

1. Dane ogólne	4
1.1. Nazwa i adres obiektu	4
1.2. Podstawa opracowania.....	4
2. Zakres opracowania	4
3. Ogólny opis obiektu - stan istniejący.....	4
4. Rozwiązania techniczne - stan projektowany	6
4.1. Instalacja centralnego ogrzewania	6
4.2. Instalacja wodociągowa.....	7
4.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej	8
4.4. Instalacja solarna.....	8
5. Uwagi	9
6. Obliczenia.....	10
6.1. Zabezpieczenie kotła i instalacji.	10
6.1.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.o.....	10
6.1.2. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.w.....	11
6.1.3. Naczynie wzbiornicze przeponowe dla instalacji c.o.	12
6.1.4. Naczynie wzbiornicze przeponowe dla instalacji c.w.....	15
6.2. Pompa obiegowa (grzejniki).	15
6.3. Obciążenie cieplne kotłowni gazowej.	16
7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	17
7.1. Instalacja c.o.....	17
7.2. Instalacja wodociągowa.....	19
7.3. System solarny	20

SPIS RYSUNKÓW

L.p.	Nr rys.	Tytuł rys.	Skala
1	S01	Instalacja c.o. – rzut parteru - Inwentaryzacja	1:100
2	S02	Instalacja c.o. – rzut piętra - Inwentaryzacja	1:100
3	S03	Instalacja c.o. - rzut parteru	1:100
4	S04	Instalacja c.o. - rzut piętra	1:100
5	S05	Instalacja c.o. - rozwinięcie	-
6	S06	Instalacja c.o. - schemat kotłowni	-
7	S07	Instalacja wodociągowa – rzut parteru	1:100
8	S08	Instalacja wodociągowa – rzut piętra	1:100
9	S09	System solarny - rzut dachu. Kolektor słoneczny płaski	1:100

1. Dane ogólne

1.1. *Nazwa i adres obiektu*

Nadbudowa (zmiana konstrukcji i geometrii dachu) wraz z termomodernizacją budynku Urzędu Gminy, gm. Mochowo, na działce nr ewid. 119/2 w m. Mochowo.

1.2. *Podstawa opracowania*

- a) Projekt architektoniczno-konstrukcyjny
- b) Uzgodnienia między branżowe
- c) Literatura techniczna
- d) Przepisy i normy branżowe

2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt instalacji wewnętrznych: c.o. wraz z kotłownią, wodociągową i solarną .

3. Ogólny opis obiektu - stan istniejący

Istniejący budynek jest 2 kondygnacyjny: parter i piętro.

Budynek Urzędu Gminy zasilany jest w wodę z sieci wodociągowej, natomiast ścieki sanitarne odprowadzane są do szczelnego zbiornika bezodpływowego, zlokalizowanego na terenie posesji. Docelowo ścieki odbierane będą przez sieć kanalizacyjną (Uzg. ZUD ks-294/13). Ogrzewanie budynku z kotłowni gazowej, natomiast c.w.u. z elektrycznego pojemnościowego ogrzewacza wody.

W związku z termomodernizacją budynku:

- ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,04$ [W/m*K], o grubości 0,18 m

- ocieplenie stropu ostatniej kondygnacji wełna mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,04$ [W/m*K], o grubości 0,30 m

uległo zmianie proj. obciążenie cieplne budynku z 75,43 kW na 45,32 kW.

W kotłowni jest kocioł na paliwo gazowe z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym 50-120 kW. Po termomodernizacji kocioł będzie za duży, jest przewidziany do wymiany.

W budynku Urzędu Gminy Mochowo są przede wszystkim grzejniki z ogniw stalowych (1 ogniwo - 4cm) podłączenie boczne, H=600mm. Część instalacji została

wymieniona w 2013 r. na grzejniki płytowe Logatrend VK-Profil, typ 22, H=600mm z zamontowanym zaworem termostatycznym z nastawą wstępną, łącznie z przewodami zasilającymi i powrotnymi prowadzonymi z kotłowni. Również niektóre grzejniki w budynku zostały wymienione na stalowe płytowe Logatrend K-Profil, typ 22, H=600 mm i one też pozostają. Tylko zawory na gałazkach zasilających i powrotnych zostaną wymienione. Na rysunkach są opisane grzejniki istniejące które pozostają.

