grzejniki nowej generacji o małej pojemności wodnej,
- wszystkie grzejniki wyposażone zostaną w zawory termostatyczne

4.2. STAN PROJEKTOWANY INSTALACJI

Parametry obliczeniowe instalacji

- założona temperatura czynnika grzewczego: na zasilaniu 90°C , na powrocie 70°C ,
- ciśnienie 0,4 MPa.
- **obliczeniowe** zapotrzebowanie ciepła dla pokrycia strat ciepła przez przegrody budowlane, wentylację minimalną oraz infiltrację w oparciu o wymagane i obliczone współczynniki przenikania ciepła wynosi **330,1 kW**.
- obciążenie cieplne budynku / ogrz. pow. wynosi **65,00 W / m²**
- obciążenie cieplne budynku / ogrz. kub. wynosi **16,70 W / m³**
- współczynniki "U" W/m².K:
 - ściany zewnętrzne - 0,33 W/m².K
 - stropodach - 0,30 W/m².K
 - podłoga na gruncie - 1,00 W/m².K
 - okna zewnętrzne - 1,70 W/m².K
 - drzwi zewnętrzne - 2,60 W/m².K

W stanie istniejącym woda grzewcza o temperaturze $90/70^{\circ}\text{C}$ zmienna w zależności od temperatury zewnętrznej przygotowana jest przez kompaktowy węzeł wymiennikowy zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnic.

W pomieszczeniu wymiennikowni z istniejących rozdzielaczy ciepło transportowane jest do trzech modernizowanych układów grzewczych budynku szkoły oraz dwóch układów grzewczych nie wchodzących w zakres modernizacji.

W budynku szkoły zaprojektowano trzy obiegi grzewcze z opisem zgodnym wg. stanu istniejącego:

- obieg 1 - układ grzejnikowy prawa strona szkoły (**układ czerwony**)
- obieg 2 - układ grzejnikowy sala gimnastyczna z aulą oraz zapleczem (**układ zielony**)
- obieg 3 - układ grzejnikowy lewa strona szkoły (**układ niebieski**)

Zapotrzebowanie ciepła dla modernizowanych obiegów grzewczych.

- obieg 1 - 199,7 kW
- obieg 2 - 83,55 kW
- obieg 3 - 60,91 kW

Sumaryczne zapotrzebowanie mocy grzewczej wynosi 344,16 kW

Rodzaj rur

Całość instalacji przewidziano z rur wielowarstwowych (aluminium bez szwu) w zakresie średnic 16mm - 90 mm. Bezszwowe rury wytwarzane są w całości metodą wytłaczania, dzięki zastosowaniu jednolitej warstwy aluminium. Rura daje większe możliwości montażu łącząc zalety rur metalowych i tworzywowych – łatwość i szybkość montażu, mniejsze promienie gięcia od takich samych rur ze zgrzewaną warstwą aluminium. Przy większych średnicach 40 mm-90 mm zastosować system rury wielowarstwowe PE-x/Al./Pe-x odporne są na dyfuzję tlenu i produkowane są z normą PN-EN ISO 21003. Maksymalna temperatura pracy 95 °C.

Do łączenia rur o średnicach 16mm - 50 mm stosować złączki systemowe zaprasowywane wyposażone w funkcję testu próby szczelności (zgodne z atestem DVGW W 534) – gwarancja uniknięcia błędów montażowych (połączenie szczelne tylko po wykonaniu zaprasowania). Przy średnic 16-32 konstrukcja kształtki umożliwia wykonanie połączenia bez fazowania rury. **Przy zamianach materiałów (nie gorszych niż w opracowaniu) należy bezwzględnie przestrzegać parametrów rur i systemu ogrzewania.**

Prowadzenie rur

Rozprowadzenie rur instalacyjnych do pionów i grzejników przewidziano pod stropem piwnic, pod stropem oraz nad posadzką parteru. **UWAGA: przy montażu należy rozważyć możliwość prowadzenia w ścianach przy posadźce.**

Przewody pionowe przewidziano poprowadzić w bruzdach ściennych.

