

Kamila Majewska
Płużnica 58 D
87-214 Płużnica

PROJEKT BUDOWLANY
INSTALACJI WODNO-KANALIZACYJNEJ ORAZ C.O.
REMIZY STRAŻACKIEJ WRAZ ZE ŚWIETLICĄ W KSIĄŻKACH

BRANŻA SANITARNA

ADRES INWESTYCJI: Książki, gm. Książki, działka nr 280/5, obręb Książki

INWESTOR: Gmina Książki,
ul. Bankowa 4,
87-222 Książki,
pow. wąbrzeski, woj. kujawsko-pomorskie.

KATEGORIA OBIEKTU

BUDOWLANEGO: IX

Projektant:

Kamila Majewska
upr. bud. KUP/0104/PBS/19

grudzień 2020 r.

Zawartość opracowania:

A. Opis techniczny

- 1 Przedmiot opracowania
- 2 Podstawa opracowania
- 3 Zakres opracowania
- 4 Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej
 - 4.1 Informacje ogólne
 - 4.2 Obliczenia wody zimnej
 - 4.3 Opis instalacji wody zimnej wewnętrznej
 - 4.4 Obliczenia ciepłej wody
 - 4.5 Opis instalacji wody ciepłej
 - 4.6 Opis instalacji przeciwpożarowej wewnętrznej
- 5 Instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej
 - 5.1 Informacje ogólne
 - 5.2 Obliczenie ilości ścieków sanitarnych
 - 5.3 Opis instalacji kanalizacji sanitarnej
 - 5.4 Odprowadzenie wód deszczowych
- 6 Instalacja gazowa
 - 6.1 Zewnętrzna instalacja gazowa
 - 6.2 Wewnętrzna instalacja gazowa (w budynku)
 - 6.3 Odprowadzenie spalin
- 7 Instalacja centralnego ogrzewania
 - 7.1 Dane klimatyczne i temperaturowe
 - 7.2 Bilans cieplny
 - 7.3 Źródło ciepła
 - 7.4 Wymagania dotyczące lokalizacji i wyposażenia kotłowni
 - 7.5 Zestawienie elementów kotłowni
 - 7.6 Ogrzewanie grzejnikowe
 - 7.7 Nagrzewnice w centralach wentylacyjnych
 - 7.8 Rurociągi
 - 7.9 Uruchomienie instalacji grzewczej
- 8 Uwagi końcowe

B. Część graficzna

Rys. 1. Instalacja wody zimnej i ciepłej wody użytkowej – rzut

Rys. 2. Instalacja kanalizacji sanitarnej – rzut

Rys. 3. Profil kanalizacji sanitarnej

Rys. 4. Profil kanalizacji tłuszczowej

Rys. 5. Separator tłuszczu

Rys. 6. Studzienka rewizyjna

Rys. 7. Instalacja centralnego ogrzewania, przyziemie – rzut

Rys. 8. Instalacja centralnego ogrzewania, piwnica – rzut

Rys. 9. Instalacja centralnego ogrzewania, pomieszczenie kotłowni

Rys. 10. Instalacja centralnego ogrzewania, schemat kotłowni

Rys. 11. Instalacja gazowa - rzut

Rys. 12. Instalacja gazowa - rozwinięcie

1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji sanitarnych w projektowanym budynku remizy strażackiej wraz ze świetlicą w miejscowości Książki na działce nr 280/5.

2 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- Mapa do celów projektowych ,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002 r. poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. (Dz. U. z 2012 r. poz. 462) w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych COBRTI INSTAL, Zeszyt 6,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych COBRTI INSTAL, Zeszyt 7,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych COBRTI INSTAL, Zeszyt 12,.
- PN-en 12831 Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego,
- Obowiązujące przepisy, normy i warunki techniczne.

3 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt budowlany:

- Wewnętrznych instalacji:

1. Instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej;
2. Instalacji wewnętrznej przeciwpożarowej;
3. Instalacji kanalizacyjnej;
4. Instalacji gazowej;
5. Instalacji centralnego ogrzewania.

- technologii kotłowni.

