

## **Projekt budowlany**

budynku mieszkalnego 20-rodzinnego w Mrągowie przy ul. Kolejowej.  
Budynek nr 1.

## **BRANŻA SANITARNA**

wewnętrzne instalacje sanitarne wody zimnej, ciepłej wody użytkowej, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania, technologia węzła cieplnego wymiennikowego.

KOD CPV: 45331000-6 Instalacje ciepłe, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza  
45332000-3 Kładzenie upustów hydraulicznych

### **SPIS TREŚCI**

#### **Opis techniczny:**

1. Podstawa opracowania.
2. Zakres opracowania.
3. (45332300-6) Instalacja kanalizacji sanitarnej.
4. (45332200-5) Instalacja wody zimnej.
5. (45332200-5) Instalacja ciepłej wody użytkowej.
6. (45331100-7) Instalacja centralnego ogrzewania.
7. (45331100-7) Technologia węzła cieplnego.
8. Warunki wykonania.

#### **Załączniki:**

- ZAŁ. NR 1 – Dobór urządzeń węzła cieplnego.
- ZAŁ. NR 2 – Obliczenia hydrauliczne węzła cieplnego.
- ZAŁ. NR 3 – Zestawienie urządzeń węzła cieplnego.
- ZAŁ. NR 4 – Instrukcja obsługi węzła cieplnego.

#### **Rysunki:**

- S-1 - Instalacja kanalizacji sanitarnej – rzut piwnic, skala 1:100.
- S-2 - Instalacja wody zimnej, c.w.u. i cyrkulacji – rzut piwnic, skala 1:100.
- S-3 - Instalacja wod.-kan. – rzut parteru, skala 1:100.
- S-4 - Instalacja wod.-kan. – rzut I piętra, skala 1:100.
- S-5 - Instalacja wod.-kan. – rzut II piętra, skala 1:100.
- S-6 - Instalacja wod.-kan. – rzut III piętra, skala 1:100.
- S-7 - Instalacja kanalizacji sanitarnej – rzut dachu, skala 1:100.
- S-8 - Instalacja kanalizacji sanitarnej – rozwinięcie poziomów, skala 1:100.
- S-9 - Instalacja kanalizacji sanitarnej – rozwinięcie pionów, skala 1:100.
- S-10 - Instalacja wodociągowa – rozwinięcie pionów, skala 1:100.
- S-11 - Instalacja c.o. – Rzut piwnic, skala 1:100.
- S-12 - Instalacja c.o. – Rzut parteru, skala 1:100.
- S-13 - Instalacja c.o. – Rzut I piętra, skala 1:100.
- S-14 - Instalacja c.o. – Rzut II piętra, skala 1:100.
- S-15 - Instalacja c.o. – Rzut III piętra, skala 1:100.
- S-16 - Instalacja c.o. – Rozwinięcie pionów, skala 1:100.
- S-17 - Technologia węzła cieplnego – schemat.
- S-18 - Technologia węzła cieplnego – rzut piwnic, skala 1:50.

## **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- zlecenie inwestora,
- projekt architektury i projekty branżowe wykonane równolegle przez Biuro Projektów „BPBW” Sp. z o.o. w Olsztynie,
- Warunki przyłączeniowe nr 01/2016 znak DT-4/236/2016 z dnia 18.01.2016r. wydane przez Miejską Energetykę Ciepłą Sp. z o. o. os. Parkowe 2, 11-700 Mrągowo.
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizja lokalna.

## **2. ZAKRES OPRACOWANIA**

W ramach opracowania zaprojektowano instalacje sanitarne:

- kanalizacji sanitarnej,
- wody zimnej,
- ciepłej wody użytkowej,
- centralnego ogrzewania grzejnikową,
- węzeł cieplny wymiennikowy.

## **3. (45332300-6) INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.**

Zaprojektowano instalację kanalizacji sanitarnej w celu odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych z projektowanego budynku.

### ***RUROCIĄGI I SPOSÓB PROWADZENIA INSTALACJI.***

Instalację kanalizacji sanitarnej projektuje się w części podziemnej z rur PVC-SN8 o ścianie litej dla kanalizacji zewnętrznej łączonych na wcisk z pierścieniem uszczelniającym, zaś w części nadziemnej pionów z rur PVC-HT, podejścia do przyborów sanitarnych z rur PVC-HT lub PP-HT łączonych na wcisk z uszczelką wargową.

Rury i kształtki muszą posiadać wyraźne wskazanie producenta do stosowania w wewnętrznych instalacjach grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej. Rury i kształtki należy montować ściśle wg zaleceń i wymagań producenta systemu rurociągów.

Na każdym pionie zaprojektowano rewizję. Na poziomach kanalizacyjnych w wyznaczonych miejscach zaprojektowano korki rewizyjne.

W przypadku zabudowy pionów w szachtach instalacyjnych w miejscu rewizji należy zamontować drzwiczki inspekcyjne.

### ***NAPOWIETRZANIE INSTALACJI.***

Napowietrzenie instalacji odbywać się będzie poprzez rury wywiewne wyprowadzone nad dach budynku. Zaprojektowano rury wywiewne PVC śr. 160mm z kominkiem, daszkiem i dołącznikiem 160/110 lub 160/75, wyprowadzone nad dach budynku.

### ***PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.***

W przejściach poziomów kanalizacyjnych przez ściany konstrukcyjne zastosować rury ochronne z rur stalowych. Przejścia pionów kanalizacyjnych przez stopy należy prowadzić w tulejach ochronnych uszczelnionych materiałem elastycznym, zgodnie z wytycznymi producenta systemu kanalizacji sanitarnej.

### ***MOCOWANIE RUROCIĄGÓW.***

Rurociągi kanalizacji sanitarnej należy mocować do ścian i stropów zgodnie z wytycznymi producenta systemu kanalizacyjnego z zastosowaniem systemowych obejm, uchwyty, zawiesi i podpór.

### ***URZĄDZENIA PRZECIWZALEWOWE.***

Ze względu na lokalizację przyborów sanitarnych na poziomie piwnic należy zamontować urządzenia przeciwzalewowe.

Dla pomieszczeń wodomierza nr 03 i węzła cieplnego nr 025 na poziomie kanalizacyjnym na klatce schodowej 02 zaprojektowano zawór zwrotny dwukłapowy Staufix SWA Dn150 lub równoważny z kłapą przeciwzalewową ze stali nierdzewnej (zabezpieczenie przed gryzoniami i insektami), z pokrywą czarną.

### ***BIAŁY MONTAŻ.***

W zakresie białego montażu należy stosować:

- w łazienkach umywalki ceramiczne z półpostumentem, z przelewem, z otworem na baterię

- stojącą, szerokość 50 cm, z kompletnym zestawem montażowym,
- miski ustępowe kompaktowe stojące na posadzce, ze zbiornikiem ceramicznym, odpływem poziomym, sedesem z twardego PCV, zrzut wody 3/6 litrów, z kompletnym zestawem montażowym,
- na parterze brodzik kąpielowe wyprofilowane w posadzce ze spadkiem w kierunku wpustu podłogowego łazienkowego niskiego (wys całkowita 70mm) z tworzywa sztucznego z kratką ze stali nierdzewnej, z syfonem, z odpływem śr. 50mm,
- na piętrach wanny akrylowe ze stelażem montażowym, z obudową, szerokość 70cm, długość 170cm, białe, z kompletnym zestawem montażowym,
- zlewozmywaki dwukomorowe z blachy nierdzewnej, wpuszczane w blat, z kompletnym zestawem montażowym,
- w pomieszczeniu węzła ciepłego zlew ze stali nierdzewnej prostokątny 45x45cm, z kompletnym zestawem montażowym, montowane na stelażu,
- w pomieszczeniu wodomierza wpust podłogowy z tworzywa sztucznego z kratką ze stali nierdzewnej, z koszem, z syfonem, z odpływem śr. 100mm,
- w pomieszczeniu węzła ciepłego studzienka schładzająca śr. 600, wysokość całkowita 870 mm przykryta blachą perforowaną klasy A15.

