

STRONA TYTUOWA

SPIS TREŚCI

STRONA TYTUOWA.....	1
SPIS TREŚCI.....	2
OPIS TECHNICZNY.....	3
1 Podstawa opracowania.....	3
2 Przedmiot i zakres opracowania.....	3
3 Założenia projektowe.....	3
4 Instalacja c.o, chłodzenie.....	4
4.1 Źródło ciepła.....	4
4.2 Zapotrzebowanie na ciepło	4
4.3 Opis instalacji ogrzewania przemysłowego (płaskczyznowego) hali.....	5
4.4 Opis instalacji ogrzewania płaskczyznowego części socjalnej.....	6
4.5 Opis instalacji ogrzewania i chłodzenia klimakonwektorami części socjalnej.....	9
4.6 Opis instalacji doprowadzenia ciepła do nagrzewnic	9
4.7 Opis instalacji doprowadzenia chłodu do nagrzewnic	10
4.8 Elementy grzejne.....	11
4.9 Elementy chłodzące.....	11
4.10 Rurociągi i armatura.....	11
4.11 Regulacja instalacji	14
4.12 Odpowietrzenie, odwodnienie	14
4.13 Izolacja cieplochronna.....	15
4.14 Próby szczelności.....	15
5 Warunki techniczne wykonania i odbioru.....	16
5.1 Próby i odbiory techniczne.....	16
5.2 Bezpieczeństwo pożarowe.....	16
5.3 Wytyczne bhp.....	17
5.4 Wytyczne międzybranżowe.....	17
5.4.1 Wytyczne konstrukcyjne	17
5.4.2 Wytyczne elektryczne	17
5.5 Uwagi końcowe.....	17
6 Bilans ciepła i dobór urządzeń grzewczych.....	18
6.1 Zestawienie strat i zysków ciepła w pomieszczeniach.....	20
7 Zestawienie materiałów.....	21
7.1 Ogrzewanie hali.....	21
7.2 Ogrzewanie płaskczyznowe części socjalnej.....	23
7.3 Ogrzewanie i chłodzenie klimakonwektorami części socjalnej.....	25
7.4 Zasilanie central wentylacyjnych grzanie i chłodzenie.....	26
SPIS RYSUNKÓW.....	29
CO - 01 Rzut parteru - projekt ogrzewania hali przemysłowej 1:100.....	29
CO - 02 Rzut parteru - projekt ogrzewania i chłodzenia 1:100.....	29
CO - 03 Rzut piętra - projekt ogrzewania i chłodzenia 1:100.....	29
CO - 04 Rozwinięcie instalacji płaskczyznowej Obieg nr.1,6	29
CO - 05 Rozwinięcie instalacji płaskczyznowej Obieg nr.2	29
CO - 06 Rozwinięcie instalacji płaskczyznowej Obieg nr.7	29
CO - 07 Rozwinięcie instalacji klimakonwektorów Obieg nr.3	29
CO - 08 Rozwinięcie instalacji klimakonwektorów Obieg nr.8	29
CT - 01 Rzut parteru - projekt zasilania central wentylacyjnych 1:100.....	29
CT - 02 Rzut piętra – projekt zasilania central wentylacyjnych 1:100.....	29
CT - 03 Rzut dachu – projekt zasilania central wentylacyjnych 1:100.....	29
CT - 04 Rozwinięcie zasilanie w ciepło central wentylacyjnych obieg nr.5	29
CT - 05 Rozwinięcie zasilanie w ciepło central wentylacyjnych obieg nr.10	29
CT - 06 Rozwinięcie zasilanie w chłód central wentylacyjnych obieg nr.4	29
CT - 07 Rozwinięcie zasilanie w chłód central wentylacyjnych obieg nr.9	29

OPIS TECHNICZNY

1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawa i materiały służące do opracowania:

- projekt architektoniczny,
- wytyczne dostarczone przez Inwestora,
- katalogi armatury, przewodów i wyposażenia instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego,
- programy komputerowe wspomagania projektowania instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego,
- normy i wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego, chłodzenia.
- Dziennik Ustaw Nr 75 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami.

2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji c.o. CT dla zadania: „Budowa centrum technologicznego Kieleckiego Inkubatora Technologicznego”. Budowa hal przemysłowych z zapleczem B+R, infrastruktura socjalno-biurową oraz infrastrukturą towarzyszącą. Kielce ul. Olszewskiego działka NR: 5/26 OBRĘB 0005.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

1. opis techniczny
2. obliczenia zapotrzebowania na ciepło
3. dobór i usytuowanie przewodów i urządzeń grzewczych
4. część rysunkowa
5. obliczenia hydrauliczne
6. zestawienie materiałów

3 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Na podstawie obowiązujących przepisów prawa, ustaleń z Inwestorem, oraz na podstawie ustaleń międzybranżowych przyjęto następujące wyjściowe założenia projektowe dotyczące instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego dla obiektu:

- Dziennik Ustaw Nr 75/690 z 12.04.2002 wraz z późniejszymi zmianami;
- PN-EN 12831:2006 – Instalacje grzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

- PN-B-02420– Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych
- PN 82/B-02403 - Temperatura obliczeniowa zewnętrzna
- PN-EN ISO 6946 – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi

4 INSTALACJA C.O, CHŁODZENIE

4.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA

Opracowanie obejmuje w swoim zakresie instalację c.o. oraz instalacje ciepła technologicznego. Źródłem ciepła i chodu jest projektowana pompa ciepła ujęta w osobnym opracowaniu. Hala magazynowo - produkcyjna ogrzewana jest przemysłowym ogrzewaniem płaszczyznowym. W pomieszczeniach socjalnych i biurowych na parterze i pierwszym piętrze określonych szczegółowo w części rysunkowej, zaprojektowano instalację wodnego ogrzewania płaszczyznowego oraz instalacje grzania i chłodzenia klimakonwektorami. Zaprojektowano instalację CT doprowadzającą ciepło i chłód do central wentylacyjnych znajdujących się na dachu. Maszynownia zlokalizowana na parterze budynku (pomieszczenie nr.0.5 dla lewej części hali oraz 0.36 dla prawej części hali).

4.2 ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO

Obliczenia zapotrzebowania ciepła dla pomieszczeń wykonano wg programu „OZC” do obliczeń strat ciepła (obliczenia znajdują się w archiwum biura).

Założenia do obliczeń:

- System ogrzewania: wodne, pompowe;
- Strefa klimatyczna: III, $t_z = -20^{\circ}\text{C}$
- Wietrzność: normalna
- Sposób ogrzewania: ciągle z osłabieniem w nocy
- Zapotrzebowanie na ciepło budynku $Q = 395,2 \text{ kW}$
- Zapotrzebowanie na chłód budynku $Q = 147,8 \text{ kW}$
- Temperatura pomieszczenia w lecie 26°C

Sposób wykonania obliczeń:

Obliczenia strat ciepła pomieszczeń, obliczenia hydrauliczne i regulację w całości wykonano pakietem programów Instal Soft, zgodnie z normą EN-12831.

Rozdzielacz centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego oraz cała armatura wraz z zespołami pompowo-regulacyjnymi została ujęta i wyspecyfikowana w projekcie kotłowni stanowiącego odrębne opracowanie.