4 Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej

4.1 Informacje ogólne

Projektuje się :

- instalację wody do celów bytowo – gospodarczych: zimnej i ciepłej,
- instalację wody do celów p.poż. - hydrantową.

Budynek zaopatrywany będzie w wodę pitną z miejskiej sieci wodociągowej przyłączem $\varnothing 90$ (przyłącze wg oddzielnego opracowania).

Przepływ obliczeniowy wody dla potrzeb bytowych-gospodarczych dla projektowanego budynku wyznaczono zgodnie z normą PN-92 B-01706.

Wielkość średniego dobowego zapotrzebowania wody na cele socjalno-bytowe i higieniczno-sanitarne obliczono wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

Wskaźniki jak dla świetlicy (przyjęto 150 osób)

Jednostkowe zapotrzebowanie na wodę - $25 \text{ dm}^3/\text{osobę}$

Współczynnik nierównomierności dobowej $N_d = 1,4$

Współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h = 3,20$

4.2 Obliczenia wody zimnej

- Średnie dobowe zapotrzebowanie zimnej wody: $Q_{\text{śrd}} = 3,75 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalne dobowe zapotrzebowanie zimnej wody: $Q_{\text{maxd}} = 5,25 \text{ m}^3/\text{d}$
- Średnie godzinowe zapotrzebowanie zimnej wody: $Q_{\text{śrdh}} = 0,22 \text{ m}^3/\text{h}$
- Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie zimnej wody: $Q_{\text{max h}} = 0,7 \text{ m}^3/\text{h}$

Jednostkowe zużycie wody z uwagi na ilość punktów poboru

Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość punktów czerpalnych	Normatywny przepływ wody	Woda zimna q_n	Woda ciepła q_n
		$[\text{dm}^3/\text{s}]$	$[\text{dm}^3/\text{s}]$	$[\text{dm}^3/\text{s}]$
Zlewozmywak	3	0,07	0,21	0,21
Płuczka zbiornikowa	7	0,13	0,91	-
Bidet	-	0,07	-	-
Umywalka	14	0,07	0,98	0,98

Wanna / natrysk	1	0,15	0,15	0,15
Pralka	-	0,15	0,15	-
Zmywarka	1	0,15	0,15	-
Pisuar	3	0,30	0,90	-
Zawór czerpakny	5	0,30	1,50	-
Zawór do napełniania wozów strażackich	1	10	1	-
Σq_n			14,8	1,34
suma			16,14	

Suma przepływów jednostkowych wody dla budynku wynosi: $q_n = 16,14 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Przepływ obliczeniowy wody na cele bytowo gospodarcze dla budynku wynosi: $q_n = 2,24 \text{ dm}^3/\text{s}$.

W budynku projektuje się instalację p.poż.: 1 hydrant wewnętrzny dn25 o wydajności $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$

Przepływ obliczeniowy wody na cele p.poż. dla budynku wynosi: $q_{ppoz} = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Obliczeniowy przepływ wody dla budynku : $q = 2,24 \text{ dm}^3/\text{s} = 8,08 \text{ m}^3/\text{h}$

4.3 Opis instalacji wody zimnej wewnętrznej

Projektowaną wewnętrzną instalację wodociągową połączyć z istniejącą siecią wodociągową poprzez projektowane przyłącze wodociągowe nie objętej niniejszym zakresem opracowania. Główny zestaw wodomierzowy zlokalizowany będzie w pomieszczeniu kotłowni.

Na instalacji należy zamontować zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym, wg PN-EN 1717:2003:

- zawór antyskażeniowy: przy głównym zestawie wodomierzowym, na odgałęzieniu do zaworu czerpaknego służącego do napełniania wozów strażackich, przed każdym zaworem czerpaknym zlokalizowanym na zewnątrz budynku, przed zasobnikiem c.w.u oraz przy uzupełnianiu zładu instalacji centralnego ogrzewania;
- wodomierz; dobór typu wg projektu przyłącza wody.

Przed głównym zestawem wodomierzowym nastąpi rozdział instalacji na instalację wody do celów bytowo-gospodarczych i wody do celów zaopatrywania wozów strażackich w wodę, poprzez zawór czerpakny DN80.