Wszystkie przybory muszą posiadać wszelkie niezbędne elementy umożliwiające ich kompletny i prawidłowy montaż.

Wszystkie przybory należy łączyć z instalacją kanalizacyjną poprzez syfony:

- dla umywalek szerokości 50 cm zastosować typowe syfony umywalkowe butelkowe z tworzywa sztucznego z sitem ze stali nierdzewnej, z korkiem gumowym, z rozetą,
- dla zlewozmywaków dwukomorowych syfon zlewozmywakowy rurowy podwójny z tworzywa sztucznego z sitami ze stali nierdzewnej, z korkiem gumowym, z podłączeniem do zmywarki, z rozetą
- dla pralek należy zastosować pralkowe syfony podtynkowe z odpływem do PVC50, z rozetą, z końcówką do przewodu giętkiego 19-23mm,
- dla wanien syfony z przelewem z odpływem do PVC50 i z korkiem gumowym z łańcuszkiem.

Podejścia do poszczególnych przyborów prowadzone w bruzdach ściennych.

Wszystkie syfony muszą stanowić komplet z przyborami, na których będą montowane oraz posiadać wszelkie niezbędne elementy umożliwiające ich kompletny i prawidłowy montaż.

#### **PRÓBA SZCZELNOŚCI.**

Podejścia oraz piony sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Poziomy sprawdzić na szczelność poprzez oględziny po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

#### **WARTOŚĆ NATĘŻENIA PRZEPŁYWU ŚCIEKÓW WG PN-EN 12056-2:2002**

Suma odpływów jednostkowych DU:

<b>Przybór sanitarny</b>	<b>ilość</b>	<b>DU</b>	<b>ΣDU</b>
wanna	15	0,8	12,0
natrysk	5	0,8	4,0
umywalka 50cm	20	0,5	10,0
zlewozmywak	20	0,8	16,0
zlew	1	0,8	0,8
miska ustępowa	20	2,0	40,0
pralka	20	1,5	30,0
zmywarka	20	0,8	16,0
wpust podłogowy śr. 50mm	5	0,8	4,0
wpust podłogowy śr. 100mm	1	2,0	2,0
<b>Razem</b>			<b>134,8</b>

Przepływ obliczeniowy dla budynku mieszkalnego wynosi:

$$q_s = K \cdot \Sigma DU^{0,5} = 0,5 \cdot 134,8^{0,5} = 5,8 \text{ dm}^3/\text{s}$$

#### **4. (45332200-5) INSTALACJA WODY ZIMNEJ.**

Woda zimna do budynku doprowadzona będzie dla celów socjalno-bytowych. Zasilanie w wodę

zimną odbywać się będzie z projektowanego przyłącza wodociągowego wg odrębnego opracowania, doprowadzonego do pomieszczenia wodomierza w piwnicach budynku. W pomieszczeniu tym zlokalizowane będą: główny zawór odcinający zasuwą klinową Dn50, wodomierz, zawór odcinający kulowy Dn50 z kurkiem spustowym, zawór antyskażeniowy, filtr do wody pitnej oraz zawór odcinający kulowy Dn50.

### ***RUROCIĄGI I SPOSÓB PROWADZENIA INSTALACJI.***

Rurociągi rozprowadzające ułożone będą w piwnicach, pod stropem, piony będą zlokalizowane w szachtach na klatce schodowej.

Na odejściu do każdego pionu projektuje się zawory odcinające zlokalizowane w korytarzach piwnic ze względu na łatwiejszy dostęp.

Instalację w piwnicach i na klatkach schodowych aż do kotłów wykonać z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych wg PN-H-74200:1998 do wody pitnej. W mieszkaniach instalację wykonać z rur z tworzyw sztucznych PE wielowarstwowych z wkładką aluminiową, PN12, przeznaczonych do wody pitnej PE-RT/Al/PE-RT z wkładką aluminiową lub równoważnych, łączonych na złączki zaciskowe. Rurociągi rozprowadzające w mieszkaniach ułożone będą w warstwie izolacyjnej posadzki. Podejścia dostarczające wodę do punktów czerpalnych prowadzone będą w pionowych bruzdach ściennych.

Dopuszczalny minimalny promień gięcia rur wielowarstwowych należy przyjąć zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Przebieg i średnice instalacji zimnej wody pokazano w części rysunkowej opracowania.

Wejście rurociągu do budynku wykonać jako szczelne.

### ***MOCOWANIE RUROCIĄGÓW.***

Rurociągi mocować do elementów konstrukcyjnych obiektu za pośrednictwem typowych uchwytów, podpór i zawiesi do rur oraz uchwytów systemowych danego producenta dla rur z tworzywa sztucznego.

### ***PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.***

W miejscach przejść przez ściany i stropy rurociągi prowadzić w tulejach ochronnych stalowych ocynkowanych dla rur stalowych ocynkowanych oraz w tulejach ochronnych z rur PE dla rur z tworzyw sztucznych. W miejscach tych przejść na rurociągach nie mogą się znajdować żadne połączenia. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją uszczelnić szczeliwem plastycznym.

### ***ARMATURA.***

Na armaturę odcinającą stosować zawory kulowe gwintowane na ciśnienie 1,0 MPa. Zawory te należy montować o średnicy nominalnej takiej jak rurociąg na którym mają być zamontowane.

Jako armaturę czerpalną należy stosować:

- dla umywalek baterie jednouchwytowe, umywalkowe, z wylewką stałą, Dn15, łączone z instalacją za pomocą wężyków elastycznych w oplocie stalowym 1/2" długości min. 40 cm oraz zaworów ćwierć obrotowych kątowych Dn15 z rozetką,
- dla natrysków baterie natryskowe ściennie, jednouchwytowe, Dn15, z natryskiem punktowym, z kompletem natryskowym (wąż prysznicowy w oplocie stalowym),
- dla wanien baterie wannowe ściennie, jednouchwytowe, Dn15, ze stałą wylewką z natryskiem punktowym, z kompletem natryskowym (wąż prysznicowy w oplocie stalowym),
- dla zlewozmywaków baterie jednouchwytowe, zlewozmywakowe, stojące, z ruchomą wylewką, Dn15, łączone z instalacją za pomocą wężyków elastycznych w oplocie stalowym 1/2" długości min. 40 cm oraz zaworów ćwierć obrotowych kątowych Dn15 z rozetką na podejściu wody ciepłej i zaworów Dn15 typu kombi z rozetką do podłączenia baterii i zmywarki na podejściu wody zimnej,
- dla misek ustępowych połączenie z instalacją za pomocą wężyków elastycznych w oplocie stalowym 1/2" długości min. 30 cm oraz zaworów ćwierć obrotowych kątowych Dn15 z rozetką,
- dla pralek połączenie z instalacją za pomocą zaworów ćwierć obrotowych kątowych Dn15 z rozetką,
- zawory ze złączką do węża, Dn15, ściennie z rozetką.

Wszystkie baterie i zawory czerpalne muszą posiadać wszelkie niezbędne elementy umożliwiające ich kompletny i prawidłowy montaż.

### ***PRÓBA SZCZELNOŚCI.***

Próbie szczelności przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu montażu. Na czas próby na otulinach

rurowych odsłonić wszystkie złącza. Armaturę czerpalną montować po przeprowadzeniu prób szczelności, na czas próby należy zastąpić ją korkami. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Badaną instalację należy napęlić wodą wodociagową dokładnie odpowietrzając w najwyższych punktach, a następnie sprawdzić, czy wszystkie połączenia przewodów i armatury są szczelne.