Do obliczenia projektowanego obciążenia cieplnego przyjęto współczynniki przenikania ciepła U [$W/m^2 \cdot K$]

- ściany zewnętrzne $U=0,2$, (po ociepleniu styropianem)
- strop ostatniej kondygnacji $U=0,13$, (po ociepleniu wełną mineralną)
- okna zewn. $U=1,6$, (okna pozostają istniejące)
- drzwi zewn. $U=2,0$ (drzwi pozostają istniejące).

4. Rozwiązania techniczne - stan projektowany

4.1. Instalacja centralnego ogrzewania

Źródłem ciepła dla pomieszczeń biurowych i technicznych będzie istniejąca kotłownia gazowa zlokalizowana w budynku na parterze.

Przewidziano instalacje dla celów c.o. zasilającej grzejniki.

Obieg wody grzewczej będzie zabezpieczony za pomocą naczynia wzbiorczego zamkniętego.

Instalacja zasilana będzie z istniejącej kotłowni wodnej wodą o parametrach 80/60°C. Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano w systemie wodnym, zamkniętym, pompowym, dwururowym z rozdziałem dolnym. Instalacja służy do rozprowadzenia czynnika grzewczego do grzejników płytowych stalowych z głowicami regulacyjnymi.

W budynku przewidziano niskotemperaturowe ogrzewanie pompowe. Parametry instalacji c.o. wynoszą 80/60°C. Bilansu ciepła pomieszczeń dokonano wg PN-EN ISO 6946 i PN-EN 12831:2006. Na podstawie bilansu dobrano grzejniki oraz otrzymano projektowane obciążenie cieplne poszczególnych pomieszczeń. Obliczeń dokonano dla strefy III (-20°C). Projektowane obciążenie cieplne dla tego budynku wynosi 45,32 kW.

Część instalacji c.o. została wymieniona w 2013 r. i ona pozostaje bez zmian (grzejniki płytowe VK-Profil, typ, 22 H=600mm z zamontowanym zaworem termostatycznym z nastawą wstępną) łącznie z przewodami zasilającymi i powrotnymi prowadzonymi z kotłowni. Również niektóre grzejniki w budynku zostały wymienione na stalowe płytowe K-Profil, typ 22, H=600 mm i one też pozostają. Tylko zawory na gałęzkach zasilających i powrotnych zostaną wymienione. Na rysunkach są opisane grzejniki istniejące które pozostają.

Jako elementy grzejne (do wykonania rozwinięcia w programie Audytor) przyjęto grzejniki stalowe płytowe Logatrend VK - Profil, typ 22, H=600mm i grzejniki stalowe płytowe Logatrend K Profil typ 22 H=600mm. Grzejniki należy lokalizować na ścianach zewnętrznych pod oknami w miarę możliwości, w pozostałych przypadkach na ścianie wewnętrznej. Każdy grzejnik wyposażyć w indywidualny zawór odpowietrzający.

Zawory odcinające na pionie, odejściach montować kulowe na ciśnienie 0,6MPa. Na gałęzkach zasilających zastosować zawory termostatyczne typu „DANFOSS”, a na powrotach zawory odcinające dla umożliwienia łatwego demontażu grzejników. Gałęzki grzejników prowadzić ze spadkiem min. 1%.

Instalację co – wykonać z rur BOR Plus PN20 STABI z polipropylenu typ3 stabilizowane perforowane wkładką aluminiową firmy Wavin. Do wykonania instalacji c.o. należy zastosować rury o średnicy: $\phi 50$, $\phi 40$, $\phi 32$, $\phi 25$, $\phi 20$ i $\phi 16$. Piony prowadzić po wierzchu ścian. Instalację c.o. od kotła do rozdzielaczy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219.

Przewody należy zaizolować izolacją cieplną zgodnie z Dz. u. 201 poz. 1238 z dnia 6 listopada 2008r. o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035$ [W/m*K].