Piony należy uzbroić w zawory odcinające montowane w zabudowie ściiennej zamykanej drzwiczkami.

Przewody poziome zasilające grzejniki przewidziano prowadzić w posadźce lub w bruzdach ściennych. Odpowietrzenie instalacji w najwyższych punktach poprzez automatyczne odpowietrzniki grzejnikowe. Spust w najniższym punkcie instalacji w wymiennikowni.

Przy przejściach rur przez przegrody budowlane w ramach jednej strefy ppoż. należy stosować tuleje ochronne o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu o co najmniej 2 cm. Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony.

Wszystkie rury grzewcze należy izolować cieplnie różnicując grubość izolacji w zależności od miejsca ich prowadzenia i średnicy.

Należy bezwzględnie przestrzegać odległości podparć przewodów narzuconych przez producenta rur w zależności od średnicy.

Grzejniki

Dla pokrycia zapotrzebowania ciepła dla pomieszczeń dobrano grzejniki jedno, dwu i trzy płytowe z zasilaniem dolnym - środkowym o wymiarach i parametrach zgodnych z wykazem materiałów.

Grzejniki należy montować na ścianach wg rzutów załączonych do projektu, zgodnie z BN-68/8052-01 na wysokości min. 10 cm od podłogi i w odległości min. 5 cm od ściany.

Armatura

Zaprojektowano wyposażenie instalacji w następującą armaturę :

- zawory termostaticzne (w komplecie z grzejnikiem) i głowice termostaticzne

- zestaw zaworów powrotnych umożliwiający demontaż grzejników bez wyłączania sieci grzewczej z ruchu,
- zawory odcinające

Warunki montażu zaworów termostatycznych

Należy zwrócić uwagę na właściwą lokalizację termostatu, a przede wszystkim czujnika.; Czujnik powinien być swobodnie omywany powietrzem o temp. możliwie zbliżonej do miarodajnej dla oceny warunków termicznych panujących w pomieszczeniu. Termostat nie może być zakryty zasłoną okienną, nie powinien znajdować się pod szerokim parapetem, a także za obudową grzejnika. Zawór grzejnika musi być zainstalowany z osią główną w położeniu poziomym.

Podczas montażu, rozruchu i eksploatacji instalacji c.o. z zaworem termostatycznym należy stosować się m.in. do następujących wskazań i zaleceń niezależnie od wymagań „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych „Zeszyt 6

- W czasie prowadzenia próby szczelności instalacji połączonej z płukaniem zładu wszystkie zawory grzejnikowe i przelotowe muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia. a zawory termostatyczne powinny mieć nałożone kapturki ochronne zamiast głowic termostatycznych, z uwagi na znaczną wrażliwość nowoczesnej armatury na zanieczyszczenia mechaniczne zawarte w wodzie grzewczej.
- Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach z wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniach określonych w dokumentacji w sposób opisany w technicznej instrukcji producenta.
- Bezpośrednio przed odbiorem technicznym, po wykonaniu wszystkich robót wykończeniowych, należy zamontować głowice termostatyczne z ograniczeniem zakresu nastaw i zabezpieczeniem w sposób określony przez producenta.

Izolacja termiczna

Wszystkie projektowane przewody instalacji c.o. należy zaizolować celem zabezpieczenia przed stratami ciepła (instalacja c.o. i wody ciepłej). Przewody izolować otuliną z pianki polietylenowej/ Grubość izolacji przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m *K) 1)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody grzewcze wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych izolować otuliną przeznaczoną do izolacji podtynkowych. Dodatkowo dla rur prowadzonych na dachu należy zastosować podwójną grubość izolacji. Wszystkie przewody wentylacyjne biegnące na dachu należy zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej w oplocie siatki i folii aluminiowej w płaszczu z blachy ocynkowanej. Warunki odbioru i wykonania termoizolacji wg. PN-77/M-34030 i PN-85/B-02421. Dopuszcza się stosowanie innej technologii wykonywania izolacji termicznej przy zachowaniu dla rurociągów wymaganego współczynnika λ [W/mK] dla izolacji bezpiecznej. Grubość izolacji termicznej rurociągów powinna być wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr. 75/02 poz. 690 zm. z listopada

Badanie instalacji

Badanie instalacji należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych „ZESZYT 6”, wykonując :

- badanie szczelności na zimno przy ciśnieniu $P = 0,4 + 0,2 = 0,6$ MPa,
- badanie szczelności i działania w stanie gorącym.