Projektowana instalacja wody zimnej doprowadzać będzie wodę do pomieszczeń sanitarnych oraz kuchennych. Główne, poziome, przewody rozprowadzające, podejścia do przyborów sanitarnych, wykonać z rur PP zgrzewanych. Rozprowadzenia wody zimnej prowadzić w bruzdach ściennych i pod posadzką. W przypadku występujących kolizji z kanałami wentylacyjnymi lub kanalizacją sanitarną, należy wykonywać, przy użyciu kolan, obejścia przeszkód. Rurociągi wody zimnej montować do stropów i ścian przy użyciu opasek zaciskowych z wkładką gumową. Uzbrojenie rurociągów wody zimnej stanowią zawory odcinające. Przewody wody zimnej izolować izolacją termiczną o grub. min.13 mm.

Wykonaną instalację wody zimnej należy poddać płukaniu, dezynfekcji oraz próbie ciśnieniowej. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić po zakończeniu robót montażowych, ale przed podłączeniem armatury i urządzeń sanitarnych oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem bruzd. Badanie należy przeprowadzić przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Badanie szczelności należy przeprowadzić wodą. Próbę szczelności wykonać na ciśnienie 1,5 razy większe od ciśnienia roboczego instalacji wodociągowej ale nie mniej niż 10 bar. Przebieg badania oraz warunki uznania wyników badania za pozytywne powinny być zgodne z wymaganiami producenta rur.

Po dokonanej próbie ciśnieniowej przeprowadzić dezynfekcję instalacji wodociągowej roztworem podchlorynu sodu w ilości 250 mg/l. Tak wypełniony rurociąg należy pozostawić na okres 48 h, po czym przepłukać go czystą wodą z prędkością ≥ 1 m/s pod nadzorem eksploatatora sieci wodociągowej.

4.4 Obliczenia ciepłej wody

Obliczenie zapotrzebowania na moc cieplną do wytworzenia ciepłej wody oparto o założenie, że nie wszyscy przyjęci użytkownicy tj. 150 osób będzie wymagało zapotrzebowania na ciepłą wodę. Przyjęto 1/3 liczbę z całości.

Bilans zapotrzebowania na moc cieplną do c.w.			
liczba użytkowników	Im	50	goście
		4	personel
jednostkowe, średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.	m _{śrd}	1,0	kg/d os.
		30,0	kg/d os.
średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.	m _{śrd}	170,0	kg/d
liczba godzin użytkowania obiektu	τ	3,0	h

średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w. (wg PN-B-01706)	$m_{\text{śrh}}$	56,7	kg/h
współczynnik nierównomierności godzinowej (wg PN-B-01706)	N_h	3,5	
maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na c.w.	m_{maxh}	199,5	kg/h
maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na c.w.	m_{maxh}	0,1	kg/s
chwilowy strumień masy w instalacji c.w. (wg PN-B-01706)	q	0,46	kg/s
temperatura ciepłej wody	t_{cw}	46,0	°C
temperatura wody zimnej	t_{wz}	10,0	°C
średnie godzinowe zapotrzebowanie na moc cieplną do c.w.	$F_{\text{śrhcw}}$	2,4	kW
maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na moc cieplną do c.w.	F_{maxhchw}	8,3	kW
maksymalne chwilowe zapotrzebowanie na moc cieplną do c.w.	F_{max}	69,8	kW
założony współczynnik akumulacji	j'	0,15	
wymagana pojemność zasobników c.w.	V_{min}	398,0	dm ³
przyjęta pojemność zasobników c.w.	V_z	300,0	dm³
rzeczywisty współczynnik akumulacji	j	0,11	
współczynnik redukcji	b	0,78	
godzinowe zredukowane zapotrzebowanie na moc cieplną do c.w.	F_{zrcw}	6,5	kW