4.3 OPIS INSTALACJI OGRZEWANIA PRZEMYSŁOWEGO (PŁASZCZYZNOWE-GO) HALI

Doprowadzenie ciepła o parametrze 36/30oC na potrzeby zasilenia projektowanego ogrzewania płaszczyznowego hali realizowane będzie z projektowanej maszynowni zlokalizowanej na poziomie parteru. Rozprowadzenie czynnika grzewczego do rozdzielaczy odbywać się będzie rurami MLC systemu MLC (spełniający normę DIN 16833 – materiał DOWLEX 2388) z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą z aluminium zgrzewanego na zakładkę, posiadających współczynnik chropowatości względnej $k = 0,0004$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.40 W/mK oraz max. parametry pracy 95°C i 10 bar. MLC firmy np. Uponor. W maszynowni rozprowadzenie rur projektuje się pod stropem kondygnacji parteru, wszystkie przewody odchodzące z centralnego rozdzielacza należy wyposażyć w odpowietrzniki automatyczne firmy np. Afriso w najwyższym punkcie. Na wyjściu z maszynowni przewody należy rozprowadzić w przestrzeni sufitów podwieszanych do pionów zlokalizowanych w części hali zgodnie z rysunkami. Poziome przewody rozprowadzające należy układać ze spadkiem 3 ‰ w kierunku odwodnienia zlokalizowanego w kotłowni. Podłączenie poszczególnych rozdzielaczy należy wykonać pionami zlokalizowanymi od strony hali obudowane płytami G-K. Na zejściu do pionu zasilającego rozdzielacz należy zamontować odpowietrznik automatyczny firmy np. Afriso. Przed wszystkimi zaprojektowanymi rozdzielaczami przemysłowymi z przepływomierzami 1 ½ np. Uponor należy zamontować zawory regulacyjne, na powrocie STAD z odwodnieniem firmy np. Haimaier. Rozdzielacze przemysłowe należy wyposażyć w odpowietrzniki automatyczne firmy np. Afriso i zawory kulowe zamontowane przed rozdzielaczem.

Na powierzchni hali została zaprojektowana płyta betonowa bezspoinowa o średniej grubości 220mm z betonu klasy C25/30 zbrojonego włóknem stalowym HE75/35 w ilości 30kg włókien na 1m³ mieszanki betonowej. Powierzchnia płyty zatarta na gładko z powierzchniowym utwardzaczem Sibbazalt. Pielęgnacja folią.

Płyty wykonać na warstwie poślizgowej z 2xfolii PE gr. 0,2mm - z zakładem 30cm.

Przed przystąpieniem do układania płyt posadzki wykonać wszystkie podpodłogowe kanały technologiczne i osadzić wpusty.

Przemysłowe ogrzewanie podłogowe dostosowane indywidualnie do zapotrzebowania na moc cieplną, zapewniające temperaturę odczuwalną w zakresie komfortu cieplnego. Taśma brzegowa powinna mieć możliwość przejścia wydłużeń termicznych powierzchni jastrychu, które mogą wynosić do 10 mm. Układa się je wzdłuż wszystkich otaczających ścian i wznoszących się ponad podłogę elementów budynku. Powinno się w miarę możliwości ułożyć ją w sposób ciągły, nie przerywając jej we wnękach i narożnikach. Taśma brzegowa musi sięgać powyżej poziomu wykończonej podłogi. Jej nadmiar można obciąć dopiero po ułożeniu wykładziny podłogi i wypełnieniu jej ewentualnych spoin.

Rury grzewcze układać zgodnie z rysunkami układem meandrowym, wszystkie trójniki i redukcje zabezpieczyć taśmą przed kontaktem z betonem. Rury grzewcze montowane są bezpośrednio na dolnym zbrojeniu lub specjalnej siatce montażowej za pomocą stalowych wiązań. Rury powinny być zamontowane co najmniej 3 cm ponad poziomem gruntu. Montaż systemu Uponor powinien zostać przeprowadzony przez przeszkolonego instalatora. Przed rozpoczęciem instalacji systemu przedstawiciel

producenta lub przeszkolony instalator udzieli porad dotyczących montażu i zapozna Państwa z instrukcją.

Sprawdzanie szczelności instalacji należy przeprowadzać pod ciśnieniem próbnym o 2 bary wyższym od ciśnienia roboczego w danej instalacji, jednak przy ciśnieniu próbnym nie niższym niż 4 bary. Ciśnienie takie należy utrzymywać także później, podczas układania jastrychu ze względu na możliwość lepszej kontroli

System ogrzewania przemysłowego Uponor składa się z następujących elementów:

Rura Uponor eval PE-Xa Q&E 25x2,3 mm w zwoju.

Rura Uponor eval PE-Xa Q&E 20x2,0 mm w zwoju.

Wiązadła Uponor dla mocowania rur Uponor do siatki stalowej. Wykonane ze stali.

Trójników PPSU Uponor PE-Xa Q&E 25-20-25

Złączki PPSU Uponor PE-Xa Q&E 25-25

Redukcje PPSU Uponor PE-Xa Q&E 25-20

Pierścienie Uponor PE-Xa Q&E

Łuki prowadzące Uponor

Roździelacz przemysłowy z przepływomierzami 1 ½

Wykonanie płyty nośnej posadzki i jej wykończenia, wypełnienie szczelin skurczowych i szwów roboczych wymaga pełnego zabezpieczenia przed wpływami atmosferycznymi i utrzymania w hali odpowiedniej temperatury, która nie może być niższa niż +5°C oraz nie wyższa niż +30°C. Otwory wjazdowe winny być odpowiednio zabezpieczone, tak by zapewnić nie powstawanie przeciągów na skutek równoczesnego odsłonięcia więcej niż jednego z otworów.

Równość posadzki wykonać wg DIN 18202.

4.4 OPIS INSTALACJI OGRZEWANIA PŁASZCZYZNOWEGO CZĘŚCI SOCJALNEJ

Doprowadzenie ciepła o parametrze 36/31°C na potrzeby zasilenia projektowanego ogrzewania płaszczyznowego części socjalnej na parterze i piętrze realizowane będzie z projektowanej maszynowni zlokalizowanej na poziomie parteru. Rozprowadzenie czynnika grzewczego do rozdzielaczy odbywać się będzie rurami MLC systemu MLC (spełniający normę DIN 16833 – materiał DOWLEX 2388) z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą z aluminium zgrzewanego na zakładkę, posiadających współczynnik chropowatości względnej $k = 0,0004$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.40 W/mK oraz max. parametry pracy 95°C i 10 bar. MLC firmy np. Uponor. W maszynowni rozprowadzenie rur projektuje się pod stropem kondygnacji parteru, wszystkie przewody odchodzące z centralnego rozdzielacza należy wyposażyć w odpowietrzniki automatyczne firmy np. Afriso w najwyższym punkcie. Na wyjściu z maszynowni przewody należy rozprowadzić w przestrzeni sufitów podwieszanych do pionów zlokalizowanych w części socjalnej zgodnie z rysunkami. Poziome przewody rozprowadzające należy układać ze spadkiem 3 ‰ w kierunku odwodnienia zlokalizowanego w

maszynowni. Podłączenie poszczególnych rozdzielaczy należy wykonać pionami zlokalizowanymi w bruzdach ściennych. Na zejściu do pionu zasilającego rozdzielacz należy zamontować odpowietrznik automatyczny firmy np. Afriso . Przed wszystkimi zaprojektowanymi rozdzielaczami ze stali nierdzewnej z przepływomierzami np. Uponor należy zamontować zawory regulacyjne, na powrocie STAD z odwodnieniem firmy np. Haimaier. Rozdzielacze należy wyposażyć w odpowietrzniki automatyczne firmy np. Afriso i zawory kulowe zamontowane przed rozdzielaczem.

Przewody grzewcze ogrzewania płaszczyznowego wykonać należy z rur PePex-a 17 x 2,0 z barierą antydyfuzyjną z EVOH (spełniający normę DIN 4726), termiczna pamięcią kształtu, posiadających współczynnik chropowatości względnej $k = 0,0004$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.35 W/mK oraz max. parametry pracy 95°C i 6 bar. Np. Uponor

W miejscu przejść przewodów grzewczych przez szczelinę dylatacyjną należy zabezpieczyć je rurą ochronną (tzw. peszlem) na długości ok. 40 cm .

Rury zasilające pętle zaizolować na odcinku ok. 80 cm przy wyprowadzeniu z rozdzielacza, rury w pętli układać w sposób ślimakowy zgodnie z rysunkami.

Dylatacje powinny być wykonane z taśmy dylatacyjno izolacyjnej lub cienkich płyt styropianowych.

