

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA: INSTALACJE SANITARNE

INWESTYCJA:

Przystosowanie – przebudowa budynku na potrzeby Szkoły Podstawowej z zagospodarowaniem terenu przy Placu Sportowym 1 w Sławnie.

ADRES:

Plac Sportowy 1, Sławno
dz. nr 977/5, obr. Sławno 2.

INWESTOR:

Miasto Sławno z siedzibą w Urzędzie Miejskim
Ul. Marii Curie Skłodowskiej 9
76-100 Sławno

PROJEKTANT:

mgr inż. Rafał Gierek
nr upr. ZAP/0091/POOS/13

ZAKRES OPRACOWANIA:

- instalacja wodociągowa,
 - instalacja kanalizacji sanitarnej,
 - instalacja wentylacji mechanicznej,
 - instalacja centralnego ogrzewania.
-

LUTY 2020

SPIS TREŚCI

Opis techniczny:

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Zakres opracowania.
4. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej.
5. Instalacja wody ppoż.
6. Instalacja kanalizacji sanitarnej.
7. Instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej.
8. Instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej.
9. Instalacja centralnego ogrzewania.

Spis rysunków:

| Nr | Nazwa rysunku | Skala |
|------|---|-------|
| S-1 | Instalacja wodociągowa - zimna, ciepła, cyrkulacyjna i ppoż. - rzut piwnicy, parteru. | 1:100 |
| S-2 | Instalacja wodociągowa - zimna, ciepła, ppoż., cyrkulacyjna - rzut fragm. poz. -1,+1,+2,+3. | 1:100 |
| S-3 | Instalacja kanalizacji sanitarnej - rzut piwnicy, parteru i 3-piętra. | 1:100 |
| S-4 | Instalacja wentylacyjna - rzut piwnicy, parteru i 3-piętra. | 1:100 |
| S-5 | Instalacja centralnego ogrzewania - rzut piwnicy i parteru. | 1:100 |
| S-6 | Instalacja centralnego ogrzewania - rzut poziomu +1. | 1:100 |
| S-7 | Instalacja centralnego ogrzewania - rzut poziomu +2. | 1:100 |
| S-8 | Instalacja centralnego ogrzewania - rzut poziomu +3. | 1:100 |
| S-9 | Instalacja centralnego ogrzewania - rzut poziomów +1,+2 i +3. | 1:100 |
| S-10 | Instalacja centralnego ogrzewania - rozwinięcie. | - |

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest Projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji sanitarnych dla Inwestycji: Przystosowanie – przebudowa budynku na potrzeby Szkoły Podstawowej z zagospodarowaniem terenu przy Placu Sportowym 1 w Sławnie.

2. Podstawa opracowania.

- projekt architektoniczno-budowlany,
- obowiązujące przepisy prawne, warunki techniczne i normy budowlane,
- uzgodnienia z Inwestorem.

3. Zakres opracowania.

1. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej.
2. Instalacja wody ppoż. dla zasilenia hydrantów wewnętrznych.
3. Instalacja kanalizacji sanitarnej.
4. Instalacja wentylacji mechanicznej.
5. Instalacja centralnego ogrzewania.

4. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej.

Wewnętrzna instalacja wodociągowa będzie składać się z przewodów wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej. Zasilenie wody zimnej z ist. przyłącza PE50mm doprowadzonego do budynku. Średnice ciśnienie wody na sieci wodociągowej wynosi 4,8bar. Zasilenie wody ciepłej (48,3mm stal) z istniejącej instalacji cwu obiektu. Instalację cyrkulacyjną cwu należy podłączyć do ist. instalacji obiektu – przewód wychodzący z budynku – 26,9mm stal.

Projektowane przewody zimnej i ciepłej wody doprowadzone będą do punktów poboru: baterii umywalk, pisuarów, zbiorników płuczących ustępy i złączek do węży. Instalację ciepłej wody należy okresowo dezynfekować wodą o temperaturze 70-80°C.