4.5 Opis instalacji wody ciepłej

Projektowana instalacja wody ciepłej doprowadzać będzie wodę do pomieszczeń sanitarnych oraz kuchennych. Główne, poziome, przewody rozprowadzające oraz podejścia pod przybory wykonać z rur PP zgrzewanych. Rozprowadzenia wody ciepłej prowadzić w bruzdach ściennych i pod posadzką. W przypadku występujących kolizji z kanałami wentylacyjnymi lub kanalizacją sanitarną, należy wykonywać, przy użyciu kolan, obejścia przeszkód. Rurociągi wody ciepłej montować do stropów i ścian przy użyciu opasek zaciskowych z wkładką gumową. Przewody wody ciepłej izolować izolacją termiczną: -średnica do 22 mm – grub. izolacji 20 mm; średnica 22-35 mm – grub. izolacji 30 mm; średnica 35-50 mm – grub. izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

Wykonaną instalację wody ciepłej należy poddać płukaniu, dezynfekcji oraz próbie ciśnieniowej. Przewody instalacji wody ciepłej należy napełnić wodą, podnieść ciśnienie do min. 0,9 MPa, utrzymywać to ciśnienie przez 20 min. i obserwować przewody i armaturę. Badanie to należy wykonać dwukrotnie, raz napełniając zimną wodą, drugi raz wodą o temp. 60C. Dezynfekcja i przepłukanie instalacji wody ciepłej jak dla wody zimnej.

Na potrzeby ciepłej wody użytkowej dobrano podgrzewacz cwu 300 l. Zasobnik c.w.u. i instalację c.w.u. należy zabezpieczyć przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego przeponowego i membranowego zaworu bezpieczeństwa. Jeśli ciśnienie zasilania przekracza 3,3 bar należy zastosować reduktor ciśnienia wody (zaleca się montaż na przyłączy instalacji wody za wodomierzem, szczególnie w przypadku instalacji c.w.u. z bateriami mieszanymi). Należy wykonać odprowadzenie z zaworu bezpieczeństwa do kanalizacji.

Jeżeli woda jest zanieczyszczona należy założyć filtr z odstojnikiem przed grupą bezpieczeństwa.

4.6 Opis instalacji przeciwpożarowej wewnętrznej

W projektowanym budynku zaprojektowano instalację wodociągową p.poż wyposażoną w 1 hydrant dn 25 umieszczony w szafce hydrantowej. Zastosować szafkę hydrantową w wersji podtynkowej z węzłem półsztywnym o długości 30mb z gaśnicą. Na odgałęzieniu instalacji do celów bytowych (za instalacją p.poż.) projektuje się zawór pierwszeństwa, zamykający przepływ w tej gałęzi w momencie poboru wody do celów przeciwpożarowych.

Przewody instalacji p.poż. prowadzić w rurach stalowych ocynkowanych podwieszonych pod stropem ze spadkiem w kierunku poboru wody. Hydrant podłączyć do najbliższego punktu czerpalnego. Na zaworach ze złączką do węża hydrantowego zamontować zawory antyskażeniowe.

Wszystkie roboty w zakresie ochrony przeciwpożarowej zaopatrzenia wodnego wykonać zgodnie z PN-B-02865 oraz w oparciu o Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. (Dz. Ust. Nr 80 poz. 563).

Zapotrzebowanie wody na potrzeby ochrony ppoż. wewnętrznej

Zgodnie z wytycznymi p.poż. instalację wewnętrzną pożarową projektuje się z uwzględnieniem jednoczesnego poboru wody z 1 hydrantu.

Wydajność hydrantu DN25 wynosi: $1,0 \text{ l/s} = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Zapotrzebowanie wody dla hydrantu wynosi: $Q_{hw} = 1 \times 1,0 \text{ l/s} = 1,0 \text{ l/s} = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Instalację hydrantową wykonać z rur stalowych obustronnie ocynkowanych ze szwem wg PN-73/H-74200. Połączenia, zmiany kierunku prowadzenia, zmiany średnic należy wykonać przy użyciu łączników z żeliwa ciągliwego, ocynkowanych wg PN-76/H-74392 i PN-88/H-74393.

5 Instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej

5.1 Informacje ogólne

Zaprojektowano odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku do sieci kanalizacji sanitarnej.

Projekt przyłącza kanalizacji sanitarnej dla budynku znajduje się poza zakresem opracowania.

5.2 Obliczenie ilości ścieków sanitarnych

Ilość ścieków socjalno-bytowych w przybliżeniu stanowić będzie 95% zapotrzebowania zimnej wody.