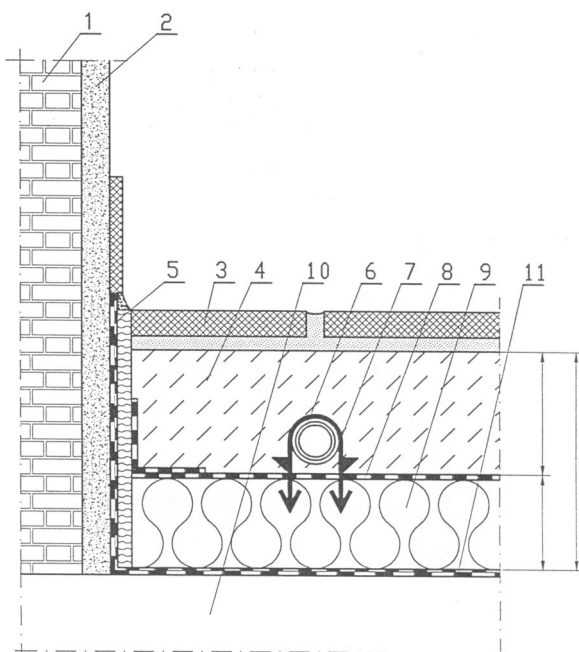
Rury należy układać tak aby ograniczyć do minimum ilość przejść przez dylatacje. Tam gdzie jest to konieczne (np. przy przejściach przez otwory drzwiowe) należy na rurę na odcinku 40 cm nałożyć rurę osłonową peszla. Zapobiegnie to usztywnieniu instalacji .

Jeżeli powierzchnia płyty jastrychu przekracza 40m², to trzeba ją również podzielić szczeliną dylatacyjną. W przypadku płyty o powierzchni mniejszej niż 40 m² szczelina dylatacyjna konieczna jest tylko wtedy , gdy jedna z krawędzi płyty jest dłuższa niż 8 m. Wężownice należy zalać zaprawą cementową z dodatkiem plastyfikatora, do minimalnej wysokości 65 mm. Radiowy system 24 V sterowania jest przeznaczony do sterowania pracą instalacji ogrzewania podłogowego. Dzięki zastosowaniu termostatów zapewnia komfort użytkownikom pomieszczeń, łatwość obsługi i eksploatacji oraz możliwość indywidualnej regulacji temperatury w każdym pomieszczeniu.

System sterowania składa się ze skrzynki połączeniowej C-56, termostatów T 75, siłowników oraz z programatora I76. Skrzynki połączeniowe znajdują miejsce w każdej szafce rozdzielaczowej. Skrzynka połączeniowa łączy siłowniki który puszcza przepływ na pętle w przypadku, gdy termostaty wykryją potrzebę włączenia ogrzewania w danym pomieszczeniu. Termostaty należy zamontować w pomieszczeniach obok włącznika oświetlenia, między skrzynką połączeniową a termostatem wymiana informacji przebiega bezprzewodowo. Na przykład dla systemu ogrzewania, gdy termostat wykryje spadek temperatury w pomieszczeniu poniżej ustawionej wartości, skrzynka połączeniowa wysyła do siłowników sygnał nieco większego otwarcia zaworów, intensyfikując przez to dopływ ciepła do pomieszczenia poprzez zwiększenie przepływu czynnika grzewczego w pętlach grzejnych.

Po ułożeniu jastrychu należy postępować ściśle postępować z wytycznymi producenta

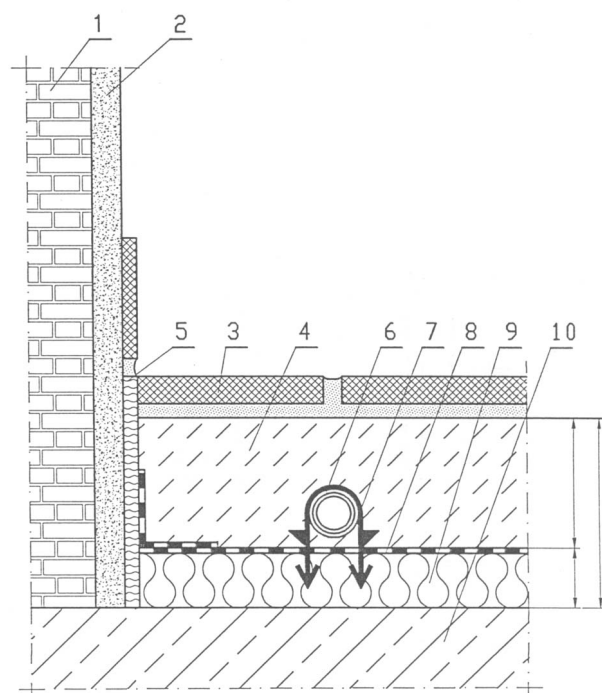
A. PODŁOGA NAD CZĘŚCIĄ NIE OGRZEWANĄ



- 1 Konstrukcja ściany
- 2 Tynk
- 3 Warstwa wierzchnia podłogi - ceram – płytki
- 4 Jastyrych (65 mm)
- 5 Taśma brzegowa z folią
- 6 Rura Pex-a 17x2,0
- 7 Spinka do rur
- 8 Izolacja przeciwwilgociowa (folia PE)
- 9 Izolacja termiczna (płyty styropianowe PS-E FS 20 100 mm)
- 10 Warstwa wyrównawcza
- 11 Izolacja przeciw wilgociowa 2x folia PVC – IZOFOL 0,80

Całość wys. ok. 160-170mm

B. PODŁOGA SĄSIADUJĄCA Z POMIESZCZENIEM OGRZEWANYM



- 1 Konstrukcja ściany
- 2 Tynk
- 3 Warstwa wierzchnia podłogi/ płytki ceram/
- 4 Jastyrych (65 mm)
- 5 Taśma brzegowa z folią
- 6 Rura Pex-a 17 x 2,0
- 7 Spinka do rur
- 8 Izolacja przeciwwilgociowa (folia PE)
- 9 Izolacja termiczna (płyty styropianowe PS-E FS 20 , 40 mm)
- 10 Strop

Całość wys. ok. 120-130m

4.5 OPIS INSTALACJI OGRZEWANIA I CHŁODZENIA KLIMAKONWEKTORAMI CZĘŚCI SOCJALNEJ

Doprowadzenie ciepła o parametrze 50/42°C, oraz chodu o parametrze 7/12 °C na potrzeby zasilenia projektowanego ogrzewania i chłodzenia klimakonwektorami części socjalnej na piętrze realizowane będzie z projektowanej maszynowni zlokalizowanej na poziomie parteru. Rozprowadzenie czynnika (glikol propylenowy 35%) w układzie dwururowym do rozdzielaczy odbywać się będzie rurami systemu MLC (spełniający normę DIN 16833 – materiał DOWLEX 2388) z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą z aluminium zgrzewanego na zakładkę, posiadających współczynnik chropowatości względnej $k = 0,0004$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.40 W/mK oraz max. parametry pracy 95°C i 10 bar. MLC firmy np. Uponor. W maszynowni rozprowadzenie rur projektuje się pod stropem kondygnacji parteru, wszystkie przewody odchodzące z centralnego rozdzielacza należy wyposażyć w odpowietrzniki automatyczne firmy np. Afriso w najwyższym punkcie. Na wyjściu z kotłowni przewody należy rozprowadzić w przestrzeni sufitów podwieszanych na piętrze w części korytarza z rozprowadzeniami do pomieszczeń z klimakonwektorami zgodnie z rysunkami. Poziome przewody rozprowadzające należy układać ze spadkiem 3 ‰ w kierunku odwodnienia zlokalizowanego w kotłowni. Podłączenie poszczególnych klimakonwektorów należy wykonać w przestrzeni między sufitem obniżonym a stropem. Zaprojektowano klimakonwektory grzewczo-chłodzące dwururowe kasetonowe o wymiarze 600x600 mm z automatycznymi odpowietrznikami oraz pompką skroplin firmy np. Galletti. Należy zamontować zawory odcinające oraz regulacyjny, na powrocie TBV-CMP firmy np. Haimaier. Zawór regulacyjny TBV-CMP wyposażony będzie w siłownik który połączony będzie przewodem z pilotem zamontowanym na ścianie w pomieszczeniu w celu regulacji ilości doprowadzanego ciepła do pomieszczenia. Instalacja odprowadzenia skroplin w opracowaniu instalacji wod-kan.