Przy przejściu przez stropy i ściany rurociągi prowadzić w tulejach ochronnych. Do odpowietrzenia instalacji projektuje się odpowietrzniki samoczynne, a przed nimi zawory

odcinające kulowe DN15 w najwyższych punktach instalacji. Do odwodnienia instalacji projektuje się zawory odwadniające w najniższych punktach instalacji.

Pion zasilający zlokalizować z prawej strony, a powrotny z lewej - dla patrzącego na ścianę. Odległość pomiędzy pionami przyjąć ~8cm.

Instalację c.o. po wykonaniu poddać próbie szczelności na ciśnienie 10 at. najpierw wodą zimną przez 20 minut. Ciśnienie w tym czasie nie może spaść więcej niż 2%. Po wykonaniu próby szczelności na zimno włączyć ogrzewanie na 3 dni celem wygrzania budynku. Po 3 dniach wykonać próbę szczelności na gorąco. Jeśli po następnych 3 dniach uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu to instalacja jest uważana za szczelną. Podczas wykonywania prób szczelności odciąć naczynie zbiorcze. Instalację c.o. przed regulacją należy przepłukać kilkakrotnie aż do stwierdzenia, że wypływająca woda z instalacji nie zawiera zanieczyszczeń mechanicznych.

Trasę przewodów oraz lokalizację grzejników pokazano na rysunku.

Zastosowane materiały powinny zawierać aprobaty techniczne.

Wysokość pomieszczenia kotłowni wynosi 2,93m, a powierzchnia 14,5m². Kubatura pomieszczenia wynosi 42,49 m³. Pomieszczenie kotłowni posiada oświetlenie sztuczne. Drzwi wejściowe do kotłowni powinny być o odporności ogniowej EI30, otwierane na zewnątrz. Ściany kotłowni i strop o odporności EI60.

Czynna powierzchnia otworu nawiewnego powinna wynosić 300 cm² (dla kotłów powyżej 30 kW), umieszczony nie wyżej niż 50 cm ponad poziom podłogi. Otwór wentylacji wywiewnej o powierzchni odpowiadającej połowie otworu wentylacji nawiewnej (lecz nie mniejszej niż 14x14 cm), umieszczony możliwie blisko stropu. Są to istniejące otwory.

4.2. Instalacja wodociągowa

Budynek zasilany jest w wodę poprzez istniejące przyłącze wodociągowe. W chwili obecnej woda ciepła jest z elektrycznego ogrzewacza wody Longer SG 30 l f. Galmet. Po termomodernizacji woda ciepła w okresie letnim będzie z kolektorów słonecznych, w okresie zimowym z elektrycznego ogrzewacza, natomiast w okresie przejściowym z kolektorów słonecznych i dogrzewana w elektrycznym ogrzewaczu. Z kotłowni będą prowadzone trzy przewody: jeden zimnej wody, drugi ciepłej wody i trzeci cyrkulacyjny. W sytuacji kiedy woda, z podgrzewacza wody użytkowej zlokalizowanego w kotłowni, będzie o temp. niższej niż 55°C, będzie dogrzewana przez elektryczny ogrzewacz wody zlokalizowany w pom. WC na piętrze, w przeciwnym wypadku woda ciepła będzie tylko przepływać przez ogrzewacz elektryczny.

Temperatura instalacji wody zimnej i ciepłej wynoszą odpowiednio 5°C oraz 55°C.

Dla zapewnienia prawidłowej pracy instalacji zaprojektowano przewód ciepłej wody cyrkulacyjnej.

Instalacje wodociągowe wykonać z rur polipropylenowych typ 3. Przewody główne i rozprowadzające wykonać z rur PP dla wody zimnej PN10, a dla wody ciepłej i cyrkulacji PN20 stabi.

Pomieszczenia WC są odnowione. Podejścia pod przybory nie są zakresem tego opracowania.

Wszelkie przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych wystających po 2 cm poza przegrodę budowlaną z każdej jej strony. W obrębie tulei nie wykonywać żadnych odgałęzień i połączeń.