Badanie szczelności przewodów stalowych: podnieść ciśnienie do wysokości 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 bar. Instalację uznaje się za szczelną, jeżeli po stwierdzeniu braku przecieków i roszenia i po obserwacji instalacji przez 30 minut, ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%.

Badanie szczelności przewodów z tworzywa sztucznego:

Badanie wstępne: podnieść ciśnienie do wysokości 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 bar i obserwować instalację. Po 10 minutach dopompować wody do wysokości ciśnienia próbnego i obserwować instalację. Następnie po 10 minutach dopompować wody do wysokości ciśnienia próbnego i obserwować instalację przez 10 minut. W tym czasie (łącznie 30 minut) nie powinno być przecieków i roszenia, a spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego. Następnie przez pół godziny nie powinno być przecieków i roszenia i spadek ciśnienia nie powinien być większy niż 0,6 bar.

Badanie główne (przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym): podnieść ciśnienie do wysokości 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 bar i obserwować instalację. Instalację uznaje się za szczelną, jeżeli po 2 godzinach obserwacji nie ma przecieków i roszenia i spadek ciśnienia jest nie większy niż 0,2 bar.

#### **PLUKANIE I DEZYNFEKCJA.**

Po zmontowaniu instalacji dokonać jej płukania silnym strumieniem wody, przy najwyższym ciśnieniu dyspozycyjnym na dopływie, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach a następnie jej dezynfekcji.

#### **IZOLACJE.**

Rurociągi należy izolować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami, załącznik nr 2.

**Rurociągi wody zimnej** należy izolować przeciwko roszczeniu się otulinami z pianki polietylenowej (PE -  $\lambda_{40} \leq 0,038$  W/mK) o grubości:

- 6 mm w płaszczu ochronnym dla instalacji podtynkowych i prowadzonych w warstwie izolacyjnej posadzki,
- 10mm dla pionów oraz instalacji rozprowadzającej prowadzonej pod stropem w piwnicach.

#### **WYZNACZENIE PRZEPŁYWU OBLICZENIOWEGO WODY ZIMNEJ DLA BUDYNKU WG PN-92/B-01706.**

Rodzaj punktu czerpalnego	ilość	Normatywny przepływ wody zimnej $q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]	Suma $q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]
Bateria czerpalna do umywalki	20	0,07+0,07	2,80
Bateria czerpalna do zlewozmywaka	20	0,07+0,07	2,80
Bateria czerpalna do wanny	15	0,15+0,15	4,50
Bateria czerpalna do natrysków	5	0,15+0,15	1,50
Zawór do płuczki zbiornikowej	20	0,13	2,60
Zawór do zmywarki	20	0,15	3,00
Zawór do pralki	20	0,25	5,00
Zawór ze złączka do węża	1	0,30	0,30
SUMA:			22,5

Przepływ obliczeniowy dla budynku wynosi:

$$q=1,7 (\sum q_n)^{0,21} - 0,7 = 1,7 \times 22,5^{0,21} - 0,7 = 2,57 \text{ dm}^3/\text{s} = 9,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### **OBLICZENIA HYDRAULICZNE INSTALACJI WODY ZIMNEJ.**

Obliczenia hydrauliczne instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej budynku wykonano przy pomocy programu komputerowego Instal-san firmy InstalSoft. Ciśnienie wymagane dla instalacji wewnętrznej w budynku przy przepływie obliczeniowym wyniesie 0,35 MPa.

#### **DOBÓR WODOMIERZA GŁÓWNEGO**

Dobrano wodomierz  $Q_N = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , Dn40 przystosowany do zdalnego odczytu (np. Flostar Dn40 lub

równoważny) o parametrach:

- przepływ nominalny  $Q_n = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- przepływ maksymalny roboczy  $Q_{\max r} = 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- przepływ maksymalny dopuszczalny  $Q_{\max} = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- przepływ pośredni  $Q_t = 0,16 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ minimalny  $Q_{\min} = 0,1 \text{ m}^3/\text{h}$
- klasa metrologiczna R160 (dawna klasa C)
- strata ciśnienia przy przepływie  $9,25 \text{ m}^3/\text{h}$  wyniesie  $9,0 \text{ kPa}$ .

Wodomierz należy zamontować na konsoli w pozycji poziomej. Przed wodomierzem należy zamontować odcinek prosty rurociągu Dn40 o długości pięciu średnic, zaś za wodomierzem odcinek prosty rurociągu Dn40 o długości trzech średnic.

#### **DOBÓR ZAWORU ANTYSKAŻENIOWEGO DLA INSTALACJI Z PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO.**

Dobrano zawór antyskażeniowy klasy EA Dn32,  $Kvs = 28 \text{ m}^3/\text{h}$ . Opór zaworu przy przepływie  $9,25 \text{ m}^3/\text{h}$  wyniesie  $11,0 \text{ kPa}$ . Urządzenie należy montować i eksploatować zgodnie z DTR dostarczonymi przez producenta.

#### **DOBÓR FILTRA.**

Za zaworem antyskażeniowym zaprojektowano filtr do wody pitnej typ F76S lub równoważny Dn50 z siatką o oczkach 20 mikronów,  $Kvs = 25,7 \text{ m}^3/\text{h}$ , o połączeniach gwintowanych. Opór filtra przy przepływie  $9,25 \text{ m}^3/\text{h}$  wyniesie  $13,0 \text{ kPa}$ . Urządzenie należy montować i eksploatować zgodnie z DTR dostarczonymi przez producenta.

#### **WYZNACZENIE PRZEPŁYWU OBLICZENIOWEGO WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ DLA LOKALU MIESZKALNEGO WG PN-92/B-01706.**

Rodzaj punktu czerpalnego	ilość	Normatywny przepływ wody zimnej $q_n [\text{dm}^3/\text{s}]$	Suma $q_n$ wody zimnej $[\text{dm}^3/\text{s}]$	Normatywny Przepływ c.w.u. $q_n [\text{dm}^3/\text{s}]$	Suma $q_n$ c.w.u. $[\text{dm}^3/\text{s}]$
Bateria czerpalna do umywalki	1	0,07	0,07	0,07	0,07
Bateria czerpalna do zlewozmywaka	1	0,07	0,07	0,07	0,07
Bateria czerpalna do wanny lub natrysku	1	0,15	0,15	0,15	0,15
Zawór do płuczki zbiornikowej	1	0,13	0,13		
Zawór do zmywarki	1	0,15	0,15		
Zawór do pralki	1	0,25	0,25		
SUMA:			0,82	SUMA:	0,29

Przepływ obliczeniowy wody zimnej dla jednego mieszkania wynosi:

$$q = 0,682 (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times 0,82^{0,45} - 0,14 = 0,48 \text{ dm}^3/\text{s} = 1,74 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ obliczeniowy ciepłej wody użytkowej dla jednego mieszkania wynosi:

$$q = 0,682 (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times 0,29^{0,45} - 0,14 = 0,25 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,90 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### **DOBÓR WODOMIERZY MIESZKANIOWYCH DLA LOKALI MIESZKALNYCH.**

Dla lokali mieszkalnych dobrano:

**Wodomierze wody zimnej** jednostrumieniowe skrzydełkowe typu JS1,6-02 Dn15 o parametrach:

- przepływ ciągły  $Q_n = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- przepływ maksymalny  $Q_{\max} = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- przepływ pośredni H-R160 -  $Q_t = 0,016 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ pośredni V-R63 -  $Q_t = 0,040 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ minimalny H-R160 -  $Q_{\min} = 0,010 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ minimalny V-R63 -  $Q_{\min} = 0,025 \text{ m}^3/\text{h}$
- klasa metrologiczna R160 (dawna klasa C) dla montażu poziomego i R63 dla montażu pionowego.
- strata ciśnienia przy przepływie  $1,74 \text{ m}^3/\text{h}$  wyniesie  $70,0 \text{ kPa}$ .