4.1. Przewody i wykonanie instalacji.

Instalację wodociągową zaprojektowano z przewodów tworzywowych polipropylenowych PP-R, PN16 o połączeniach zgrzewanych, $T_{max}=90^{\circ}C$, $P_{rob}=1,0/0,6MPa$, Przewody wody ciepłej i cyrkulacyjnej o $T_{rob}=70/80^{\circ}C$, przewody wody zimnej $T_{max}=40^{\circ}C$. Wszystkie przewody z dopuszczeniem do stosowania w instalacjach wody pitnej i posiadających atest PZH. Zastosowane średnice przewodów: 50x6,9, 40x5,5, 25x3,5 i 20x2,8mm. Przewody prowadzić po powierzchni ścian lub w bruzdach. Dopuszczalne jest również zastosowanie przewodów o parametrach równoważnych. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać z zastosowaniem tulei ochronnych. Po zainstalowaniu przewodów przejścia należy uszczelnić.

Umywalki na poziomach +1, +2 i +3 będą posiadały wylewki z elektrycznym podgrzewaczem.

4.2. Izolacja przewodów.

Przewody wody ciepłej wykonać w otulinie pianki izolacyjnej zgodnie z poniższą tabelą:

| Lp | Rodzaj przewodu | Minimalna grubość izolacji cieplnej – materiał 0,035 W/mK |
|----|--|---|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22mm | 20mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm | 30mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna powyżej 35mm | równa średnica wewnętrzna rury |
| 4 | Przewody i armatura lp. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | 50% wymagań z lp. 1-3 |

Przewody wody zimnej wykonać w otulinie pianki izolacyjnej zgodnie z poniższą tabelą:

| Lp | Sytuacja montażowa | Minimalna grubość izolacji cieplnej – materiał 0,040 W/mK |
|----|--|---|
| 1 | Odkryty montaż instalacji rurowej w pom. ogrzewanym | 9mm |
| 2 | Instalacja rurowa w przestrzeni obok ciepłych instalacji rurowych (instalacja c.o., ciepła woda) | 13mm |
| 3 | Instalacja rurowa w pionowej szczelinie muru, pion | 4mm |

4.3. Zestawienie przewodów.

| Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej. | |
|--|---------|
| Średnica zewn. x gr. śc. | długość |
| 20x2,8mm | 165m |
| 25x3,5mm | 122m |
| 32x4,4mm | 32m |
| 40x5,5mm | 31m |
| 50x6,9mm | 83m |
| Instalacja wody ppoż. | |
| Dz 60,3mm (DN50) | 104m |
| Dz 33,7mm (DN25) | 3m |

5. Instalacja wody ppoż.

Instalacja wodociągowa ppoż. zasilać będzie hydranty wewnętrzne zlokalizowane na korytarzach obiektu. Włączenie do ist. instalacji wodociągowej w budynku. Średnie ciśnienie wody w miejscu podłączenia przyłącza budynku do sieci wodociągowej wynosi 4,8bar.

5.1. Instalacja wody p.pož..

Instalację wody p.pož. zasilającą hydranty wewnętrzne należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych gwintowanych o średnicy DN50 (zewn. śr. 60,3mm), podejścia do hydrantów DN25 (zewn. śr. 33,7mm).

W wymienionych pomieszczeniach zaprojektowano hydranty wewnętrzne DN25 typu H1 i H2. Każdy hydrant umieszczony w szafce z węzłem półsztywnym długości 20m (typ H1) lub 30m (typ H2), zaworem hydrantowym DN25 i prądownicą na prąd zwarty lub rozproszony. Wydajność hydrantu $V=1,0\text{dm}^3/\text{s}$ przy ciśnieniu 0,2MPa. Szafkę hydrantową zamontować na wysokości 1,35m p.p.p. Zawór odcinający dopływ wody powinien być umieszczony poniżej bębna lub z jego boku. Wymagane minimalne ciśnienie robocze wody 0,2MPa.