Przewody wodne układać w odległości min. 10 cm pod przewodami elektrycznymi i nad przewodami kanalizacyjnymi. Przy rozprowadzeniu poziomych przewodów rozdzielczych wody zimnej przyjąć spadek min. 0,3% w kierunku przeciwnym do przepływu wody.

Wykonaną instalację wodociągową oczyścić z brudu i przepłukać strumieniem wody filtrowanej przy najwyższym ciśnieniu, otwartych wszystkich zaworach i wylotach baterii. Po wypłukaniu wypełnić instalację całkowicie wodą, dokładnie odpowietrzając. Próbę szczelności wykonać przed zakryciem bruzd. Instalację napełnić wodą w najniższym punkcie i podnieść ciśnienie do wartości 1,5 x ciśnienie robocze, tj. 10 at.

Dla instalacji wody zimnej należy przeprowadzić próbę szczelności na zimno i próbę ciśnieniową. Natomiast dla instalacji wody ciepłej i cyrkulacyjnej wykonać dodatkowo próbę szczelności na gorąco przy temperaturze 60°C

Podczas próby szczelności należy również sprawdzić wizualnie szczelność złącz.

Przy każdym odgałęzieniu wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji montować zawory kulowe odcinające ze spustem.

Przewody ciepłej wody i cyrkulacji prowadzić w otulinie izolacji termicznej w elastycznej otulinie polipropylenowej zgodnie z Dz. u. 201 poz. 1238 z dnia 6 listopada 2008r. o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035$ [W/m*K].

4.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z całego budynku Urzędu Gminy odprowadzane są do szczelnego zbiornika bezodpływowego, zlokalizowanego na terenie posesji. Docelowo ścieki odbierane będą przez sieć kanalizacyjną (Uzg. ZUD ks-294/13).

4.4. Instalacja solarna

Po termomodernizacji ciepła woda użytkowa będzie z systemu solarnego do podgrzewu c.w.u. z dwusystemowym pojemnościowym podgrzewaczem wody, modulem Solar - Divicon, regulatorem systemów solarnych i dodatkowymi komponentami. Pakiet do podgrzewu c.w.u. składa się z płaskiego kolektora słonecznego Vitosol 200-F (typ SV2C) i biwalentnego pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. Vtocell 100-B (typ CVBB) o pojemności 300 litrów. Na biwalentnym podgrzewaczu c.w.u. zamontowany jest moduł Solar-Divicon PS10 ze zintegrowanymi zaworami napełniającymi, odpowietrzającymi i odcinającymi obiegu solarnego oraz regulatorem solarnym.

Przewody prowadzące od kolektora słonecznego należy układać opadająco. Dzięki temu zagwarantowane jest lepsze odprowadzenie całej instalacji solarnej w przypadku stagnacji. Przewody instalacji solarnej należy podłączyć elektrycznie wg przepisów VDE w dolnej części budynku.

Na przewody solarne należy stosować rury ze stali nierdzewnej lub rury z miedzi oraz złączki z mosiądzu. Do przewodów solarnych nadają się metalowe systemy uszczelniające (stożkowe lub zaciskowe złączki gwintowane z pierścieniem zacinającym). Materiały termoizolacyjne na przewody solarne muszą wytrzymać spodziewane temperatury robocze i być trwale zabezpieczone przed działaniem wilgoci. Izolacja cieplna przewodów solarnych ułożonych na

wolnym powietrzu musi być odporna na dziobanie przez ptaki i przegryzanie przez małe zwierzęta, a także na promieniowanie ultrafioletowe.

5. Uwagi

Całość robót należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe" z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” W-wa 2003r oraz z warunkami instytucji uzgadniających i dokonujących odbiory techniczne.

6. Obliczenia

6.1. Zabezpieczenie kotła i instalacji.

6.1.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.o.

Instalacja zabezpieczona przed nagłym wzrostem ciśnienia poprzez zawór bezpieczeństwa.