4.6 OPIS INSTALACJI DOPROWADZENIA CIEPŁA DO NAGRZEWNIC

Rozprowadzenie czynnika grzewczego o stałym parametrze 50/40 °C. z glikolem propylenowym 35% do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych realizowane będzie z pomieszczenia maszynowni zlokalizowanej na parterze budynku.

Przewody instalacji ciepła technologicznego od nagrzewnic zlokalizowanych w centralach wentylacyjnych odbywać się będzie rurami MLC systemu MLC (spełniający normę DIN 16833 – materiał DOWLEX 2388) z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą z aluminium zgrzewanego na zakładkę, posiadających współczynnik chropowatości względnej $k = 0,0004$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.40 W/mK oraz max. parametry pracy 95°C i 10 bar. MLC firmy np. Uponor. W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować odpowietrzniki automatyczne firmy np. Afriso. Z pomieszczenia kotłowni należy prowadzić w przestrzeni stropu podwieszanego do nagrzewnic zlokalizowanych w centralach wentylacyjnych.

- centrala wentylacyjna CNW1 o mocy 33,3 kW. Na układzie regulacji w systemie zmienny/stały wyposażona będzie zawory dwudrogowy CV 216 RGA, zawory regulacyjne STAD wszystkie zawory w układzie produkcji firmy np. Haimaier. Dobrano pompę np. Wilo Stratos 40/1-10.
 - centrala wentylacyjna CNW2 o mocy 33,3 kW. Na układzie regulacji w systemie zmienny/stały wyposażona będzie zawory dwudrogowy CV 216 RGA, zawory regulacyjne STAD wszystkie zawory w układzie produkcji firmy np. Haimaier. Dobrano pompę np. Wilo Stratos 40/1-10.
 - centrala wentylacyjna CNW3 o mocy 16,9 kW. Na układzie regulacji w systemie zmienny/stały wyposażona będzie zawory dwudrogowy CV 216 RGA, zawory regulacyjne STAD wszystkie zawory w układzie produkcji firmy np. Haimaier. Dobrano pompę np. Wilo Stratos 40/1-10.
 - centrala wentylacyjna CNW4 o mocy 16,9 kW. Na układzie regulacji w systemie zmienny/stały wyposażona będzie zawory dwudrogowy CV 216 RGA, zawory regulacyjne STAD wszystkie zawory w układzie produkcji firmy np. Haimaier. Dobrano pompę np. Wilo Stratos 40/1-10.
 - centrala wentylacyjna CNW5 o mocy 11,4 kW. Na układzie regulacji w systemie zmienny/stały wyposażona będzie zawory dwudrogowy CV 216 RGA, zawory regulacyjne STAD wszystkie zawory w układzie produkcji firmy np. Haimaier. Dobrano pompę np. Wilo Stratos 35/1-4.
 - centrala wentylacyjna CNW6 o mocy 11,4 kW. Na układzie regulacji w systemie zmienny/stały wyposażona będzie zawory dwudrogowy CV 216 RGA, zawory regulacyjne STAD wszystkie zawory w układzie produkcji firmy np. Haimaier. Dobrano pompę np. Wilo Stratos 35/1-4.
- Na układach regulacyjnych zamontować zawory odpowietrzające firmy np. Afriso, manometry i termometry oraz zawory odcinające przed nagrzewnicą.

4.7 OPIS INSTALACJI DOPROWADZENIA CHŁODU DO NAGRZEWNIC

Rozprowadzenie czynnika chłodniczego o stałym parametrze 7/12°C. z glikolem propylenowym 35% do chłodnic w centralach wentylacyjnych realizowane będzie z pomieszczenia maszynowni zlokalizowanej na parterze budynku.

Przewody instalacji technologicznej od chłodnic zlokalizowanych w centralach wentylacyjnych odbywać się będzie rurami systemu MLC (spełniający normę DIN 16833 – materiał DOWLEX 2388) z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą z aluminium zgrzewanego na zakładkę, posiadających współczynnik chropowatości względnej $k = 0,0004$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.40 W/mK oraz max. parametry pracy 95°C i 10 bar. MLC firmy np. Uponor. W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować odpowietrzniki automatyczne firmy np. Afriso. Z pomieszczenia kotłowni należy prowadzić w przestrzeni stropu podwieszanego do chłodnic zlokalizowanych w centralach wentylacyjnych.

- centrala wentylacyjna CNW1 o mocy 14,3 kW. Na układzie regulacji w systemie zmienny/zmienny regulowany przepływ przez zawór równoważący i regulacyjny z niezależną charakterystyką stałoprocentową (EQM) oraz regulowanym Kvs TA-FUSION-C produkcji firmy np. Haimaier.

- centrala wentylacyjna CNW2 o mocy 14,3 kW. Na układzie regulacji w systemie zmienny/zmienny regulowany przepływ przez zawór równoważący i regulacyjny z niezależną charakterystyką stałoprocentową (EQM) oraz regulowanym Kvs TA-FUSION-C produkcji firmy np. Haimaier.
- centrala wentylacyjna CNW3 o mocy 14,0 kW. Na układzie regulacji w systemie zmienny/zmienny regulowany przepływ przez zawór równoważący i regulacyjny z niezależną charakterystyką stałoprocentową (EQM) oraz regulowanym Kvs TA-FUSION-C produkcji firmy np. Haimaier.
- centrala wentylacyjna CNW4 o mocy 14,0 kW. Na układzie regulacji w systemie zmienny/zmienny regulowany przepływ przez zawór równoważący i regulacyjny z niezależną charakterystyką stałoprocentową (EQM) oraz regulowanym Kvs TA-FUSION-C produkcji firmy np. Haimaier.

Na układach regulacyjnych zamontować zawory odpowietrzające firmy np. Afriso, manometry i termometry oraz zawory odcinające przed chłodnicą.

4.8 ELEMENTY GRZEJNE

Jako elementy grzejne zaprojektowano:

- Grzejnik przemysłowy (płaszczynowy),
- Grzejnik płaszczynowy
- Klimakonwektor
- Nagrzewnica w centrali wentylacyjnej.

4.9 ELEMENTY CHŁODZACE

Jako elementy grzejne zaprojektowano:

- Klimakonwektor
- Chłodnica w centrali wentylacyjnej.

4.10 RUROCIĄGI I ARMATURA

Na przewody instalacji c.o. zaprojektowano:

- Rury Pex-a
- Rury PE-RT/AL/PE-RT

Armatura – typowa dla Pn 0,6 MPa

Poziome przewody rozprowadzające prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku kotłowni.

Przewody instalacji c.o. należy mocować do ścian i stropów przy pomocy podpór stałych i przesuwnych z zachowaniem samokompensacji. Na załomach należy pozostawić przestrzeń wolną, pozwalającą na swobodne wydłużenie przewodów. Odgałęzienia do pionów należy wykonać z zastosowaniem ramion kompensacyjnych.

Całość instalacji należy mocować za pomocą obejm systemowych z wkładką gumową. Maksymalne odległości podpór przesuwnych dla rur należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Przewody mocowane na ścianach i pod stropem należy obudować w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi.