Regulacja instalacji

- Regulację instalacji przeprowadzić po całkowitym ułożeniu instalacji we wszystkich pomieszczeniach na podstawie wykonanych obliczeń hydraulicznych

5. ZESTAWIENIE CZYNNIKÓW ENERGETYCZNYCH

- instalacja grzewcza Budynku Szkoły - **344,16 KW**

6. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI.

Projekt został opracowany z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w opracowaniu „Przepisy BHP w projektowaniu obiektów budowlanych w zakresie instalacji sanitarnych” oraz przepisów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r – Dz.U.129 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przy montażu i odbiorze instalacji z rur z tworzywa należy przestrzegać przepisów zawartych w: „Wytycznych montażu wewnętrznej instalacji z rur z tworzywa”. Montaż instalacji sanitarnych należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” zeszyt 6, Warunkami techniczno-organizacyjnymi podanymi w Katalogach Norm Pracy dla tego rodzaju robót, powszechnie znanymi zasadami wiedzy technicznej.

Odbiór techniczny instalacji następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób. Ma on na celu stwierdzenie, czy została wykonana zgodnie z projektem i nadaje się do eksploatacji.

7. WYTYCZNE DLA BRANŻ

Wykonać:

- Przebicia w ścianach , stropach
- Bruzdy ścienne,
- Obudowy pionów.
- Bruzdy posadzkowe

Przed przystąpieniem do wykonania instalacji należy zdemontować wszystkie grzejniki z armaturą oraz orurowanie na wszystkich piętrach i piwnicy do rozdzielaczy. Nie wykorzystane otwory (istn. piony) w stropach i ścianach należy zamurować.

8. WYTYCZNE P.POŻ I BHP

- Instalacja c.o. nie stwarza zagrożenia pożarowego, jest wykonana wyłącznie z materiałów niepalnych. Przyjęte do obliczeń temperatury są zgodne z PN-82/B-02402.
- Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych” oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 „W prawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”, Dz.U. nr 47/2003, poz. 401.
- Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji winny posiadać właściwe atesty higieniczne, ppoż., bezpieczeństwa i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- Przejścia instalacji grzewczej przez ściany oddzielenia pożarowego należy wykonać jako szczelne w klasie odporności ogniowej co najmniej równej klasie przegrody ppoż. .
- Przejścia rurociągów wielowarstwowych o średnicach do 25mm należy wypełnić ognioochronną pęczniącą masą uszczelniającą o klasie odporności EI120. Przejścia rurociągów o średnicach większych od 25mm należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie kołnierza lub opaski ognioochronnej.

9. UWAGI KOŃCOWE

- Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia wizji lokalnej w terenie objętym inwestycją, a także do uzyskania wszystkich informacji niezbędnych do rozpoczęcia robót. W tym czasie ma on obowiązek zapoznać się z pełną dokumentacją i zgłosić wszelkie uwagi, opuszczenia i proponowane zmiany do Projektanta. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji, a o ich wykryciu niezwłocznie poinformować Projektanta przed rozpoczęciem prac.
- Wszystkie roboty instalacyjne muszą być wykonane zgodnie z Polskimi Normami i Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót. Wszelkie zalecenia w nich podane, w dokumentach związanych i przywołane w bibliografii są obowiązujące dla Wykonawcy. W przypadku braku aktualnych Polskich Norm obowiązujące są wymagania podane w normach archiwalnych i normach branżowych BN.
- **Wszystkie proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne certyfikaty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.**
- **Wszystkie zmiany w zakresie stosowania zamiennych materiałów, technologii, zmian trasy czy korekt posadowienia rur należy uzgadniać z Projektantem.**
- W trakcie realizacji należy przestrzegać zaleceń zawartych w uzgodnieniach branżowych.
- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez Inwestora przedstawiciela.
- Rysunki należy rozpatrywać łącznie z opisem technicznym, zestawieniem materiałów oraz branżami towarzyszącymi,
- Prace instalacyjne wykonywać równolegle z budowlanymi,

- Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy sprawdzić wszystkie wymiary, odległości na budowie,
- Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz rozporządzeniami,
- Przejścia wszelkich przewodów przez oddzielenia przeciwpożarowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. Zastosowane elementy muszą posiadać odpowiednie certyfikaty zgodności i/lub atesty / aprobaty techniczne / świadectwa dopuszczenia dla danego rodzaju przewodu oraz muszą być zainstalowane zgodnie z warunkami określonymi w tych dokumentach i instrukcjach montażu,
- Rurociągi prowadzone w budynku należy podwiesić do stropu uchwytami w sposób zabezpieczający łatwy dostęp do rurociągów. Uchwyty w zależności od średnicy rury przewodowej należy montować zgodnie z wytycznymi producenta. Konstrukcja uchwytu powinna zapewnić swobodne przesunięcie rur. Rurociągi prowadzone w pomieszczeniach po ścianach należy prowadzić w bruzdach lub w przestrzeni pomiędzy ścianą właściwą a gips-kartonową.
- Przed oddaniem instalacji do eksploatacji wykonać należy próbę szczelności i wytrzymałości zgodnie z normą PN-B-10725 i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.
- Przy wykonywaniu robót korzystać z „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – Warszawa 1994 r.
- Dobór wszystkich urządzeń został poprzedzony obliczeniami. Dopuszcza się zmianę materiałów po uprzednim uzgodnieniu ich z projektantem,
- Wszystkie materiały zastosowane do budowy muszą mieć odpowiednie aprobaty i być dopuszczone do stosowania w budownictwie powszechnym w Polsce.
- ***Wszelkie zmiany w trakcie realizacji obiektu wymagają akceptacji Projektanta i Inwestora. Realizacja niezgodna z projektem zwalnia projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt i przenosi tę odpowiedzialność na Wykonawcę. Dopuszcza się zastosowanie materiałów/urządzeń innych niż wymienione w niniejszym opracowaniu, spełniające założone parametry projektowe.***

10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.**UKŁAD CZERWONY.**

L.p.	Material	Jedn.	Ilość
1.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 90x8,5	mb	110,0
2.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 75x7,5	mb	2,0
3.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 63x6,0	mb	40,0
4.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 50x4,5	mb	25,0
5.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 40x4,0	mb	70,0
6.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 32x3,0	mb	45,0
7.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 25x2,5	mb	70,0
8.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 20x2,25	mb	220,0
9.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 16x2,0	mb	1100,0
10.	Grzejnik Purmo Retting Compact bocznozasilane C22/300/1100	szt.	2
11.	C22/300/1200	szt.	2
12.	C22/300/1400	szt.	2
13.	C22/300/1600	szt.	2
14.	Grzejnik Purmo Retting Ventil Compact M dolnozasilane CVM11/500/500	szt.	4
15.	CVM22/500/400	szt.	3
16.	CVM22/500/500	szt.	37
17.	CVM22/500/600	szt.	39
18.	CVM22/500/700	szt.	33
19.	CVM22/500/800	szt.	22
20.	CVM22/500/900	szt.	11
21.	CVM22/500/1000	szt.	6
22.	Zawory kulowy odcinające: Dn80	szt.	2
	Dn50	szt.	2
	Dn32	szt.	2
	Dn25	szt.	4
	Dn20	szt.	24
	Dn15	szt.	14
23.	Komplet zaworów odcinających do grzejników dolnozasilanych Dn15	szt.	155
24.	Głowica termostatyczna Danfoss RAX	szt.	155
25.	Zawór termostatyczny kątowy Dn15	szt.	8
26.	Zawór powrotny kątowy Dn15	szt.	8
27.	Głowica termostatyczna Danfoss RA	szt.	8
28.	Automatyczny odpowietrznik grzejnikowy kątowy Dn15	szt.	47
29.	Obudowa rurociągów płytą k.-g. na ruszcie st. ~(0,30+0,30)x110 m	m ²	66,0
30.	Obudowa rurociągów płytą k.-g. na ruszcie st. ~(0,20+0,20)x232 m	m ²	93,0
31.	Rewizje w zabudowie rurociągów	szt.	23
32.	Bruzdowanie i замуrowanie	mb	1390,0
33.	Izolacja wszystkich rur pianką typu Climaflex		
34.	Mocowanie wg zapotrzebowania		

UKŁAD NIEBIESKI.