- ciśnienie otwarcia zaworu $p=4,0\text{bar}$

- ilość ciepła $45,5\text{kW}$

dla zaworu Syr 1915

dla ciśnienia otwarcia $4,0\text{bar}$ (ciśnienie dopuszczalne dla naczynia wzbiorczego 6bar)

$$p = 4 \text{ bar}$$

α_c - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy,

$$\alpha_c = 0,25$$

p_1 - ciśnienie zrzutowe (ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego)

$$p_1 = p * 1,1$$

$$p_1 = 4,4 \text{ bar} = 0,44 \text{ MPa}$$

p_2 - ciśnienie odpływowe

$$p_2 = 0 \text{ bar} = 0 \text{ MPa}$$

ρ - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m^3]

$$\rho = 971,8 \text{ kg/m}^3$$

m - masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

$$m = 5,03 * \alpha_c * A [(p_1 - p_2) * \rho]^{1/2}$$

$$m = 2940,9 \text{ kg/h}$$

$$A = (\pi * d^2) / 4 \text{ mm}^2$$

d - 12 mm - najmniejsza średnica

wewn. kanału przepływowego zaworu

$$A=113,10 \text{ mm}^2$$

A - powierzchnia przekroju

$$A = 113,1 \text{ mm}^2$$

$$d_o = 12 \text{ mm}$$

Dobrano:

Zawór bezp. typ 1915, ciśn. nastawy 4,0bar, 2981,1kg/h

wielkość 1/2 ", d = 12,0 mm, A=113,1 mm²

Dane dobranego zaworu bezpieczeństwa

Typ: 1915 1/2"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego d: 12.0 mm

Powierzchnia kanału przepływowego A: 113,1 mm²

Dopuszczony współczynnik wypływu dla cieczy α_c : 0.25

Ciśnienie początku otwarcia p: 4.00 bar

Przyrost ciśnienia początku otwarcia b1: 10.0 %

Ciśnienie zrzutowe p1: 4.40 bar

Ciśnienie odpływowe p2: 0.00 bar

Czynnik roboczy: woda

Temperatura zrzutowa T1: 293.2 K

Temperatura zrzutowa t1: 20.0 C

Gęstość wody w warunkach zrzutowych ρ : 998.6 kg/m³

Przepustowość wymagana m: 2940,9 kg/h

Przepustowość wybranego zaworu m_z: 2981,1 kg/h

6.1.2. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.w.

Każdy zbiornik ciepłej wody jest zabezpieczony przed nagłym wzrostem ciśnienia poprzez zawór bezpieczeństwa. Obliczenia przepustowości zaworu bezpieczeństwa.

- ciśnienie otwarcia zaworu p=5,0bar

- ilość ciepła 14,0kW

dla zaworu Syr 2115

dla ciśnienia otwarcia 5,0bar (ciśnienie dopuszczalne dla podgrzewaczy 6bar)

$$p = 5 \text{ bar}$$

α_c - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy,

$$\alpha_c = 0,20$$

p₁ - ciśnienie zrzutowe (ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego)

$$p_1 = p * 1,1$$

$$p_1 = 5,5 \text{ bar} = 0,55 \text{ MPa}$$

p_2 - ciśnienie odpływowe

$$p_2 = 0 \text{ bar} = 0 \text{ MPa}$$

ρ - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m^3]

$$\rho = 971,8 \text{ kg/m}^3$$

m - masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

$$m = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot ((p_1 - p_2) \cdot \rho)^{1/2}$$

$$m = 3580 \text{ kg/h}$$

A - powierzchnia przekroju

$$A = 153,94 \text{ mm}^2$$

$$d_o = 14,0 \text{ mm}$$

Dobrano:

Zawór bezp. typ 2115, ciśn. nastawy 5,0bar, 3629,3kg/h

wielkość 3/4 ", $d = 14,0 \text{ mm}$, $A = 153,9 \text{ mm}^2$

Dane dobranego zaworu bezpieczeństwa

Typ: 2115 3/4"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego d : 14.0 mm