5.2. Włączenie do ist. instalacji wodociągowej.

Na przewodzie zasilającym ist. instalację wody bytowej należy zamontować zawór pierwszeństwa DN40 przepływu wody na cele ppoż. Przewód wody ppoż. należy uzbroić w zawór odcinający DN40 oraz zawór zwrotny klasy BA DN40.

6. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Instalacja kanalizacji sanitarnej będzie odprowadzała ścieki bytowe z umywalek, pisuarów, ustępów i wpustów podłogowych do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej budynku.

Instalację kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur gładkościennych PVC o średnicach $\varnothing 32, 40, 50, 75, 110$ i 160mm wraz z podejściami $\varnothing 40$ (umywalki), $\varnothing 50$ (pisuary, wpust), $\varnothing 110$ (ustępy). Należy zachować minimalny spadek przewodów spływu grawitacyjnego wynoszący 2%.

Montaż przewodów do ścian za pomocą ogumowanych opasek zaciskowych. W części niezasypanej zastosować rewizje pod każdym pionem. Wszystkie piony $\varnothing 75$ i 110 zakończyć zaworami napowietrzającymi. Skropliny z trzech central wentylacyjnych odprowadzić przewodami $\varnothing 32\text{PVC}$.

6.1. Zestawienie materiałów.

| Kanalizacja sanitarna – przewody: | |
|---|--------|
| 160PVC | 52m |
| 110PVC | 24m |
| 75PVC | 16m |
| 50PVC | 37m |
| 32PVC | 9m |
| Podejścia z syfonami: | |
| Umywalka – podejście $\varnothing 40$ | 36szt. |
| Pisuar – podejście $\varnothing 50$ | 11szt. |
| Ustęp – podejście $\varnothing 110$ | 31szt. |
| Wpust podłogowy DN50 – podejście $\varnothing 50$ | 5szt. |
| | |
| Zawór napowietrzający DN50 | 6szt. |
| Zawór napowietrzający DN110 | 6szt. |

7. Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej.

Zaprojektowano 3 systemy instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła realizując funkcję wymiany powietrza w pomieszczeniach. Każdy system będzie posiadał indywidualną centralę wentylacyjną z odzyskiem ciepła:

- 1) System 1 – Szatnie – $V=600\text{m}^3/\text{h}$ (3 wymiany powietrza na 1h)
- 2) System 2 – Pom. WC – $V=2000\text{m}^3/\text{h}$ (dla każdego ustępu $50\text{m}^3/(31\text{szt.})/\text{h}$, dla każdego pisuaru $30\text{m}^3/\text{h}$ (11szt.), dla umywalni 4 wymiany powietrza na 1h)
- 3) System 3 – Biblioteka + 3 sale lekcyjne – $V=2000\text{m}^3/\text{h}$ (dla każdej przebywającej osoby $20\text{m}^3/\text{h}$, Biblioteka – 20osób, każda Sala po 25 osób).

7.1. Centrale wentylacyjne

W systemach wentylacji nawiewno-wywiewnej powietrze nawiewane oraz wywiewane będzie poprzez centrale wentylacyjne ze sprawnością odzysku ciepła powyżej 50%. Każda centrala wentylacyjna wyposażona będzie w filtr powietrza nawiewanego i powietrza wywiewanego klasy G4, sekcje wentylatorowe, nagrzewnicę wodną, automatykę sterowania i wymiennik do odzysku ciepła. Powietrze zewnętrzne nawiewane i wywiewane będzie poprzez anemostaty.

- 1) System 1 – Szatnie – Centrala wentylacyjna wisząca $V=600\text{m}^3/\text{h}$ z 2 nagrzewnicami wodnymi, każda o mocy 2kW,
- 2) System 2 – Pom. WC – Centrala wentylacyjna wisząca $V=2000\text{m}^3/\text{h}$ z 2 nagrzewnicami wodnymi, każda o mocy 4kW,
- 3) System 3 – Biblioteka + 3 sale lekcyjne – Centrala wentylacyjna wisząca $V=2000\text{m}^3/\text{h}$ z 2 nagrzewnicami wodnymi, każda o mocy 4kW.