- Średni dobowy odpływ ścieków: $Q_{\text{śrd. śc}} = 3,75 \cdot 0,95 = 3,56 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalny dobowy odpływ ścieków: $Q_{\text{max d}} = 5,25 \cdot 0,95 = 4,99 \text{ m}^3/\text{d}$
- Średni godzinowy odpływ ścieków: $Q_{\text{śrdh}} = 0,22 \cdot 0,95 = 0,21 \text{ m}^3/\text{h}$
- Maksymalny godzinowy odpływ ścieków: $Q_{\text{max h}} = 0,7 \cdot 0,95 = 0,67 \text{ m}^3/\text{h}$

Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość punktów czerpalnych	AWs	Σ AWs
Zlewozmywak	3	0,8	2,4
Płuczka zbiornikowa	7	2,5	17,5
Bidet	-	0,5	-
Umywalka	14	0,5	7,0
Wanna / natrysk	1	0,8	0,8
Pralka	-	0,8	-
Zmywarka	1	0,8	0,8
Pisuar	3	0,5	1,5
ΣAWs			30
K			0,5
Q[dm ³ /s]			2,74

5.3 Opis instalacji kanalizacji sanitarnej

Przewody odpływowe kanalizacji wewnętrznej zostaną wykonane z rur kielichowych i kształtek z PVC-U. Główne przewody odpływowe zlokalizowano w podłodze kondygnacji parteru o średnicach zgodnych z częścią rysunkową niniejszego opracowania i prowadzonych ze spadkiem podanym na rysunkach. W przypadku wystąpienia rewizji na poziomym przewodzie odpływowym, należy

zapewnić do niej dostęp poprzez zamontowanie w podłodze zdejmowanej pokrywy z tego samego materiału, z którego wykonana jest podłoga.

Zaprojektowano 5 głównych pionów instalacji kanalizacyjnej, które należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurą wywiewną $\varnothing 160$ mm. Otwory wylotowe zabezpieczyć siatką. Rozmieszczenie pionów zgodne z częścią rysunkową niniejszego opracowania. Wszystkie piony kanalizacyjne należy montować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą systemowych uchwytów mocowanych pod kielichami rur wyposażonych w podkładki elastyczne. Przed przejściem pionów w poziome przewody odpływowe, należy zamontować rewizje na pionie, 50 cm powyżej podłogi w celu zapewnienia możliwości czyszczenia pionów kanalizacyjnych. Dostęp do rewizji należy zapewnić poprzez zamykane drzwiczki ze stali nierdzewnej.

Podejścia kanalizacyjne w przedmiotowym budynku projektuje się częściowo podtynkowo, a częściowo jako prowadzone w posadzce, o średnicach zgodnych z częścią rysunkową niniejszego opracowania, prowadzone ze spadkiem 2,0 % w kierunku przepływu ścieków.

Wszystkie przybory sanitarne do pionów lub poziomych przewodów odpływowych należy podłączyć w sposób grawitacyjny.

Przejścia przewodów przez ścianę fundamentową należy zabezpieczyć stalową rurą ochronną i wykonać jako szczelne.

Odprowadzenie skroplin odbywać się będzie poprzez osobno projektowaną instalację do studzienki schładzającej. Instalację wykonać z rur PVC-U przeznaczonych do wody cieplej, klejonych. Średnice przewodów odprowadzających skropliny nie powinny być mniejsze od $\frac{1}{4}$ ". W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin z urządzeń klimatyzacyjnych należy zastosować pompki skroplin

Ścieki tłuszczowe z budynku, w którym będzie znajdować się kuchnia przed zmieszaniem się ze ściekami sanitarnymi w studzience S2 kierowane będą do separatora tłuszczu S1.

W celu podczyszczenia ścieków pochodzących z części gastronomicznej przedmiotowego budynku zaprojektowano separator tłuszczu, znajdujący się na przykanaliku wychodzącym z kuchni. Dobrano separator tłuszczu do zabudowy w ziemi na parametr NS równy 4 zgodny z normą PN-EN 1825-1, ze szczelną zapachową pokrywą z żeliwa klasy B125..