Ze względu na ograniczoną przestrzeń, wodomierz w szachcie należy zamontować na konsoli w pozycji pionowej. Przed wodomierzem należy zamontować odcinek prosty rurociągu Dn15 o długości pięciu średnic, zaś za wodomierzem odcinek prosty rurociągu Dn15 o długości trzech średnic.

Wodomierze należy montować w szachtach na klatkach schodowych zamykanych drzwiczkami

stalowymi z zamkiem patentowym, zabezpieczonymi antykorozyjnie, malowanymi proszkowo w kolorze białym.

**Wodomierze wody ciepłej** jednostrumieniowe skrzydełkowe typu JS90-1,6-02 Dn15 o parametrach:

- przepływ ciągły  $Q_n = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- przepływ maksymalny  $Q_{\max} = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- przepływ pośredni H-R160 -  $Q_t = 0,016 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ pośredni V-R63 -  $Q_t = 0,040 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ minimalny H-R160 -  $Q_{\min} = 0,010 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ minimalny V-R63 -  $Q_{\min} = 0,025 \text{ m}^3/\text{h}$
- klasa metrologiczna R160 (dawna klasa C) dla montażu poziomego i R63 dla montażu pionowego.
- strata ciśnienia przy przepływie  $0,9 \text{ m}^3/\text{h}$  wyniesie 20,0 kPa.

Ze względu na ograniczoną przestrzeń, wodomierz w szachcie należy zamontować na konsoli w pozycji pionowej. Przed wodomierzem należy zamontować odcinek prosty rurociągu Dn15 o długości pięciu średnic, zaś za wodomierzem odcinek prosty rurociągu Dn15 o długości trzech średnic.

Wodomierze należy montować w szachtach na klatkach schodowych zamykanych drzwiczkami stalowymi z zamkiem patentowym, zabezpieczonymi antykorozyjnie, malowanymi proszkowo w kolorze białym.

#### **5. (45332200-5) INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ.**

Ciepła woda użytkowa dostarczana będzie do lokali mieszkalnych przez podgrzanie wody zimnej w wymiennikowym węźle cieplnym zlokalizowanym w odrębnym pomieszczeniu na poziomie piwnic. Zaprojektowano instalację ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją.

##### ***RUROCIĄGI I SPOSÓB PROWADZENIA INSTALACJI.***

Rurociągi rozprowadzające c.w.u. z cyrkulacją oraz podejścia ciepłej wody użytkowej w poszczególnych lokalach mieszkalnych ułożone będą równoległe do rurociągów wody zimnej. Rurociągi rozprowadzające c.w.u. i cyrkulacji w piwnicach oraz pion w szachtach należy wykonać z rur stalowych, ze stali nierdzewnej cienkościennej 1.4521 przeznaczonych do stosowania w instalacji wody pitnej zimnej i ciepłej wody użytkowej, o połączeniach zaprasowywanych. W mieszkaniach instalację wykonać z rur z tworzyw sztucznych PE wielowarstwowych z wkładką aluminiową, PN12, przeznaczonych do wody pitnej np. PE-RT/Al./PE-RT z wkładką aluminiową lub równoważnych, łączonych na złączki zaciskowe. Rurociągi rozprowadzające ułożone będą w warstwie izolacyjnej posadzki. Podejścia dostarczające wodę do punktów czerpalnych prowadzone będą w pionowych brzdach ściennych.

Dopuszczalny minimalny promień gięcia rur wielowarstwowych należy przyjąć zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Przebieg i średnice instalacji ciepłej wody użytkowej pokazano w części rysunkowej opracowania.

##### ***MOCOWANIE RUROCIĄGÓW.***

Rurociągi należy mocować do ścian i stropów za pośrednictwem systemowych uchwyty, wsporników i wieszaków przeznaczonych do tego typu rur, zależnie od usytuowania. Obudowę rurociągów należy wykonać zgodnie z wytycznymi branży architektonicznej. Obudowy zostały ujęte w przedmiarach branży sanitarnej.

##### ***PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.***

W miejscach przejść przez ściany oraz stropy rurociągi prowadzić w tulejach ochronnych uszczelnionych pianką elastyczną. Przejścia rurociągami stali nierdzewnej instalacji c.w.u. i cyrkulacji przez przegrody wewnętrzne oddzielenia pożarowego należy wykonać w klasie odporności ogniowej EI 120, za pomocą np. piany ogniochronnej.

##### ***ARMATURA.***

Na armaturę odcinającą stosować zawory kulowe gwintowane na ciśnienie 1,0 MPa. Dla zaworów odcinających kulowych oraz zaworów regulacyjnych należy stosować obustronne śrubunki. Zawory odcinające należy montować o średnicy nominalnej takiej jak rurociąg, na którym mają być zamontowane.

##### ***PRÓBA SZCZELNOŚCI.***

Próbę szczelności przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu montażu. Na czas próby na otulinach rurowych odsłonić wszystkie złącza. Armaturę czepną montować po przeprowadzeniu prób szczelności, na czas próby należy zastąpić ją korkami. Przed przystąpieniem do badania szczelności

wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Badaną instalację należy napęłnić wodą wodociągową dokładnie odpowietrzając w najwyższych punktach, a następnie sprawdzić, czy wszystkie połączenia przewodów i armatury są szczelne.

Badanie szczelności przewodów stalowych: podnieść ciśnienie do wysokości 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 bar. Instalację uznaje się za szczelną, jeżeli po stwierdzeniu braku przecieków i roszczenia i po obserwacji instalacji przez 30 minut, manometr nie wykaze spadku ciśnienia.

Badanie szczelności przewodów z tworzywa sztucznego:

Badanie wstępne: podnieść ciśnienie do wysokości 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 bar i obserwować instalację. Po 10 minutach dopompować wody do wysokości ciśnienia próbnego i obserwować instalację. Następnie po 10 minutach dopompować wody do wysokości ciśnienia próbnego i obserwować instalację przez 10 minut. W tym czasie (łącznie 30 minut) nie powinno być przecieków i roszczenia, a spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego. Następnie przez pół godziny nie powinno być przecieków i roszczenia i spadek ciśnienia nie powinien być większy niż 0,6 bar.

Badanie główne (przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym): podnieść ciśnienie do wysokości 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 bar i obserwować instalację. Instalację uznaje się za szczelną, jeżeli po 2 godzinach obserwacji nie ma przecieków i roszczenia i spadek ciśnienia jest nie większy niż 0,2 bar.

#### **PLUKANIE I DEZYNFEKCJA.**

Po zmontowaniu instalacji dokonać jej płukania silnym strumieniem wody, przy najwyższym ciśnieniu dyspozycyjnym na dopływie, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach a następnie jej dezynfekcji.

Dezynfekcję termiczną instalacji c.w.u. należy przeprowadzać ręcznie po uprzednim poinformowaniu wszystkich użytkowników obiektów celem uniknięcia przypadkowych poparzeń gorącą wodą.

#### **IZOLACJE.**

Rurociągi prowadzone podtynkowo lub w obudowach i w posadzce izolować otulinami PE z osłoną do prowadzenia podtynkowego. Rurociągi prowadzone na wierzchu izolować wełną mineralną w płaszczu ochronnym.

Rurociągi należy izolować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami, załącznik nr 2.