Powierzchnia kanału przepływowego A : 153,9 mm²

Dopuszczony współczynnik wypływu dla cieczy α_{fac} : 0.20

Ciśnienie początku otwarcia p : 5.00 bar

Przyrost ciśnienia początku otwarcia b_1 : 10.0 %

Ciśnienie zrzutowe p_1 : 5.50 bar

Ciśnienie odpływowe p_2 : 0.00 bar

Czynnik roboczy: woda

Temperatura zrzutowa T_1 : 293.2 K

Temperatura zrzutowa t_1 : 20.0 C

Gęstość wody w warunkach zrzutowych ρ : 998.6 kg/m³

Przepustowość wymagana m : 3237 kg/h

Przepustowość wybranego zaworu m_z : 3629,3 kg/h

6.1.3. Naczynie wzbiorcze przeponowe dla instalacji c.o.

Dobrano zgodnie z PN – B – 02414

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym

$$p = p_{\text{st}} + 0,3 \text{ [bar]}$$

$$p_{st} = 1 \text{ bar}$$

p_{st} - ciśnienie hydrostatyczne w instalacji ogrzewania wodnego, na poziomie króćca przyłączonego rury wzbiorczej do naczynia, przy temperaturze wody instalacyjnej $t_1=10^\circ\text{C}$, w barach

$$p = 1,3 \text{ bar}$$

Pojemność użytkowa naczynia - minimalna pojemność naczynia wzbiorczego

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v \quad [\text{dm}^3]$$

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego $[\text{m}^3]$

$$V = 354 \text{ l} = 0,35 \text{ m}^3$$

ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$ $[\text{kg}/\text{m}^3]$

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg}/\text{m}^3$$

Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasileniu t_z

$$\Delta v = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 10,04 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego przeponowego - minimalna

$$V_n = V_u (p_{\max}+1)/(p_{\max}-p) \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_n = 10,04 \cdot (4+1)/(4-1,3) = 18,59 \text{ dm}^3$$

p_{\max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar]

$$p_{\max} = 4,0 \text{ bar}$$

$$V_n = 18,59 \text{ dm}^3$$

Rura wzbiorcza

$$d = 0,7 (V_u)^{1/2} > 20\text{mm}$$

$$d = 0,7 \cdot (19)^{1/2}$$

$$d = 3,1 \text{ mm}$$

Obliczenie użytkowej pojemności naczynia wzbiorczego przeponowego z rezerwą eksploatacyjną

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_{uR} = 10,04 + 354 \cdot 0,01 = 13,58 \quad [\text{dm}^3]$$

E - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami w % pojemności instalacji ogrzewania wodnego

$$E = 1 \quad \%$$

$$V_{uR} = 13,58 \quad \text{dm}^3$$

Obliczenie ciśnienia wstępnego pracy instalacji

$$p_R = (p_{\max}+1)/(1+V_u/(V_{uR}((p_{\max}+1)/(p_{\max}-p)-1)))-1 \quad [\text{bar}]$$

$$p_R = (4+1)/(1+10,04/(13,58((4+1)/(4-1,3)-1)))-1 \quad [\text{bar}]$$

$$p_R = 1,68 \quad \text{bar}$$

Obliczenie całkowitej pojemności z rezerwą naczynia wzbiorczego przeponowego z hermetyczną przestrzenią gazową

$$V_{nR} = V_{uR} (p_{\max}+1)/(p_{\max}-p_R) \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_{nR} = 13,58 (4+1)/(4-1,68) \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_{nR} = 29,27 \quad \text{dm}^3$$

Dobrano naczynie Reflex NG 35

Typ : **NG 35**

Pojemność całkowita : 35 l

Max pojemność użytkowa: : 32 l

Dop. temp. instal.zasil. : 120 °C

Dop. temp. pracy membrany : 70 °C

Dop. ciśnienie pracy : 6 bar

Ciś. wstępne ustaw. fabr. : 1,5 bar

Ciś. wstępne nastaw. : 1,2 bar

Średnica : 354 mm
Wysokość : 459 mm
Waga : 4,8 kg
Przyłącze : 3/4"
Kolor : szary

6.1.4. Naczynie wzbiorcze przeponowe dla instalacji c.w.

Dobrano naczynie Refix DD 33 litrów

Typ : DD 33
Pojemność całkowita : 33 l
Max pojemność użytkowa : 23 l
dop. temp. pracy : 70 °C
dop. ciśn. pracy : 10 bar
Ciś. wstępne ustaw. fabr. : 4,0 bar
Ciś. wstępne nastaw. : 3,8 bar
Średnica : 354 mm
Wysokość : 468 mm
Ciężar : 5,8 kg
Przyłącze syst. : 3/4"
Pojemność całk. przepływu : - m³/h
Kolor : zielony