Centrale wentylacyjne będą pracowały z różnymi wydajnościami:

Praca centrali CW1 z wydajnościami 150, 300, 450 i $600\text{m}^3/\text{h}$.

Praca centrali CW2 z wydajnościami 500, 1000, 1500 i $2000\text{m}^3/\text{h}$.

Praca centrali CW3 z wydajnościami 500, 1000, 1500 i $2000\text{m}^3/\text{h}$.

Sterownik pracy wentylatorów systemu nr 2 należy ustawić tak, aby utrzymywać podciśnienie w pom. WC – wentylator wywiewny będzie pracował z wydajnością o 5% wyższą w stosunku do wentylatora nawiewnego.

7.2. Czerpnie powietrza.

Na ścianach zewnętrznych budynku należy zlokalizować czerpnie powietrza, każda wyposażona w żaluzję zabezpieczającą przed wpływem warunków atmosferycznych i siatkę metalową zabezpieczającą przed dostawaniem się do instalacji ptaków, liści itp. Projektowane czerpnie muszą spełnić wymagania wymienione w Warunkach technicznych, m.in.:

- co najmniej 8m (w rzucie poziomym) od ulic, zgrupowania miejsc postojowych dla więcej niż 20 samochodów, miejsc gromadzenia odpadów stałych, wywiewek kanalizacyjnych oraz innych źródeł zanieczyszczenia powietrza,
- odległość krawędzi czerpni od krawędzi wyrzutni min. 1,5m,
- dolna krawędź czerpni min. 2m nad terenem,
- czerpnia oddalona od wyrzutni powietrza o min. 1,5m.

Prędkość powietrza w przewodach od czerpni do centrali max. 2,5m/s.

7.3. Wyrzutnie powietrza.

Wyrzutnie powietrza z systemów wentylacyjnych Piwnicy i Parteru należy zlokalizować na dachu budynku. Projektowane wyrzutnie muszą spełnić wymagania wymienione w Warunkach technicznych.

Wyrzutnia powietrza z systemu 3 w ścianie zewnętrznej budynku. Oddalona od czerpni o min. 1,5m. Alternatywnie wyrzutnię można wyprowadzić ponad dach budynku.

7.4. Przewody instalacji.

Instalację projektuje się ze sztywnych przewodów tworzywowych wentylacyjnych przekroju kołowego o średnicach $\varnothing 63, 90, 100, 125, 150, 160, 200, 225, 250, 280, 300, 350, 400, 450, 500$ i 560mm . Opisane na rysunkach średnice przewodów należy traktować jako minimalny przekrój danego odcinka instalacji i można zastosować przewód większy o jeden nominal.

Zamiennie dopuszcza się stosowanie kanałów prostokątnych o tej samej powierzchni przekroju np. w przypadku kolizji z innymi kanałami lub elementami konstrukcyjnymi, przykładowo:

- dla $\varnothing 160\text{mm}$ zamiennie kanał $220 \times 90\text{mm}$,
- dla $\varnothing 200\text{mm}$ zamiennie kanał $200 \times 160\text{mm}$
- dla $\varnothing 280\text{mm}$ zamiennie kanał $400 \times 160\text{mm}$,
- dla $\varnothing 400\text{mm}$ zamiennie kanał $500 \times 250\text{mm}$,
- dla $\varnothing 500\text{mm}$ zamiennie kanał $600 \times 370\text{mm}$.

Celem ograniczenia hałasu i drgań wywołanych pracą urządzeń wentylacyjnych stosuje się izolację przewodów wentylacyjnych oraz tłumiki na kanale nawiewnym, wywiewnym i przed wyrzutnią. Tłumiki o długości $1,0\text{m}$. Izolowanie przejść przewodów przez przegrody budowlane izolacją termiczną o grubości 50mm .