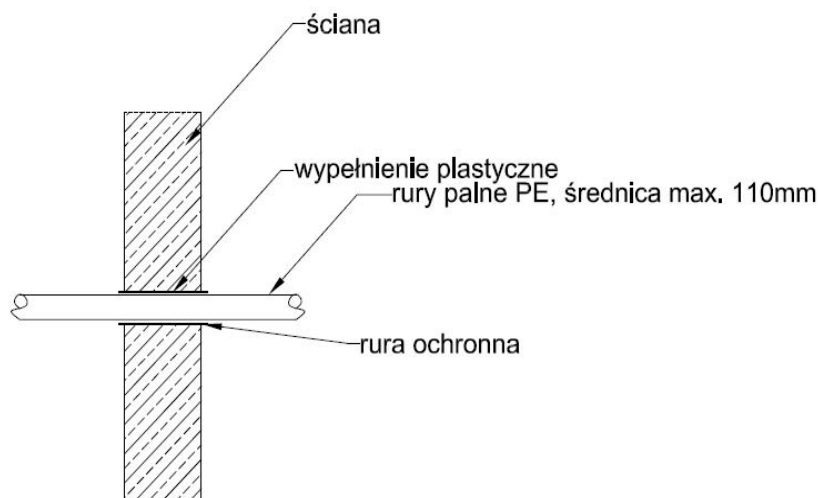
Przy przejściu rury przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

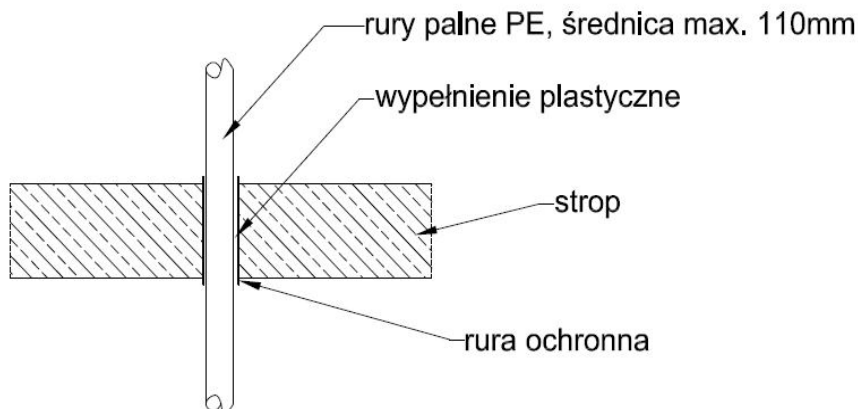
Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

Przejście rury przez ścianę



Przejście rury przez strop

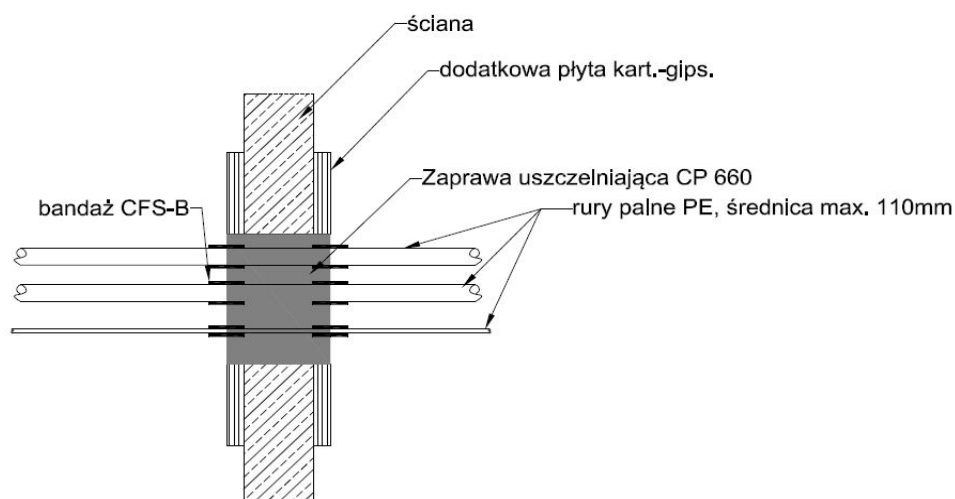


Przejścia przewodów instalacji c.o. przez przegrody oddzielenia pożarowego należy:

- rury z tworzyw sztucznych o średnicy do 25 mm uszczelnić ognioochronną pęczniącą masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120 firmy np. Hilti
- rury z tworzyw sztucznych o średnicach od 32 do 250 mm uszczelnić osłoną ognioochronną o klasie odporności ogniowej EI 120 firmy np. Hilti

Przejścia wykonać zgodnie z zasadami opisanymi w aprobacie technicznej materiału.

Przejście rur przez ścianę p.poż



Przejście rury przez strop p.poż



Jako armaturę zastosowano:

- zawory regulacji hydraulicznej,
- zawory kulowe,
- zawory zwrotne,
- automatyczne odpowietrzniki proste
- zawory 2-drogowe, dostarczane z centralami wentylacyjnymi.

Do wszystkich elementów instalacji, wymagających serwisu, przeglądu, adjustacji, naprawy należy zapewnić odpowiedni dostęp, otwory rewizyjne, a w razie konieczności platformy i pomosty techniczne umożliwiające wykonanie w/w prac.

4.11 REGULACJA INSTALACJI

W projektowanej instalacji regulacja hydrauliczna przeprowadzona będzie za pomocą:

- automatyki w kotłowni,
- zaworów regulacji hydraulicznej zamontowanych przed rozdzielaczami
- zaworów regulacji hydraulicznej zamontowanych przed klimakonwektorami
- zaworów dwudrogowych przed nagrzewnicami w centralach wentylacyjnych

4.12 ODPOWIETRZENIE, ODWODNIENIE

W najwyższych punktach instalacji c.o. zaprojektowano odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników DN15 z zaworami stopowymi. Przed odpowietrznikami automatycznymi zamontować zawory odcinające kulowe DN15, umożliwiającymi wymianę odpowietrznika bez opróżniania przewodu z wody. W najniższych punktach instalacji oraz na odgałęzieniach poszczególnych sekcji instalacji zaprojektowano zawory kulowe ze spustem - do odwodnienia.

Projektuje się zawory spustowe kulowe mosiężne, o połączeniach gwintowanych, ze złączką do węża. W pomieszczeniach technicznych odwodnienia rurociągów należy prowadzić rurami DN15 nad wpusty podłogowe.

4.13 IZOLACJA CIEPŁOCHRONNA

Przewody instalacji c.o. po wykonaniu prób należy zaizolować:

Przewody c.o. należy izolować np. Rockwool - ALU PIPE SECTION /PS 800 $\lambda=0,035$ W/(m×K) o grubości:

- Średnica wewnętrzna do 22 mm – $g = 20$ mm
- Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm – $g = 30$ mm
- Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm – $g =$ średnicy wewn. rury
- Średnica wewnętrzna ponad 100 mm – $g = 100$ mm

Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów należy zaizolować izolacją o grubości równej $\frac{1}{2}$ powyższych wymagań.

Przewody ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników zaizolować izolacją o grubości równej $\frac{1}{2}$ powyższych wymagań.

Izolację termiczną należy wykonać również na wszystkich elementach armatury.

Izolację wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

4.14 PRÓBY SZCZELNOŚCI

Wykonać próbę ciśnienia, płukanie instalacji, pomiary przepływów i temperatur zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” zeszyt 6, wydanymi przez COBRTI INSTAL.

Parametry pracy:

- Temperatura zasilania 50 °C, temperatura powrotu 40 °C.
- Ciśnienie robocze 3 bar.
- Ciśnienie próbne 4,5 bar.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz spawanych i kołnierzowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

1. temperatura wody powinna wynosić 10 do 30 °C,
2. rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
3. próbę należy przeprowadzić odcinkami,
4. przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć.

5. przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20 °C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
6. obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę,
7. oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym lecz nie większym niż 0,6 MPa,
8. w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

5 WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU.

5.1 PRÓBY I ODBIORY TECHNICZNE

Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12 lub równoważne.
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń

5.2 BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

- „przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów (DZ. Ust. Nr 75, §234, ust. 1)”,
- „dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji (..) ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy pomieszczeń higieniczno sanitarnych (DZ. Ust. Nr 75, §234, ust. 2)”,
- „przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, nie wymienionych w §234ust. 1, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów (DZ. Ust. Nr 75, §234, ust. 3)”,
- izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacji ciepła technologicznego powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia
- wszystkie produkty powinny posiadać certyfikaty lub deklaracje zgodności dopuszczające do stosowania ich w budownictwie,

5.3 WYTYCZNE BHP

- wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie
- montaż przewodów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP
- załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP
- wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP

5.4 WYTYCZNE MIĘDZYBRANŻOWE

5.4.1 WYTYCZNE KONSTRUKCYJNE

- wykonać przebicie w stropach i ścianach żelbetowych na przejścia instalacji c.o. i C.T.