6.2. Pompa obiegowa (grzejniki).

Dane:

$\rho=971,83 \text{ kg/m}^3$ - gęstość wody przy temperaturze $t_z=80^\circ\text{C}$,

$\Delta t=20 \text{ K}$ - dla parametrów 80/60°C,

$c_w=4,1978 \text{ kJ/(kg} \times \text{K)}$ - ciepło właściwe wody w temperaturze $t_z=80^\circ\text{C}$,

$Q = 45,5 \text{ kW}$ - moc grzewcza obiegu instalacji c.o.

$$Q_{\text{pompy}} = (1,15 \times 3600 \times Q) / (c_w \times \rho \times \Delta t) \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$Q_{\text{pompy}} = (1,15 \times 3600 \times 45,5) / (4,1978 \times 971,83 \times 20) = 2,31 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Dobrano pompę obiegową c.o. firmy Grundfos typu MAGNA3 25-60 $Q=2,31 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=2,97 \text{ m}$.

6.3. Obciążenie cieplne kotłowni gazowej.

- powierzchnia kotłowni - $F = 14,5 \text{ m}^2$
- wysokość kotłowni - $h = 2,93 \text{ m}$
- kubatura kotłowni - $V = F \times h = 42,49 \text{ m}^3$
- obciążenie cieplne wymagane - $\text{max. } 4650 \text{ W/m}^3$
- moc kotłowni - $Q = 45,5 \text{ kW}$
- obciążenie cieplne - $S = Q / V = 45,5 / 42,49 = 1,07 \text{ kW/m}^3$.

7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

7.1. Instalacja c.o.

L.p.	Zestawienie materiałów podstawowych	dł. mb / liczba szt.
Urządzenia i armatura - inst. c.o.		
1.	Kocioł gazowy kondensacyjny wiszący, Vitodens 200-W, typ B2Ha o mocy znamionowej 60 KW dla potrzeb c.o. f. Viessmann.	1,0 szt.
2.	Zawór bezpieczeństwa (c.o.) typ SYR 1915 1/2" d=12mm, m: 2981,1 kg/h	1 szt.
3.	Naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego typ NG 35 f. Reflex	1 szt.
4.	Odmulacz siatkowoinercyjny typu IOW-50 z wkładem magnetycznym IWM f. INFRACORR	1 szt.
5.	Stacja zmiękczenia wody typ 5600 ze sterowaniem objętościowo-czasowym f. Promat	1 szt.
6.	Pompa obiegowa czynnika grzewczego na zasilaniu c.o. typu MAGNA3 25-60 Q=2,31 m ³ /h, H=2,97 m, 1x230V f. Grundfos	1 szt.
7.	Wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy o średnicy nominalnej 15 mm do wody zimnej typ JS 1,5 o nominalnym strumieniu objętości 1,5 m ³ /h, max - 3,0 m ³ /h. (do uzupełnienia wody w instalacji)	1 szt.
8.	Grzejnik stalowy płytowy Logatrend K-Profil, typ 22, H=600mm f. Buderus L=0,4 m L=06 m L=0,7 m L=0,8 m L=0,9 m L=1,0 m	 n=2,0 szt. n=4,0 szt. n=6,0 szt. n=1,0 szt. n=4,0 szt. n=1,0 szt. n=2,0 szt.