Prędkość powietrza w przewodach od czerpni do centrali max. $2,5\text{m/s}$. Prędkość w podejściach do anemostatów max $2,5\text{m/s}$. Prędkość w pozostałych przewodach max 4m/s .

Podejścia do anemostatów wykonać przewodami o min. Przekroju w zależności od wydajności przepływu powietrza: $30\text{m}^3/\text{h}$ ($\varnothing 63$), $50\text{m}^3/\text{h}$ ($\varnothing 90$), $70\text{m}^3/\text{h}$ ($\varnothing 100$), $80\text{m}^3/\text{h}$ ($\varnothing 125$), $100\text{m}^3/\text{h}$ ($\varnothing 125$), $120\text{m}^3/\text{h}$ ($\varnothing 150$), $150\text{m}^3/\text{h}$ ($\varnothing 150$), $170\text{m}^3/\text{h}$ ($\varnothing 160$), $200\text{m}^3/\text{h}$ ($\varnothing 160$), $300\text{m}^3/\text{h}$ ($\varnothing 200$).

7.5. Sterowanie.

Instalacja wentylacyjna wyposażona będzie w automatykę sterowania. Podstawowe funkcje sterownika:

- odczytywanie i ustawianie dnia i godziny,
- odczytywanie i zmiana temperatury komfortu,
- odczytywanie i zmiana intensywności wentylacji,
- aktywowanie czasowego ustawienia wysokiego poziomu wentylacji (przewietrzanie),
- włączanie i wyłączanie wentylatora nawiewnego i wywiewnego,
- ustawienie tygodniowego programu wentylacji,
- ustawienie dodatkowych funkcji w menu.

7.6. Uwagi.

Należy zapewnić swobodny dostęp serwisowy do central wentylacyjnych zgodnie z instrukcją producenta. Powstające skropliny należy skierować do instalacji kanalizacji sanitarnej. Do centrali podłączyć przewód skroplin $\varnothing 16\text{PE}$.

8. Instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej.

W pom. Piwnicy zastosowana będzie wentylacja wywiewna zapewniająca normowe 0,3 wymiany powietrza na 1h. Instalację wywiewną będzie obsługiwał wentylator wywiewny o wydajności $100\text{m}^3/\text{h}$. Wentylator będzie posiadał 2 biegi- 50 i $100\text{m}^3/\text{h}$. Nawiew powietrza do pomieszczeń poprzez otwory w drzwiach.

Lokalizacja czerpni i wyrzutni wg. rysunku i pkt. 7.2 i 7.3. Do budowy instalacji stosować przewody wg. pkt. 7.4.

9. Instalacja centralnego ogrzewania.

Projektuje się instalację grzewczą typu wodnego na parametry obliczeniowe $90/70^\circ\text{C}$. Instalacja będzie zasilać grzejniki płytowe oraz 6 nagrzewnic wodnych central wentylacyjnych. Z uwagi na rozległość instalacji grzewczej będzie ona posiadać rozdział na poszczególne obiegi przy zastosowaniu grup rozdzielaczy: zasilającego i powrotnego.

9.1. Zasilanie instalacji c.o.

Instalacja c.o. zasilana będzie z miejskiej sieci ciepłej. MPEC - Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Sławnie zapewnia zasilanie budynku istniejącą siecią ciepłowniczą preizolowaną, niskoparametrową o następujących parametrach czynnika grzewczego: $T=95/70^\circ\text{C}$, $P=0,35\text{MPa}$.

9.2. Obliczenia instalacji.

Na potrzeby doboru średnic, urządzeń i grzejników instalacji grzewczej wykonano obliczenia zapotrzebowania budynku na ciepło oraz obliczenia hydrauliczne instalacji. Obliczenia instalacji i dobór armatury dokonano przy użyciu programu obliczeniowego. Parametr obliczeniowy $90/70^\circ\text{C}$.