5.4.2 WYTYCZNE ELEKTRYCZNE

- wykonać zasilanie i kable sterujące pod klimakonwektory
- wykonać zasilanie pod automatykę zlokalizowaną w skrzynkach rozdzielaczowych.

5.5 UWAGI KOŃCOWE

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12 lub równoważne.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń
- Obowiązującymi przepisami i normami

Po wykonaniu rozprowadzenia przewodów w posadzkach należy wykonać ich pomiary i nanieść na założone do projektu podkłady. Przekazać je zamawiającemu jako załącznik do instrukcji użytkowania instalacji C.O. , C.T. i chłodzenia

Na etapie realizacyjnym inwestycji dopuszcza się zastosowanie przez Wykonawcę innych materiałów i urządzeń niż ujęte w niniejszym opracowaniu projektowym tylko po uzgodnieniu z inwestorem oraz autorami opracowania projektowego. Wszelkie niejasności i nieścisłości należy bezwzględnie wyjaśnić z projektantem poprzez zamawiającego (obowiązuje forma pisemna).

6 BILANS CIEPŁA I DOBÓR URZĄDZEŃ GRZEWczyCH.

Obliczenia hydrauliczne wykonano programem Instal Therm z pakietu InstalSoft.

Założenia do obliczeń:

- System ogrzewania: wodne, pompowe;
- Strefa klimatyczna: III, $t_z = -20^{\circ}\text{C}$
- Wietrzność: normalna
- Sposób ogrzewania: ciągle z osłabieniem w nocy
- Zapotrzebowanie na ciepło budynku $Q = 395,2 \text{ kW}$
- Zapotrzebowanie na chłód budynku $Q = 147,8 \text{ kW}$
- Temperatura pomieszczenia w lecie 26°C

Sposób wykonania obliczeń:

Obliczenia strat ciepła pomieszczeń, obliczenia hydrauliczne i regulację w całości wykonano pakietem programów Instal Soft, zgodnie z normą EN-12831.

Rozdzielacz centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego oraz cała armatura wraz z zespołami pompowo-regulacyjnymi została ujęta i wyspecyfikowana w projekcie kotłowni stanowiącego odrębne opracowanie.

Zaprojektowano instalacje centralnego ogrzewania i chłodu z dziesięcioma obiegami:

Parametry pracy poszczególnych obiegów instalacji :

Obieg 1 - instalacja ogrzewanie płaszczyznowe hali :

- ilość ciepła $Q = 81,2 \text{ kW}$
- opory instalacji $\Delta p = 67,2 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V} = 12266 \text{ kg/h}$
- czynnik : woda
- $T_{z30}/T_{p36}^{\circ}\text{C}$

Obieg 2 - instalacja ogrzewanie płaszczyznowe części socjalnej :

- ilość ciepła $Q = 34,9 \text{ kW}$
- opory instalacji $\Delta p = 45,6 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V} = 7092 \text{ kg/h}$
- czynnik : woda
- $T_{z31}/T_{p36}^{\circ}\text{C}$

Obieg 3a - instalacja chłodzenia klimakonwektorami części socjalnej :

- ilość chłodu $Q = 45,5 \text{ kW}$
- opory instalacji $\Delta p = 67,2 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V} = 8148 \text{ kg/h}$
- czynnik : glikol propylenowy 35%
-
- Chłód $T_{z7}/T_{p12}^{\circ}\text{C}$

Obieg 3b - instalacja grzania klimakonwektorami części socjalnej :

- ilość ciepła $Q = 17,5 \text{ kW}$
- opory instalacji $\Delta p = 67,2 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V} = 8148 \text{ kg/h}$
- czynnik : GLIKOL 35glikol propylenowy 35%
- Ciepło Tz50/Tp43 °C

Obieg 4 - instalacja C.T. do chłodnic w centralach wentylacyjnych :

- ilość chłodu $Q = 28,4 \text{ kW}$
- opory instalacji $\Delta p = 67,4 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V} = 5644 \text{ kg/h}$
- czynnik : glikol propylenowy 35%

Obieg 5 - instalacja C.T. do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych:

- ilość ciepła $Q = 62,2 \text{ kW}$
- opory instalacji $\Delta p = 33,4 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V} = 5875 \text{ KG/h}$
- czynnik : glikol propylenowy 35%

Obieg 6 - instalacja ogrzewanie płaszczyznowe hali :

- ilość ciepła $Q = 80,2 \text{ kW}$
- opory instalacji $\Delta p = 67,1 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V} = 12241 \text{ kg/h}$
- czynnik : woda
- Tz30/Tp36 °C

Obieg 7 - instalacja ogrzewanie płaszczyznowe części socjalnej :

- ilość ciepła $Q = 34,9 \text{ kW}$
- opory instalacji $\Delta p = 45,6 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V} = 7092 \text{ kg/h}$
- czynnik : woda
- Tz31/Tp36 °C

Obieg 8a - instalacja chłodzenia klimakonwektorami części socjalnej :

- ilość chłodu $Q = 45,5 \text{ kW}$
- opory instalacji $\Delta p = 67,2 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V} = 8148 \text{ kg/h}$
- czynnik : glikol propylenowy 35%
- Chłód Tz7/Tp12 °C

Obieg 8b - instalacja grzania klimakonwektorami części socjalnej :

- ilość ciepła $Q = 17,5 \text{ kW}$
- opory instalacji $\Delta p = 67,2 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V} = 8148 \text{ kg/h}$
- czynnik : glikol propylenowy 35%
- Ciepło Tz50/Tp43 °C

Obieg 9 - instalacja C.T. do chłodnic w centralach wentylacyjnych :

- ilość chłodu $Q = 28,4 \text{ kW}$

- opory instalacji $\Delta p = 67,4 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V} = 5644 \text{ kg/h}$
- czynnik : glikol propylenowy 35%

Obieg 10 - instalacja C.T. do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych:

- ilość ciepła $Q = 62,2 \text{ kW}$
- opory instalacji $\Delta p = 33,4 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V} = 5875 \text{ KG/h}$
- czynnik : glikol propylenowy 35%

6.1 ZESTAWIENIE STRAT I ZYSKÓW CIEPŁA W POMIESZCZENIACH

Symbol Pomieszczenia	θ_i [°C]	Φ_c [W]	Φ_{ch} [W]
Parter			
0.01	16	590	573
0.02	20	3294	3129
0.04	20	2603	2514
0.05	20	2033	4066
0.06	20	426	394
0.07	20	339	315
0.08	20	264	245
0.09	20	264	245
0.10	20	7454	7115
0.11	24	1122	1019
0.12	24	991	892
0.13	24	1082	974
0.14	24	1086	988
0.15	24	1086	988
0.16	24	1358	1244
0.17	24	1211	1127
0.18	24	1052	972
0.19	24	1277	1186
0.20	20	590	0
0.21	20	3294	0
0.22	24	0	0
0.23	20	2603	0
0.24	24	2033	0
0.25	24	426	0
0.26	24	339	0
0.27	24	264	0
0.28	24	264	0
0.29	24	7454	0
0.30	24	1122	0
0.31	20	991	0
0.32	20	1082	0
0.33	20	1086	0
0.34	20	1086	0
0.35	20	1358	0
0.36	20	1211	0
0.37	20	1052	0
0.38	20	1277	0
Pietro			
1.01	20	2650	0

1.02	20	2531	4900
1.03	20	2257	4600
1.04	20	1129	2200
1.05	20	1127	2200
1.06	20	542	0
1.07	20	285	0
1.08	20	283	0
1.09	20	324	0
1.10	20	723	0
1.11	20	1464	7000
1.12	20	2933	0
1.13	20	2053	2900
1.14	20	1362	2900
1.15	20	1250	2900
1.16	20	2258	4900
1.17	20	1988	4900
1.19	20	2650	0
1.20	20	2531	4900
1.21	20	2257	4600
1.22	20	1129	2200
1.23	20	1127	2200
1.24	20	542	0
1.25	20	285	0
1.26	20	283	0
1.27	20	324	0
1.28	20	723	
1.29	20	1464	7000
1.30	20	2933	0
1.31	20	2053	2900
1.32	20	1362	2900
1.33	20	1250	2900
1.34	20	2258	4900
1.35	20	1988	4900

7 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

7.1 OGRZEWANIE HALI.

	Produkt	Wielkość		Jednostka
Rury - Uponor MLC EEI 2012				
	Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	50 x 4,5	8	m
	Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	63 x 6,0	26	m
	Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	90 x 8,5	78	m
	Adapter RS 2 z gwintem zewnętrznym Uponor	RS 2 - R2	2	szt.
	Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 50	4	szt.
	Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 63	16	szt.
	Adapter RS 3 z gwintem zewnętrznym Uponor	RS 3 - R3	2	szt.
	Adapter RS 3 zaprasowywany Uponor MLC	RS 3 - 90	100	szt.
	Kolano RS 3 modułowe Uponor	RS 3	44	szt.
	Kolano zapras. Uponor MLC	50 - 50	16	szt.