	L=1,2 m L=1,4 m L=1,6 m	n=3,0 szt. n=1,0 szt.
9.	Ręczny zawór równoważący z płynną nastawą wstępną, typ LENO TM MSV-B f. Danfoss dn20 dn40	n=1 szt. n=1 szt.
10.	Zawór termostatyczny prosty z nastawą wstępną, typ RA-N, f. Danfoss dn15	n=30 szt.
11.	Zawór odcinający prosty z nastawą wstępną, z możliwością spustu wody, typ RLV, montowany na gałęzkach powrotnych grzejników, umożliwia odłączenie grzejnika przy pracy pozostałej części instalacji f. Danfoss, dn 15	n=30 szt.
12.	Zawór kulowy na przewodzie PP dn20 dn25 dn32 dn40	2 szt. 2 szt. 2 szt. 4 szt.
13.	Zawór kulowy na przewodzie stalowym dn40	3 szt.
14.	Zawór zwrotny na przewodzie stalowym dn40	1 szt.
15.	Sprzęgło hydrauliczne Vitodens 200-W 80/105 kW	1 szt.
Rury BOR Plus PN20 STABI z polipropylenu typ 3 stabilizowane perforowaną wkładką aluminiową		
16.	Rura z PP 16x2,7 + izolacja 20 mm z pianki PU	176,0 m
17.	Rura z PP 20x3,4 + izolacja 20 mm z pianki PU	34,0 m
18.	Rura z PP 25x4,2 + izolacja 20 mm z pianki PU	15,0 m

19.	Rura z PP 32x5,4 + izolacja 20 mm z pianki PU	65,0 m
20.	Rura z PP 40x6,7 + izolacja 30 mm z pianki PU	14,0 m
21.	Rura z PP 50x8,4 + izolacja 30 mm z pianki PU	35,0 m
Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania wg PN-80/H-74219		
22.	Rura stalowa 48,3x3,6 + izolacja 40 mm z pianki PU	11,0 m
Kotłownia - dodatkowa armatura i przewody - inst. c.o.		
1.	Zawór kulowy dn40	2 szt.
2.	Zawór kulowy dn25	1 szt.
3.	Zawór kulowy ze spustem dn25	2 szt.
4.	Zawór kulowy ze spustem dn15	1 szt.
5.	Rozdzielacz Dn100 L=1,0 m	2 szt.
6.	Manometr Pmax=0,6 MPa	3 szt.
7.	Termometr przemysłowy Pmax=0,6 MPa, tmax=100°C	1 szt.
Kotłownia - dodatkowa armatura i przewody - inst. wodoc		
1.	Zawór kulowy dn20	8 szt.
2.	Zawór zwrotny dn20	2 szt.
3.	Naczynie wzbiorcze przeponowe Refix DD33	1 szt.
4.	Zawór bezpieczeństwa Syr typ 2115 (c.w.u.) 13/4" d=14mm, m: 3629,3 kg/h	1 szt.

7.2. Instalacja wodociągowa

L.p.	Zestawienie materiałów podstawowych	dł. mb / liczba szt.
Rury BOR Plus PN10		
1.	Rura z PP 40x3,7 + izolacja 13 mm z pianki PU (wz)	23,0 mb
2.	Rura z PP 32x3,0 + izolacja 13 mm z pianki PU	17,0 mb

	(wz)	
3.	Rura z PP 25x2,3 + izolacja 13 mm z pianki PU (wz)	26,0 mb
Rury BOR Plus PN20 STABI		
1.	Rura z PP 40x6,7 + izolacja 30 mm z pianki PU (wc)	40,0 mb
2.	Rura z PP 20x3,4 + izolacja 20 mm z pianki PU (cyrk)	40,0 mb
3.	Zawór kulowy dn15	2 szt.
4.	Zawór zwrotny dn15	1 szt.
5.	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. typu Stratos Eco-Z 25/1-5, 1x230V f. Wilo	1 szt.

7.3. System solarny

L.p.	Zestawienie materiałów podstawowych	dł. mb / liczba szt.
1.	Kolektor słoneczny płaski , Vitosol 200-F, typ SV2C f. Viessmann.	2 szt.
2.	Zestaw pompowy - Solar-Divicon PS10	1 szt.
3.	Solarne naczynie wzbiornicze 40l, 10 bar	1 szt.
4.	Podgrzewacz c.w.u. - Vitocell 100-B typ CVBB, 300 l, łącznie z elektrycznym wkładem grzewczym 2-kW	1 szt.
5.	Regulator pogodowy - Vitosolic 100, typ SD1	1 szt.