9.3. Urządzenia na przewodach zasilających i powrotnych.

Przewód zasilający i powrotny z sieci zewnętrznej to rura stalowa $\varnothing 82,5\text{mm}$. Odcinek instalacji zasilającej i powrotnej od pom. -1.5 Schowek do pom. Piwnicy nr -1.1 należy wykonać z przewodów stalowych $\varnothing 82,5\text{mm}$ (zamiennie $\varnothing 76,1\text{mm}$).

Zgodnie z rysunkami na zasileniu instalacji należy zastosować urządzenia:

- zawór odcinający DN50 PN10,
- manometr 0-6bar,
- termometr 0- 120°C ,
- filtr siatkowy DN50 PN10,
- filtroseparator DN50 PN10,
- manometr 0-6bar,
- zawór odcinający DN50 PN10.

- Zgodnie z rysunkami na powrocie instalacji należy zastosować urządzenia:
- termometr 0-120°C,
 - manometr 0-6bar,
 - zawór odcinający DN50 PN10.

9.4. Filtroseparator.

Z uwagi na znaczny wiek zewnętrznej sieci ciepłej i słabą jakość materiału przewodów zastosowano, na przewodzie zasilającym, filtroseparator zanieczyszczeń przeznaczony do zatrzymywania stałych cząstek i zanieczyszczeń niesionych przez czynnik grzewczy. Filtroseparator usuwa również powietrze rozpuszczone w wodzie. Zanieczyszczenia będą osiadały na dnie separatora, a neodymowy stos magnetyczny będzie wychwytywał paramagnetyki i inne cząsteczki czynne magnetycznie. Stos znajdować się będzie w osłonie ze stali nierdzewnej.

9.5. Przewody.

Instalację należy wykonać z rur wielowarstwowych typu PE/Alu/PE (rura polietylenowa z warstwą aluminium, $T_{\max, \text{rob}} = 95^{\circ}\text{C}$, $P_{\max, \text{rob}} = 1,0\text{MPa}$) o średnicach 16x2, 20x2, 26x3, 32x3, 40x4, 50x4,5 i 63x6mm. Połączenia rur jako skręcane. Przewody rozprowadzać pod stropem lub po ścianach.

W najwyższych punktach instalacji (zakończenia pionów) należy zainstalować automatyczne zawory odpowietrzające DN15 PN10 (połączyć z przewodem powrotnym instalacji c.o.).

9.6. Grzejniki.

Dobrano grzejniki stalowe płytowe firmy PURMO typu Compact C21S-60, C21S-90 i C22-60. Podejścia do grzejników boczne. Na przewodach zasilających grzejniki zaprojektowano zawory termostatyczne Herz typu TS-90-V (7723), TS-98-V (7623) i TS-FV (7523) z nastawą wstępną. Głowice termostatyczne typu zwykłego. Nastawy wstępne naniesione zostały na rysunku rozwinięcia instalacji c.o.. Na przewodach powrotnych z grzejników zaprojektowano zawory grzejnikowe typu 1_3723_41 dn15.

9.7. Zawory regulacyjne.

Na instalacji centralnego ogrzewania należy zamontować zawory regulacyjne – na przewodach zasilających typu 4217_XX dn15, 25 i 32 (zawór regulacyjny Herz Stromax-GM). Na przewodach powrotnych zamontować zawory odcinające DN20, 25 i 32 PN10. Typy zaworów, średnice, ich nastawy i lokalizacje określone na rysunku rozwinięcia instalacji c.o i w zestawieniu.

9.8. Próba szczelności.

Po wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić jej próbę szczelności przy użyciu ciśnienia 4,0bar.