Redukcja RS modułowa Uponor	RS 3	14	szt.
Trójnik RS 3 modułowy Uponor	RS 3	4	szt.
Złączka RS 2 modułowa Uponor	RS 2	4	szt.
Złączka RS 3 modułowa Uponor	RS 3	8	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	50 - 1½"z	4	szt.
Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe			
Nypel calowy redukcyjny	2½"z - 2"z	2	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	¾"z - ¾"z	8	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	1½"z - 1½"z	2	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1½"z - ¾"w	8	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	2½"z - 1½"w	4	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	3"z - 2½"w	6	szt.
Zawory - Armatura różna dowolnego producenta			
Zawór kulowy wg DIN 1988	40	4	szt.
Zawór kulowy wg DIN 1988	50	4	szt.
Zawory - TA – Równoważenie i regulacja			
Zawór równoważący gwintowany STAD z odw.	40	2	szt.
Zawór równoważący gwintowany STAD z odw.	50	2	szt.
Otuliny - Katalog izolacji standardowych			
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 54 mm	50 mm	8	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 63 mm	60 mm	26	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 89 mm	80 mm	78	m
Uponor Q&E Evolution pierścień biały	20 ze stoperem	364	szt.
Uponor Q&E Evolution pierścień biały	25 ze stoperem	564	szt.
Uponor Q&E PPSU złączka	20-20	40	szt.
Uponor Q&E PPSU kolano 90°	25-25	8	szt.
Uponor pe PE-Xa Q&E rura 20x2.0	w zwoju 480 m	19200	m
Uponor Classic siatka stalowa	100mm, 2100x1200x3 mm	4400	m
Uponor eval PE-Xa Q&E rura 25x2.3	w zwoju 640 m	3720	szt.
Uponor przemysłowa opaska kablowa	l=200 mm, poliamid	54000	szt.
Uponor plastikowy łuk prowadzący	25 mm	144	szt.
Uponor segment rozdzielacza przemysłowego	25x2.3 mm	72	szt.
Uponor zestaw podstawowy	rozdzielacza przemysłowego	8	szt.
Uponor uchwyt ścienny	rozdzielacza przemysłowego	8	szt.
Uponor zawór kulowy G 1½"	rozdzielacza przemysłowego	8	szt.

Folia PE	1 mm	5000	m
Odpowietrznik autoamtyczny	15	24	szt..
Przejścia ognioochronne	648-E-W45/1.8"	8	szt..

7.2 OGRZEWANIE PŁASZCZYZNOWE CZĘŚCI SOCJALNEJ

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rury - Uponor MLC EEI 2012			
Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	40 x 4,0	8	m
Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	50 x 4,5	18	m
Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	63 x 6,0	24	m
Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	75 x 7,5	70	m
Rura Uponor MLC biała w zwoju	32 x 3,0	38	m
Kształtki - Uponor MLC EEI 2012			
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 25	4	szt.
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 32	12	szt.
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 50	4	szt.
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 63	16	szt.
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 75	80	szt.
Kolano RS 2 modułowe Uponor	RS 2	28	szt.
Kolano zapras. Uponor MLC	32 - 32	8	szt.
Kolano zapras. Uponor MLC	40 - 40	12	szt.
Trójnik RS 2 modułowy Uponor	RS 2	12	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	40 - 32 - 32	4	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	50 - 40 - 50	4	szt.
Złączka RS 2 modułowa Uponor	RS 2	12	szt.
Złączka zapras. z gwintem wewnętrznym Uponor MLC	25 - 3/4"w	4	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	20 - 3/4"z	2	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	32 - 1"z	22	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	32 - 20	2	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	50 - 32	4	szt.
Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe			
Nypel całowy redukcyjny	1"z - 3/4"z	2	szt.
Nypel całowy równoprzelotowy	1"z - 1"z	10	szt.
Zawory - TA – Równoważenie i regulacja			
Zawór równoważący gwintowany STAD z odw.	20	2	szt.

Zawór równoważący gwintowany STAD z odw.	25	10	szt.
Otuliny - Katalog izolacji standardowych			
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	38	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 42 mm	30 mm	8	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 54 mm	50 mm	18	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 63 mm	60 mm	24	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 76 mm	60 mm	70	m
Zwoje - Uponor UFH-HC mieszkalne EEI2012			
Rura Uponor eval PE-Xa	17 x 2,0, Zwój 240 m	480	m
Rura Uponor eval PE-Xa	17 x 2,0, Zwój 640 m	10240	m
Zawory - Uponor UFH-HC mieszkalne EEI2012			
Zestaw zaworów regulacyjnych Uponor 1"	25	8	szt.
Kształtki - Uponor UFH-HC mieszkalne EEI2012			
Złączka zaciskowa eurokonus Uponor PE-Xa 17		236	szt.
Rozdzielacze - Uponor UFH-HC mieszkalne EEI2012			
Rozdzielacz ze stali nierdzewnej z przepływom.	5 wyj.	2	szt.
Rozdzielacz ze stali nierdzewnej z przepływom.	9 wyj.	2	szt.
Rozdzielacz ze stali nierdzewnej z przepływom.	11 wyj.	6	szt.
Rozdzielacz ze stali nierdzewnej z przepływom.	12 wyj.	2	szt.
Szafki rozdzielaczy - Uponor UFH-HC mieszkalne EEI2012			
Szafka rozdzielaczowa, podtynkowa	UFH 1	2	szt.
Szafka rozdzielaczowa, podtynkowa	UFH 3	4	szt.
Szafka rozdzielaczowa, podtynkowa	UFH 4	6	szt.
Płyty systemowe - Uponor UFH-HC mieszkalne EEI2012			
Rolowana płyta izolacyjna Uponor z folią	30-3	1026	m ²
Płyty izolacyjne - Uponor UFH-HC mieszkalne EEI2012			
Płyta izolacyjna PS	EPS-DEO 15	54	m ²
Płyta izolacyjna PS	EPS-DEO 30	190	m ²
Płyta izolacyjna PS	EPS-DEO 60	90	m ²
Płyta styropianowa (lambda 0,025)	100 EPS 025 DEO	694	m ²
Akcesoria - Uponor UFH-HC mieszkalne EEI2012			
Metalowy łuk prowadzący Uponor		236	szt.
Plastyfikator do betonu VD 450		202	l
Profil dylatacyjny Uponor 100x10		50	m
Siłownik Uponor 24V		118	szt.

Skrzynka poł C-56 + I-76 radio (1045565+1045568)		12	szt.
Spinka Uponor do mocowania rur		20970	szt.
Taśma brzegowa Uponor 150x10 (8)		1094	m
Taśma samoprzylepna Uponor		16	szt.
Term. z wyświetlaczem Uponor T-75 radio (biały)		50	szt.
Zestaw montażowy Uponor dla termostatu (biały)		50	szt.
Zawór odcinający	25	24	szt.
Zawór odpowietrzający	15	38	szt.
Opaska ogniochronna 648	648-E-W45/1.8"	8	szt.