Rurociągi należy izolować otulinami dla  $\lambda_{40} \leq 0,035 \text{ W/mK}$  o grubości nie mniejszej niż:

- średnica wewnętrzna do 22mm – 20mm,
- średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm – 30mm,
- średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm – równa śr. wewnętrznej rury.

W miejscach krzyżowania się rurociągów grubość izolacji można zmniejszyć o połowę.

#### **KOMPENSACJA RUROCIĄGÓW.**

Przewody zaprojektowano w układzie samokompensującym się.

Lokalizację punktów stałych przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

#### **OBLICZENIA HYDRAULICZNE INSTALACJI C.W.U. I CYRKULACJI**

Obliczenia hydrauliczne instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji w budynku wykonano przy pomocy programu komputerowego Instal-san firmy InstalSoft.

W instalacji c.w.u. jest zapewniony stały obieg wody z zastosowaniem instalacji cyrkulacyjnej, w instalacji nie występują odcinki przewodów o objętości wewnątrz przewodu powyżej  $3 \text{ dm}^3$  bez przepływu cyrkulacyjnego (Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami).

Przepływ obliczeniowy ciepłej wody użytkowej dla budynku wynosi:

$$q = 0,682 (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times 5,8^{0,45} - 0,14 = 1,36 \text{ dm}^3/\text{s} = 4,91 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Przepływ obliczeniowy wody cyrkulacyjnej wynosi  $V_{\text{cyrk.}} = 0,08 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$ , zaś opory hydrauliczne przy tym przepływie wyniosą  $dP = 13,0 \text{ kPa}$ .

#### **REGULACJA INSTALACJI CYRKULACYJNEJ.**

Do regulacji termicznej i hydraulicznej instalacji cyrkulacji c.w.u. zaprojektowano termostaticzne zawory dławiące, do ograniczania temperatury cyrkulacyjnej wody pitnej. Dobrano cyrkulacyjny ogranicznik temperatury bez odcięcia typ ZTB-4011 lub równoważny, DN 15,  $Kvs = 0,45 \text{ m}^3/\text{h}$ .



## **6. (45331100-7) INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA GRZEJNIKOWA.**

Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania zaopatrującej w ciepło mieszkania budynku 20-rodzinnego, będzie węzeł cieplny wymiennikowy zlokalizowany w odrębnym pomieszczeniu na poziomie piwnic.

### ***DANE OGÓLNE.***

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. będzie projektowany węzeł cieplny zlokalizowany w odrębnym pomieszczeniu na poziomie piwnic.

Zapotrzebowanie ciepła budynku wynosi:

- instalacja c.o. –  $Q_{c.o.} = 67,8 \text{ kW}$ , 70/40°;

### ***PODSTAWA WYKONANYCH OBLICZEŃ.***

- Obliczenie zapotrzebowania ciepła pomieszczeń wykonano w oparciu o normę: PN-EN-12831,
- Obliczenie strat ciepła pomieszczeń dokonano przy pomocy programu komputerowego firmy InstalSoft,
- Dobór grzejników oraz obliczenia hydrauliczne rurociągów, nastaw wstępnych zaworów termostatycznych dokonano przy pomocy programu komputerowego InstalSoft,

### ***RUROCIĄGI I SPOSÓB PROWADZENIA INSTALACJI.***

Zaprojektowano ogrzewanie indywidualne mieszkaniowe umożliwiające opomiarowanie każdego mieszkania. Instalację zaprojektowano jako wodną niskoparametrową dwururową z rozdziałem dolnym z rozprowadzeniem etażowym dla poszczególnych lokali mieszkalnych.

Dla poziomów rozprowadzających pod stropem piwnic oraz pionu w szachcie instalacyjnym na korytarzu przy klatce schodowej, zastosowano rurociągi z rur stalowych, cienkościennych, zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych, przeznaczonych do instalacji grzewczych, o połączeniach zaprasowywanych, prowadzonych na wierzchu po ścianach budynku. Dla rurociągów prowadzonych w poszczególnych lokalach mieszkalnych w warstwie izolacyjnej posadzki należy stosować rury wielowarstwowe PE-RT/AL/PE-TR PN12 lub równoważne, przeznaczone do instalacji grzewczych. Prowadząc instalację w warstwie izolacyjnej posadzki należy poprowadzić ją mocując do podbudowy betonowej posadzki na początku i na końcu odcinka przebiegającego w posadzce. Rurociągi układać po łukach możliwie jak najkrótszą trasą.

### ***MOCOWANIE RUROCIĄGÓW.***

Rurociągi mocować do elementów konstrukcyjnych obiektu za pośrednictwem systemowych uchwytów, zawiesi i wsporników do rur zależnie od lokalizacji rurociągu zgodnie z wymaganiami danego producenta rur. Dla rur z tworzyw sztucznych należy stosować mocowania systemowe danego producenta rur lub przez niego dopuszczone do stosowania.

### ***PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.***

W miejscach przejść przez ściany oraz stropy projektowane rurociągi prowadzić w tulejach ochronnych uszczelnionych pianką elastyczną.

Przejścia rurociągów stalowych instalacji c.o. przez ściany i stropy wewnętrzne oddzielenia pożarowego należy wykonać w klasie odporności ogniowej EI 120, za pomocą np. piany ogniochronnej.

### ***KOMPENSACJA RUROCIĄGÓW.***

Przewody zaprojektowano w układzie samokompensującym się.

Lokalizację punktów stałych przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

### ***ELEMENTY GRZEJNE I REGULACYJNE.***

Jako elementy grzejne w mieszkaniach zastosowano:

- w pokojach i kuchniach mieszkań - grzejniki stalowe konwekcyjne zaworowe z podejściami od dołu z wbudowanymi zaworami termostatycznymi z głowicą termostatyczną i odpowietrznikami. Aby zapewnić możliwość indywidualnego odcięcia grzejnika i odwodnienia go zastosowano podwójne zawory przyłączeniowe Dn15 kątowe oznaczone jako 3000.
- w łazienkach zastosowano grzejniki drabinkowe łazienkowe z zaworami termostatycznymi oznaczonymi jako TS-90-V Dn15 kątowymi z głowicą termostatyczną na zasilaniu oraz z zaworami odcinającymi kątowymi na powrocie Dn15 oznaczonymi jako RL-1,
- na klatce schodowej oraz w suszarni zastosowano grzejniki stalowe konwekcyjne niezintegrowane z podejściami z boku, z zaworami termostatycznymi oznaczonymi jako TS-90-V Dn15 kątowymi z głowicą termostatyczną na zasilaniu oraz z zaworami odcinającymi

kątowymi na powrocie Dn15 oznaczonymi jako RL-1,

- na odgałęzieniach rurociągów zasilających w piwnicy zastosowano zawory regulacyjne z nastawą oznaczone jako Stromax-R.

Jako armaturę odcinającą przewidziano zawory kulowe odcinające PN6,  $T=110^{\circ}\text{C}$  o połączeniach gwintowanych zamontowane na zasileniu i na powrocie na poszczególnych gałęziach oraz na odejściach do poszczególnych mieszkań.

Nastawy poszczególnych zaworów podano w części rysunkowej opracowania.

### ***MIESZKANIOWE LICZNIKI CIEPŁA.***

Zaprojektowano indywidualne opomiarowanie poszczególnych lokali mieszkalnych. Liczniki ciepła zlokalizowane będą na odejściach instalacji c.o. do poszczególnych mieszkań i zlokalizowane w szachcie przy klatce schodowej.

Zaprojektowano ciepłomierze z przepływomierzem ultradźwiękowym przeznaczonym do montażu w pozycji poziomej lub pionowej bez wpływu na dokładność np. Sharky-fs-473 lub równoważne. Dobrano ciepłomierz z przepływomierzem o przepływie nominalnym  $0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ , Dn15, długość zabudowy do 110mm, przepływ minimalny  $0,006 \text{ m}^3/\text{h}$ , przepływ maksymalny  $1,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Kvs = 2,06 \text{ m}^3/\text{h}$ , temperatura wody od  $5^{\circ}\text{C}$  do  $130^{\circ}\text{C}$ .