L.p.	Material	Jedn.	Ilość
1.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 50x4,5	mb	50,0
2.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 40x4,0	mb	25,0
3.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 32x3,0	mb	15,0
4.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 25x2,5	mb	25,0
5.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 20x2,25	mb	20,0
6.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 16x2,0	mb	390,0
7.	Grzejnik Purmo Retting Ventil Compact M dolnozasilane CVM22/500/400	szt.	5
8.	CVM22/500/500	szt.	16
9.	CVM22/500/600	szt.	15
10.	CVM22/500/700	szt.	13
11.	CVM22/500/900	szt.	1
12.	CVM22/500/1100	szt.	2
13.	CVM33/900/500	szt.	2
14.	Zawory kulowy odcinające: Dn40	szt.	2
	Dn20	szt.	4
	Dn15	szt.	8
15.	Komplet zaworów odcinających do grzejników dolnozasilanych Dn15	szt.	54
16.	Głowica termostaticzna Danfoss RAX	szt.	54
17.	Automatyczny odpowietrznik grzejnikowy kątowy Dn15	szt.	15
18.	Obudowa rurociągów płytą k.-g. na ruszcie st. ~(0,20+0,20)x115 cm	m ²	46,0
19.	Rewizje w zabudowie rurociągów	szt.	8
20.	Bruzdowanie i zamurowanie	mb	410,0
21.	Izolacja wszystkich rur pianką typu Climaflex		
22.	Mocowanie wg zapotrzebowania		

UKŁAD ZIELONY.

L.p.	Material	Jedn.	Ilość
1.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 63x6,0	mb	60,0
2.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 50x4,5	mb	25,0
3.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 40x4,0	mb	80,0
4.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 32x3,0	mb	110,0
5.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 25x2,5	mb	35,0
6.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 20x2,25	mb	70,0
7.	Rura wielowarstwowa PE-x/Al./PE-x- 16x2,0	mb	250,0
8.	Grzejnik Purmo Retting Ventil Compact M dolnozasilane CVM11/300/400	szt.	1
9.	CVM11/500/400	szt.	3
10.	CVM11/500/500	szt.	3
11.	CVM22/300/800	szt.	3
12.	CVM22/500/400	szt.	2
13.	CVM22/500/500	szt.	11
14.	CVM22/500/600	szt.	5
15.	CVM22/500/700	szt.	13
16.	CVM22/500/800	szt.	7

AS-Inwestim Sławomir Wawrzyniak ul. Wolności 345/810; 41-800 Zabrze; tel. 501-71-41-89, 501-57-88-59

www.as-inwestim.pl, e-mail: biuro@as-inwestim.pl

L.p.	Material	Jedn.	Ilość
17.	CVM22/500/900	szt.	13
18.	CVM33/900/800	szt.	3
19.	Zawory kulowy odcinające: Dn40	szt.	2
	Dn25	szt.	2
	Dn15	szt.	2
20.	Komplet zaworów odcinających do grzejników dolnozasilanych Dn15	szt.	64
21.	Głowica termostatyczna Danfoss RAX	szt.	64
22.	Automatyczny odpowietrznik grzejnikowy kątowy Dn15	szt.	28
23.	Obudowa rurociągów płytą k.-g. na ruszcie st. ~0,20+0,20x310 m	m ²	124,0
24.	Rewizje w zabudowie rurociągów	szt.	3
25.	Bruzdowanie i замуrowanie	mb	320,0
26.	Izolacja wszystkich rur pianką typu Climaflex		
27.	Mocowanie wg zapotrzebowania		