7.3 OGRZEWANIE I CHŁODZENIE KLIMAKONWEKORAMI CZĘŚCI SOCJALNEJ

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rury - Uponor MLC EEI 2012			
Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	40 x 4,0	42	m
Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	50 x 4,5	18	m
Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	63 x 6,0	50	m
Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	75 x 7,5	50	m
Rura Uponor MLC biała w zwoju	25 x 2,5	118	m
Rura Uponor MLC biała w zwoju	32 x 3,0	102	m
Kształtki - Uponor MLC EEI 2012			
Adapter RS 2 z gwintem wewnętrznym Uponor	RS 2 - Rp2 1/2	4	szt.
Adapter RS 2 z gwintem zewnętrznym Uponor	RS 2 - R2 1/2	4	szt.
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 25	4	szt.
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 40	4	szt.
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 32	12	szt.
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 50	4	szt.
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 63	32	szt.
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 75	60	szt.
Kolano RS 2 modułowe Uponor	RS 2	24	szt.
Kolano zapras. Uponor MLC	32 - 32	20	szt.
Kolano zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	32 - 1"z	8	szt.
Trójnik RS 2 modułowy Uponor	RS 2	20	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	40 - 25 - 32	8	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	40 - 25 - 40	4	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	50 - 25 - 40	4	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	50 - 25 - 50	4	szt.

Złączka RS 2 modułowa Uponor	RS 2	8	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	20 - $\frac{3}{4}$ "Z	2	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	25 - $\frac{3}{4}$ "Z	48	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	32 - 1"Z	26	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	32 - 20	2	szt.
Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe			
Nypel całowy redukcyjny	1"Z - $\frac{3}{4}$ "Z	22	szt.
Nypel całowy równoprzelotowy	$\frac{3}{4}$ "Z - $\frac{3}{4}$ "Z	24	szt.
Zawory - Armatura różna dowolnego producenta			
Zawór kulowy wg DIN 1988	20	24	szt.
Zawór kulowy wg DIN 1988	25	20	szt.
Zawory - TA – Równoważenie i regulacja			
Regulator przepł. TBV-CMP	20	14	szt.
Regulator przepł. TBV-CMP	25	8	szt.
Otuliny - Katalog izolacji standardowych			
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 25 mm	20 mm	118	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	102	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 42 mm	30 mm	42	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 54 mm	50 mm	18	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 63 mm	60 mm	50	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 76 mm	60 mm	50	m
Klimakonwektory			
Klimakonwektor Galletti IWC 42		14	szt.
Klimakonwektor Galletti IWC 62		8	szt.
Zawór odpowietrzający	15	42	szt.
Opaska ogniochronna 648	648-E-W45/1.8"	8	szt.

7.4 ZASILANIE CENTRAL WENTYLACYJNYCH GRZANIE I CHŁODZENIE

Produkt	Wielkość	Jednostka	Jednostka
Rury - Uponor MLC EEI 2012			
Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	40 x 4,0	50	m
Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	50 x 4,5	46	m
Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	63 x 6,0	46	m

Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	75 x 7,5	154	m
Kształtki - Uponor MLC EEI 2012			
Adapter RS 2 z gwintem wewnętrznym Uponor	RS 2 - Rp2	2	szt.
Adapter RS 2 z gwintem zewnętrznym Uponor	RS 2 - R2	10	szt.
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 40	2.	szt.
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 32	2	szt.
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 50	8	szt.
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 63	56	szt.
Adapter RS 2 zaprasowywany Uponor MLC	RS 2 - 75	136	szt.
Kolano RS 2 modułowe Uponor	RS 2	60	szt.
Kolano zapras. Uponor MLC	40 - 40	4	szt.
Kolano zapras. Uponor MLC	50 - 50	8	szt.
Trójnik RS 2 modułowy Uponor	RS 2	8	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	50 - 50 - 50	4	szt.
Złączka RS 2 modułowa Uponor	RS 2	36	szt.
Złączka zapras. z gwintem wewnętrznym Uponor MLC	40 - 1¼"w	2	szt.
Złączka zapras. z gwintem wewnętrznym Uponor MLC	50 - 1½"w	2	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	20 - ¾"z	4	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	25 - ¾"z	2	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	32 - 1"z	6	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	32 - 1¼"z	6	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	40 - 1¼"z	4	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	40 - 1½"z	2	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	50 - 1½"z	4	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	40 - 40	8	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	32 - 20	4	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	40 - 25	2	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	40 - 32	4.	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	50 - 32	10	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	50 - 40	4	szt.
Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe			
Nypel calowy redukcyjny	1"z - ¾"z	8	szt.
Nypel calowy redukcyjny	1½"z - 1¼"z	2	szt.
Nypel calowy redukcyjny	2"z - 1½"z	2	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	¾"z - ¾"z	8	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1¼"z - ¾"w	4	szt.

Złączka w/z calowa redukcyjna	1½"z - ¾"w	4	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	2"z - 1"w	8	szt.
Zawory - Armatura różna dowolnego producenta			
Zawór kulowy wg DIN 1988	32	4	szt.
Zawór kulowy wg DIN 1988	40	4	szt.
Zawór kulowy wg DIN 1988	50	8	szt.
Zawory - TA – Równoważenie i regulacja			
TA-FUS10N-P – Niez. od ciśn. zaw. równow. i reg	32	2	szt.
TA-FUS10N-P – Niez. od ciśn. zaw. równow. i reg	40	2	szt.
Zawór 2-drogowy CV 216 RGA	20, kvs=5.00	2	szt.
Zawór 2-drogowy CV 216 RGA	25, kvs=8.00	2	szt.
Zawór 2-drogowy CV 216 RGA	32, kvs=12.5	2	szt.
Zawór równoważący gwintowany STAD z odw.	25	4	szt.
Zawór równoważący gwintowany STAD z odw.	32	2	szt.
Zawór równoważący gwintowany STAD z odw.	40	2	szt.
Zawór równoważący gwintowany STAD z odw.	50	4	szt.
Pompy - Elementy spoza katalogów			
Wilo Stratos 40/1-10		4	szt.
Wilo Stratos 35/1-4		2	szt.
Otuliny - Katalog izolacji standardowych			
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 42 mm	30 mm	50	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 54 mm	50 mm	44	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 63 mm	60 mm	46	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 76 mm	60 mm	154	m
Termometr	15	20	szt.
Manometr	15	20	szt.
Zawór odpowietrzający	15	42	szt.
Opaska ogniochronna 648	648-E-W45/1.8"	16	szt.

SPIS RYSUNKÓW

Nr rysunku:	Tytuł rysunku:	Skala:
CO - 01	Rzut parteru - projekt ogrzewania hali przemysłowej	1:100
CO - 02	Rzut parteru - projekt ogrzewania i chłodzenia	1:100
CO - 03	Rzut piętra - projekt ogrzewania i chłodzenia	1:100
CO - 04	Rozwiniecie instalacji płaszczyznowej Obieg nr.1,6	-
CO - 05	Rozwiniecie instalacji płaszczyznowej Obieg nr.2	-
CO - 06	Rozwiniecie instalacji płaszczyznowej Obieg nr.7	-
CO - 07	Rozwiniecie instalacji klimakonwektorów Obieg nr.3	-
CO - 08	Rozwiniecie instalacji klimakonwektorów Obieg nr.8	-
CT - 01	Rzut parteru - projekt zasilania central wentylacyjnych	1:100
CT - 02	Rzut piętra – projekt zasilania central wentylacyjnych	1:100
CT - 03	Rzut dachu – projekt zasilania central wentylacyjnych	1:100
CT - 04	Rozwinięcie zasilanie w ciepło central wentylacyjnych obieg nr.5	-
CT - 05	Rozwinięcie zasilanie w ciepło central wentylacyjnych obieg nr.10	-
CT - 06	Rozwinięcie zasilanie w chłód central wentylacyjnych obieg nr.4	-
CT - 07	Rozwinięcie zasilanie w chłód central wentylacyjnych obieg nr.9	-