Ciepłomierz będzie zasilany bateryjnie, stopień ochrony IP54. W komplecie z ciepłomierzem winna się znajdować sparowana para czujników temperatury Pt500 do montażu na zasilaniu i powrocie instalacji. Odcinki proste przed i za przepływomierzem nie są wymagane. Odporny na brudną wodę i osadzanie kamienia.

### ***ODPOWIETRZENIE INSTALACJI***

Odpowietrzenie instalacji realizowane będzie poprzez:

- automatyczne zawory odpowietrzające zamontowane na końcówkach pionów, (przed każdym odpowietrznikiem automatycznym należy zamontować kulowy zawór odcinający Dn15),
- odpowietrzniki będące w wyposażeniu poszczególnych grzejników.

### ***OPRÓŻNIANIE INSTALACJI***

Odwodnienie instalacji odbywać się będzie poprzez:

- zawory odcinające podwójne dla grzejników z wbudowanymi zaworami termostатыcznymi,
- przez przedmuchanie instalacji sprężonym powietrzem.
- centralnie poprzez kurki spustowe w pomieszczeniu węzła cieplnego do studzienki schładzającej.

### ***IZOLACJE.***

Rurociągi rozprowadzające prowadzone pod stropem w piwnicy oraz piony zaizolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu ochronnym. Rurociągi prowadzone podtynkowo i w posadzce izolować otulinami PE z osłoną do prowadzenia podtynkowego.

Rurociągi należy izolować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami, załącznik nr 2.

Rurociągi należy izolować otulinami dla  $\lambda_{40} \leq 0,035 \text{ W/mK}$  o grubości nie mniejszej niż:

- średnica wewnętrzna do 22mm – 20mm,
- średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm – 30mm,
- średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm – równa śr. wewnętrznej rury.

### ***PRÓBY CIŚNIENIOWE***

- rurociągi stalowe.

Instalację c.o. kilkakrotnie wypłukać, a następnie wykonać próby ciśnieniowe na zimno i na gorąco. Badanie szczelności dokonać przed pomalowaniem rurociągów oraz przed nałożeniem izolacji. W tym celu instalację napełnić wodą zimną na 24 godziny przed rozpoczęciem badania, instalację dokładnie odpowietrzyć – ciśnienie próbne 0,6 MPa.

Wyniki badań szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 30 minut manometr nie wykaże spadku ciśnienia.

Próbę szczelności na gorąco wykonać po uruchomieniu źródła ciepła przy parametrach czynnika grzewczego  $t = 90^{\circ}\text{C}$  - czas próby 72 godziny.

- rurociągi z tworzyw sztucznych.

Próbę ciśnieniową prowadzić jako próbę wstępną, główną i końcową.

Przy próbie wstępnej zastosować ciśnienie próbne 0,6 MPa. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 minut.

Przy dalszych 30 min. ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara.

Nie mogą występować żadne nieszczelności.

Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną. Czas trwania próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bara. Po zakończeniu próby głównej należy przeprowadzić próbę końcową-impulsową. W cyklach co najmniej 5 minutowych wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 i 1 bar.

Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

## **7. (45331100-7) TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO**

Węzeł cieplny zaopatrywany będzie w czynnik grzewczy z sieci cieplnej projektowanym przyłączem cieplnym z rur preizolowanych wg odrębnego opracowania. Węzeł cieplny w układzie równoległym będzie pracował na potrzeby instalacji c.o. i c.w.u. z cyrkulacją.

### **Dane dotyczące sieci cieplnej:**

- Temperatury – zima: 135/70 °C
- Temperatury – lato: 70/45 °C
- Ciśnienie dyspozycyjne wody sieciowej: od 0,15 MPa do 0,45 MPa,
- Ciśnienie powrotu wody sieciowej: 0,30 MPa,
- Ciśnienie robocze sieci cieplnej: 1,6 MPa,
- Ciśnienie próbne przyłącza cieplnego: 2,5 MPa,

### **Dane dotyczące instalacji C.O.:**

- Zapotrzebowanie ciepła na C.O.: 68,0 kW
- Temperatura obliczeniowa instalacji C.O.: 70/40 °C
- Straty ciśnienia w instalacji C.O.: 20 kPa
- Ciśnienie max. dopuszczalne w instalacji C.O.: 0,4 MPa
- Ciśnienie statyczne w instalacji C.O.: 0,13 MPa
- Pojemność zładu C.O.: 0,7 m<sup>3</sup>

### **Dane dotyczące instalacji C.W.U.:**

- Zapotrzebowanie ciepła na C.W.U. maksymalne godzinowe: 95,0 kW,
- Temperatura obliczeniowa instalacji C.W.U.: 55/5 °C,
- Przepływ w instalacji cyrkulacji C.W.U.: 0,08 dm<sup>3</sup>/s = 0,3 m<sup>3</sup>/h,
- Straty ciśnienia w instalacji cyrkulacji C.W.U.: 13,0 kPa,
- Dopuszczalne ciśnienie w inst. C.W.U.: 0,6 MPa.

### **Obliczenia zapotrzebowania c.w.u. i mocy na c.w.u. dla części mieszkalnej:**

- Ilość mieszkań: 20
- Ilość osób na mieszkanie: 3,5
- Ilość osób: 70
- Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla użytkownika: 120 dm<sup>3</sup>/osobę dobę.
- Średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę –  $q_{d.sr.} = 8400 \text{ dm}^3/\text{dobę}$ .
- Średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę –  $q_{h.sr.} = 467 \text{ dm}^3/\text{h}$ .
- Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę –  $q_{h.max.} = 1546 \text{ dm}^3/\text{h}$ .
- Moc wymiennika c.w.u. dla średniego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę –  $Q_{d.sr.} = 20,4 \text{ kW}$ .
- Moc wymiennika c.w.u. dla średniego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę –  $Q_{h.sr.} = 27,2 \text{ kW}$ .
- Moc wymiennika c.w.u. dla maksymalnego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę –  $Q_{h.max.} = 95,0 \text{ kW}$ .
- Całkowita moc cieplna zamówiona wynosi – 163,0 kW.

Projektuje się węzeł cieplny kompaktowy zainstalowany w wydzielonym pomieszczeniu piwnicy budynku. Będzie to węzeł cieplny o konstrukcji szkieletowej z możliwością demontażu. Wielkość podzespołów pozwala na zastosowanie transportu ręcznego poprzez drzwi o wymiarach 0,9 x 2,0 metra.

### **WYMIENNIKI CIEPŁA.**

Węzeł cieplny wyposażony będzie w wymienniki ciepła typu JAD:

- wymiennik ciepła c.o. typ STA JAD 3.18 kol. węglowe. firmy Secespol.

- wymiennik ciepła c.w.u typ STA JAD 6.50 kol. nierdzewne. firmy Secespol.

#### **POMPY OBIEGOWE.**

Projektuje się pompy obiegowe:

- pompa c.o. typ ALPHA2 32-60 180, firmy Grundfos, elektroniczna, 50Hz; 1x230V; 0,32A; 34W;
- pompa cyrkulacji c.w.u. typ ALPHA2 25-40 N 130 firmy Grundfos; 50Hz; 1x230V; 0,18/A; 18W;

#### **LICZNIKI CIEPŁA.**

**Licznik ciepła na c.o.** zamontowany będzie w węźle ciepłowniczym na powrocie po stronie wysokich parametrów. Dobrano ciepłomierz ultradźwiękowy c.o. z interfejsem komunikacyjnym RS 485, protokołem MODBUS LQM 3 z przetwornikiem przepływu SHARKY FS 473  $q_n=1,5\text{m}^3/\text{h}$  DN20 PN16  $T=130^\circ\text{C}$ , firmy APATOR.