9.9. Izolacja przewodów.

Zgodnie z Warunkami technicznymi przewody instalacji centralnego ogrzewania wykonać w otulinie pianki izolacyjnej zgodnie z poniższą tabelą.

| Lp | Rodzaj przewodu | Minimalna grubość izolacji cieplnej – materiał 0,035 W/mK |
|----|-------------------------------------|---|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22mm | 20mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm | 30mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna powyżej 35mm | równa średnica wewnętrzna rury |

9.10. Zestawienie materiałów.

| Grzejniki płytowe PURMO Compact Parametr 90/70°C | |
|---|------|
| Typ | szt. |
| C21S-90-0,4 | 1 |
| C21S-90-0,7 | 5 |
| C21S-90-0,9 | 5 |
| C21S-90-1,0 | 1 |
| C21S-60-0,4 | 4 |
| C21S-60-0,6 | 11 |
| C21S-60-0,7 | 11 |
| C21S-60-0,8 | 12 |
| C21S-60-0,9 | 15 |
| C21S-60-1,0 | 10 |
| C21S-60-1,1 | 26 |
| C21S-60-1,2 | 19 |
| C21S-60-1,4 | 31 |
| C21S-60-1,6 | 14 |
| C21S-60-1,8 | 7 |
| C22-60-1,8 | 8 |
| Razem grzejników: 180szt. | |

| Rury PE/Alu/PE | |
|--------------------------|---------|
| Średnica zewn. x gr. śc. | długość |
| 16x2mm | 642m |
| 20x2mm | 190m |
| 26x3mm | 166m |
| 32x3mm | 314m |
| 40x4mm | 38m |
| 50x4,5mm | 266m |
| 63x6mm | 20m |
| DN65 stal. (Dz76,1mm) | 27m |

| | |
|---|------|
| Zawory grzejnikowe powrotne | szt. |
| Typ RL-1, prosty, niklowany, PN10, 120°C, kvs1,5-2,0 Herz 1_3723_41 DN15 | 180 |

| | |
|---|------|
| Zawory termostatyczne | szt. |
| Typ TS-90-V, prosty, niklowany, PN10, 120°C, kvs1,1 Herz 1_7723_67 DN15 | 32 |
| Typ TS-90-V, prosty, niklowany, PN10, 120°C, kvs1,1 Herz 1_7723_69 DN20 | 4 |
| Typ TS-98-V, prosty, niklowany, PN10, 120°C, kvs0,55 Herz 1_7623_67 DN15 | 106 |
| Typ TS-FV, prosty, niklowany, PN10, 120°C, kvs0,39 Herz 1_7523_67 DN15 | 44 |

| | |
|--|------|
| Zawory regulacyjne | |
| Typ Stromax-GM, z zaworami pomiarowymi, prosty | szt. |
| Herz 1 4217 01 DN15 | 10 |
| Herz 1 4217 33 DN25 | 7 |
| Herz 1 4217 34 DN32 | 2 |
| Zawory odcinające na powrocie pionów | |
| DN20 PN10 | 1 |
| DN25 PN10 | 16 |
| DN32 PN10 | 3 |

| | |
|----------------------------------|------|
| Urządzenia i armatura | szt. |
| Zawór odcinający DN50 PN10 95°C | 3 |
| Manometr 0-6bar 95°C | 3 |
| Termometr 0-120stC | 2 |
| Filtr siatkowy DN50 PN10 95°C | 1 |
| Filtroseparator DN50 PN10 95°C | 1 |
| Rozdzielacze c.o. | 10 |
| Zawory odpowietrzające DN15 PN10 | 19 |

9.11. Uwagi dla Wykonawcy i Użytkownika.

1. Dopuszcza się zmianę armatury i grzejników na innego producenta. Wówczas Wykonawca instalacji zobowiązany jest zlecić uprawnionemu Projektantowi wykonanie nowych obliczeń hydraulicznych wraz z doborami urządzeń i armatury oraz zachowaniem mocy i parametrów urządzeń.
2. Instalacja c.o. nie zapewni utrzymywania normowych temperatur na korytarzach i klatkach schodowych z uwagi na wystąpienie braku izolacji okien, które wykonano z materiału typu poliwęglanowego. Należy okna te wymienić na wyroby zgodne z obowiązującymi warunkami technicznymi dotyczącymi wymaganych parametrów izolacyjności.
3. Należy zwrócić szczególną uwagę na częste sprawdzanie poprawności pracy urządzeń oczyszczających czynnik grzewczy – filtr i filtroseparator.

opracował: mgr inż. Rafał Gierek