**Licznik ciepła na c.w.u.** zamontowany będzie w węźle ciepłowniczym na powrocie po stronie wysokich parametrów. Dobrano ciepłomierz ultradźwiękowy c.w.u. z interfejsem komunikacyjnym RS 485, protokołem MODBUS LQM 3 z przetwornikiem przepływu SHARKY FS 473  $q_n=2,5\text{m}^3/\text{h}$  DN20 PN16  $T=130^\circ\text{C}$ , firmy APATOR.

#### **URZĄDZENIA AUTOMATYKI.**

Węzeł cieplny wyposażony jest w następujące urządzenia automatyki:

- regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu zamontowany na powrocie po stronie wysokich parametrów typ 45-4 DN20 Kvs6,3 zakres nastaw 0,1-1,0 bar, firmy SAMSON,
- zawór regulacyjny temperatury wody w instalacji c.o. z siłownikiem typ 3222/5825-10 DN15 Kvs2,5, firmy SAMSON,
- zawór regulacyjny temperatury wody w instalacji c.w.u. z siłownikiem typ 3222/5825-13 DN20 Kvs6,3 firmy SAMSON.

Węzeł cieplny po stronie c.o. będzie pracował pod kontrolą regulatora temperatury c.o. typ RG14 firmy LUMEL, wyposażonego w funkcję kompensacji pogodowej, połączonego z 2 czujnikami zanurzeniowymi typ Pt1000 5277-2, firmy SAMSON, zamontowanymi na rurociągu powrotnym z wymiennika c.o. po stronie wysokich parametrów oraz na rurociągu zasilającym instalację c.o. po stronie niskich parametrów. Czujnik temperatury zewnętrznej typ Pt1000 5227-2, firmy SAMSON powinien być umieszczony na północnej ścianie budynku, gdzie jest najmniej narażony na wpływ promieniowania słonecznego. Nie należy go montować w pobliżu drzwi lub okien.

Węzeł cieplny po stronie c.w.u. będzie pracował pod kontrolą regulatora temperatury c.w.u. typ RG24 firmy LUMEL, połączonego z czujnikiem szybkoreagującym do c.w.u. typ Pt1000 5207-61, firmy SAMSON zamontowanym na rurociągu głównym zasilającym instalację c.w.u.

#### **UZUPEŁNIANIE WODY W ZŁADZIE.**

Projektowany węzeł cieplny będzie wyposażony w system uzupełnienia instalacji grzejnej wodą z sieci ciepłej z wodomierzem uzupełniania zładu.

W skład systemu uzupełniania instalacji grzejnej wodą z sieci ciepłej będą wchodziły następujące urządzenia:

- zawór kulowy do wspawania DN15 PN16  $T=150^\circ\text{C}$ ,
- filtr siatkowy kołnierzowy DN15 PN16  $T=150^\circ\text{C}$ ,
- reduktor ciśnienia typ 533 DN15 CALEFFI,
- wodomierz wody uzupełniającej WS90 2,5-NKP, DN15,  $1/10\text{ dm}^3/\text{imp.}$ ,  $T=90^\circ\text{C}$ , APATOR,
- zawór zwrotny gwintowany DN15 PN16  $T=90^\circ\text{C}$ ,
- zawór kulowy do wspawania DN15 PN16  $T=150^\circ\text{C}$ .

#### **POŁĄCZENIA RUROWE.**

Rurociągi węzła cieplnego:

- strona wysokoparametrowa: rury stalowe czarne bez szwu
- strona niskoparametrowa - obieg c.o.: rury stalowe czarne bez szwu
- strona niskoparametrowa - obieg c.w.u.: rury stalowe, ze stali nierdzewnej cienkościennej 1.4521 przeznaczonych do stosowania w instalacji wody pitnej zimnej i ciepłej wody użytkowej, o połączeniach zaprasowywanych.

#### **ZABEZPIECZENIE PRZED NADMIERNYM WZROSTEM CIŚNIENIA I TEMPERATURY.**

Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji c.o.

- zawór bezpieczeństwa typ 1915 firmy SYR o średnicy  $1\frac{1}{4}"$ , nastawa 3,0 bar - 1 szt.,
- naczynie wzbiorcze przeponowe zamontowane poza kompaktem na powrocie z instalacji c.o. typ NG 100, ciśnienie wstępne 1,67 bar firmy REFLEX połączone z instalacją poprzez złącze

samoodcinające SU R1x1.

Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji c.w.u.

- zawór bezpieczeństwa typ 2115 firmy SYR o średnicy 1 1/4", nastawa 6 bar - 1 szt.

Zabezpieczenie instalacji c.o. przed przekroczeniem max. temperatury roboczej - termostat STW do c.o. typ 5343-2 z tuleją mosiądz, firmy SAMSON.

Zabezpieczenie instalacji c.w.u. przed przekroczeniem max. temperatury roboczej - termostat do c.w.u. typ STB 5345-2 z tuleją nierdzewną, firmy SAMSON.

***ZABEZPIECZENIE PRZED ZANIECZYSZCZENIAMI.***

- Zasilanie wężła z sieci ciepłej i powrót z wężła do sieci ciepłej: filtr siatkowy kołnierzowy DN40 PN16 T=150°C – 2 szt.
- Powrót z wymiennika c.o. po stronie wysokich parametrów: filtr siatkowy kołnierzowy DN25 PN16 T=150°C,
- Powrót z instalacji c.o.: filtr siatkowy gwintowany DN40 PN16 T=110°C.
- Powrót z wymiennika c.w.u. po stronie wysokich parametrów: filtr siatkowy kołnierzowy DN32 PN16 T=150°C,
- Wejście wody zimnej: magnetyzer MI-1 DN65 INFRACORR oraz zawór antyskażeniowy EA-RV281 DN25, HONEYWELL.

***ARMATURA ODCINAJACA I ZWROTNA.***

- po stronie wysokich parametrów na przyłączy cieplnym – zawory kulowe kołnierzowe DN40 PN16 T=150°C,
- po stronie wysokich parametrów, zawory spustowe i odcinające manometru – zawory kulowe do spawania DN15 PN16 T=150°C,
- w module c.o. po stronie wysokich parametrów – zawór kulowy do spawania DN25 PN16 T=150°C,
- w module c.o. po stronie wysokich i niskich parametrów jako zawory spustowe – zawór kulowy do spawania DN20 PN16 T=150°C,
- w module c.o. po stronie instalacji c.o. – zawór kulowy gwintowany DN40 PN10 T=120°C,
- w module c.w.u. po stronie wysokich parametrów – zawór kulowy do spawania DN32 PN16 T=150°C,
- w module c.w.u. po stronie wysokich parametrów jako zawory spustowe – zawór kulowy do spawania DN20 PN16 T=150°C,
- w module c.w.u. po stronie instalacji c.w.u. jako zawory spustowe – zawór kulowy gwintowany DN20 PN16 T=90°C,
- w module c.w.u. po stronie instalacji c.w.u. jako zawory odcinające – zawór kulowy gwintowany DN40 PN16 T=90°C,
- w module c.w.u. po stronie instalacji cyrkulacyjnej jako zawory odcinające – zawór kulowy gwintowany DN15 PN16 T=90°C,
- w module c.w.u. po stronie instalacji cyrkulacyjnej jako zawory zwrotne – zawór zwrotny gwintowany DN15 PN16 T=90°C.

Rozmieszczenie armatury zgodnie z częścią rysunkową opracowania i zestawieniami zawartymi w załącznikach.

***APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA.***

po stronie wysokich parametrów:

- manometr techniczny 0-1,6 Mpa T=150°C.
- termometr techniczny 0-200°C,

po stronie instalacji c.o.:

- manometr techniczny 0-6 bar.
- termometr techniczny 0-150°C,

po stronie instalacji c.w.u.:

- termometr techniczny 0-120°C.

Rozmieszczenie aparatury kontrolno-pomiarowej zgodnie z częścią rysunkową opracowania i zestawieniami zawartymi w załącznikach.

Do kontroli ilości wody zimnej podgrzewanej w węźle cieplnym zastosowano na rurociągu wody zimnej zasilającym wymiennik c.w.u. wodomierz WS 6,3-NKP, DN25, 10/100 dm<sup>3</sup>/imp., T=30°C, APATOR.

## **ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I IZOLACJE.**

Węzeł ciepły kompaktowy łącznie z zamontowanymi urządzeniami będzie wyposażony w fabryczne izolacje producenta.

Rury stalowe czarne oczyścić do trzeciego stopnia czystości przez szrotkowanie.

Rurociągi stalowe czarne po stronie niskich parametrów należy pomalować dwukrotnie farbą podkładową antykorozyjną 120°C oraz jednokrotnie polakierować emalią 120°C..

Rurociągi stalowe czarne po stronie wysokich parametrów należy pomalować dwukrotnie farbą podkładową antykorozyjną termoodporną 200°C oraz jednokrotnie polakierować emalią termoodporną 200°C..

Wymienniki ciepłe, osprzęt i linie przesyłowe w granicach kompaktu zostaną pokryte izolacją termiczną.

Rurociągi poza kompaktem należy izolować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami, załącznik nr 2.

Rurociągi c.o. należy izolować otulinami dla  $\lambda_{40} \leq 0,035$  W/mK o grubości nie mniejszej niż:

średnica wewnętrzna do 22mm – 20mm,

średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm – 30mm,

średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm – równa śr. wewnętrznej rury.

Rurociągi c.w.u. i cyrkulacji należy izolować otulinami dla  $\lambda_{40} \leq 0,035$  W/mK o grubości nie mniejszej niż:

średnica wewnętrzna do 22mm – 20mm,

średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm – 30mm,

średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm – równa śr. wewnętrznej rury.

Rury poza kompaktem po stronie sieciowej należy pokryć izolacją termiczną z pianki poliuretanowej typu PUR np. firmy THERMAFLEX.

Rury poza kompaktem po stronie instalacyjnej należy pokryć izolacją termiczną z pianki polietylenowej PE np. firmy THERMAFLEX.

Przewody doprowadzające zimną wodę wodociągową do pomieszczenia węzła ciepłego zaizolować przeciw kondensacji wilgoci otulinami z pianki polietylenowej (PE -  $\lambda_{40} \leq 0,038$  W/mK) o grubości grubości 10 mm.

## **PRÓBA CIŚNIENIOWA I REGULACJA.**

Po wykonaniu montażu urządzeń, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową, w celu wyeliminowania ewentualnych nieszczelności w całym układzie.

Aby zapewnić prawidłową pracę węzła należy, po uruchomieniu węzła, przeprowadzić regulację automatyki ciepłowniczej.

## **INSTALACJA WOD-KAN.**

W pomieszczeniu węzła ciepłego zaprojektowano zlew i zawór ze złączką do węzła oraz studzienkę schładzającą podłączoną do instalacji kanalizacji sanitarnej w budynku.

## **WENTYLACJA.**

W pomieszczeniu węzła ciepłego zaprojektowano kanał nawiewny typu „Z” 250x100mm prostokątny z blachy stalowej ocynkowanej zabezpieczonej antykorozyjnie, z wlotem umieszczonym 0,5 m nad poziomem terenu i wylotem umieszczonym 0,3 m nad posadzką. Otwór wlotowy i wylotowy kanału należy zabezpieczyć siatką metalową o oczkach 4x4mm. Kanał ocieplić przeciw roszczeniu się matą izolacyjną, samoprzylepną z pianki PE grubości 20mm.

Wentylację wywiewną grawitacyjną będzie stanowił kanał wentylacji grawitacyjnej ceramiczny śr. 160 mm. Otwór wlotowy kanału wentylacji wywiewnej zabezpieczyć typową kratką wentylacyjną 160x200mm, z tworzywa sztucznego, z siatką przeciw owadom.

## **WYMAGANIA DOTYCZĄCE MIEJSCA ZAMONTOWANIA WĘZŁA.**

- Do pomieszczenia węzła ciepłego musi być doprowadzona energia elektryczna z niezależnym układem pomiarowym, WLZ jednofazowy o mocy 3,0 kW zakończony rozdzielnicą elektryczną z wyłącznikiem głównym i zabezpieczeniami instalacji elektrycznej węzła,
- Do pomieszczenia węzła ciepłego musi być doprowadzona Główna szyna wyrównawcza budynku,
- Do pomieszczenia węzła ciepłego musi być doprowadzony przewód YdY 2x 1(1,5) z czujnika temperatury zewnętrznej na północnej ścianie budynku, z z zapasem ok. 5,0 m w pomieszczeniu

- wężła.
- Posadzka pomieszczenia powinna być betonowa i wyprofilowana ze spadkami nie mniejszymi niż 1% do wpustu podłogowego lub studzienki schładzającej.
  - Pomieszczenie wężła ciepłego musi mieć oświetlenie elektryczne.
  - Posadzka pomieszczenia powinna być betonowa i wyprofilowana ze spadkami nie mniejszymi niż 1% do wpustu podłogowego lub studzienki schładzającej.
  - Drzwi stalowe z atestowanym zamkiem o szerokości min. 90 cm.
  - Ściany i strop pomieszczenia wężła powinny być gładko otynkowane oraz pomalowane na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci.

## **8. WARUNKI WYKONANIA.**

Całość instalacji wykonać zgodnie z:

- projektem,
- warunkami norm PN i BN,
- przepisami BHP.
- „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.” Dz.U Nr 75/02 poz. 690, z późniejszymi zmianami,
- „Wytocznymi projektowania instalacji centralnego ogrzewania” zeszyt nr 2 – wymagania techniczne COBRTI INSTAL,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt nr 6 - wymagania techniczne COBRTI INSTAL,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” zeszyt nr 7 - wymagania techniczne COBRTI INSTAL,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” zeszyt nr 12 - wymagania techniczne COBRTI INSTAL,
- Urządzenia i materiały montować zgodnie z DTR i instrukcjami obsługi przesłanymi przez producentów i dostawców urządzeń i materiałów,
- Przy wszelkich robotach montażowych przestrzegać przepisów BHP ogólnych i branżowych.
- Rurociągi oznakować wg obowiązującego kodu barw.
- Wszystkie urządzenia i armatura muszą być kompletne i zawierać wszelkie elementy niezbędne do ich prawidłowego montażu, działania i eksploatacji.
- W przypadku zabudowy poziomów lub pionów instalacyjnych w miejscach montażu armatury odcinającej, regulacyjnej czy elementów rewizyjnych w obudowach należy montować drzwiczki inspekcyjne.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Dopuszcza się zamianę wszelkich materiałów i urządzeń na równoważne o parametrach i właściwościach nie odbiegających od projektowanych w tym opracowaniu. Zastosowanie produktu równoważnego nie może powodować wzrostu kosztów inwestycji. Przed złożeniem zamówienia na produkt równoważny wykonawca zobowiązany jest wykazać równoważność produktu i uzyskać zgodę inwestora na jego zastosowanie.

Opracowała: mgr inż. Barbara Otulak