5.4 Odprowadzenie wód deszczowych

Wody opadowe z powierzchni dachów budynków oraz terenów utwardzonych odprowadzane będą powierzchniowo na teren nieutwardzony. Zabrania się kierowania wód deszczowych na sąsiednie działki.

6 Instalacja gazowa

Instalacja będzie zasilana w gaz ziemny odbiornik gazu, którym jest:

- kocioł jednofunkcyjny (centralnego ogrzewania i zewnętrznego przygotowania ciepłej wody) z zamkniętą komorą spalania o mocy do 60 kW.

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci gazowej instalacja gazowa będzie zasilana z projektowanego przyłącza gazowego zakończonego szafką gazową z kurkiem głównym odcinającym w granicy posesji, wykonanego wg odrębnego opracowania (wg projektu przyłącza gazu). Pomiar gazu realizowany będzie poprzez gazomierz miechowy umieszczony w szafce kurka głównego. Szafka gazowa powinna być typowa, wykonana z niepalnych materiałów (np. stal lub aluminium). Otwory w górnej i dolnej części muszą zapewnić skuteczną wentylację. Umieścić ją należy w granicy posesji (kurek główny gazowy na wysokości min. 0,5 m powyżej poziomu terenu). Szafkę gazową należy przystosować do założenia kłódki typu energetycznego.

6.1 Zewnętrzna instalacja gazowa

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

Rurociąg w części naziemnej oraz podziemnej w odległości min. 0,5 m od budynku wykonać z rur stalowych ciągnionych bez szwu (wg PN-84/H-74219) klasy R lub R35, łączonych przez spawanie lub warunkowo połączeniami gwintowanymi. Zabezpieczenie antykorozyjne otrzymuje się poprzez malowanie ich na całej długości gruntem antykorozyjnym i farbą w kolorze żółtym, po uprzednim oczyszczeniu do II stopnia czystości.

W części podziemnej rurociąg należy wykonać z polietylenu HDPE o gęstości PE 100 w klasie ciśnień PN4 (SDR11), łączonych metodą zgrzewania elektrooporowego (elektrofuzyjnego) za pomocą typowych elektrokształtek PE. Należy stosować jak najmniejszą ilość połączeń gwintowych, przy czym zabrania się stosować jakichkolwiek połączeń gwintowych pod ziemią! Przewody w gruncie układać zgodnie z wytycznymi zawartymi w rozporządzeniu Ministra Gospodarki w sprawie warunków

technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe oraz w normie PN-91/M-34501 określającą bezpieczne odległości skrzyżowań gazociągów z przeszkodami terenowymi. Rurociągi należy układać poniżej strefy przemarzania gruntu – 80 cm. Na dnie wykopu ułożyć warstwę wyrównawczą 0,1 do 0,2 m podsypki piaskowej. Zasypkę wykopu prowadzić warstwowo co 15 cm i ręcznie ją zagęszczać, przy czym pierwsza warstwa 20 cm nie może zawierać grud i gnijących resztek roślinnych, a całość zasyпки nie może zawierać kamieni. W odległości 40 cm nad rurociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru żółtego o szer. 10 do 20 cm.

6.2 Wewnętrzna instalacja gazowa (w budynku)

Instalację należy wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych za pomocą spawania lub alternatywnie z rur miedzianych (atestowanych) łączonych lutem twardym, względnie poprzez złączki zaciskowe lub za pomocą złączek zaprasowywanych. Rury stalowe powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 10208-2 +AC „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A”.

Wypełnianie bruzd, w których są prowadzone przewody z rur miedzianych, jest zabronione.

Pomiędzy poziomymi odcinkami instalacji gazowych, a innymi równoległymi przewodami powinien być zachowany minimalny odstęp nie mniejszy niż 10 cm. Przy krzyżowaniu się przewodów gazowych z przewodami innych instalacji, pomiędzy nimi musi być zachowane światło nie mniejsze niż 2 cm. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem co najmniej 4 mm/1 mb w kierunku przepływu gazu. Układanie instalacji gazowej pod podłogą jest niedopuszczalne.

Przewody instalacji gazowej muszą być mocowane do ścian lub innych trwałych elementów wyposażenia budynku za pomocą zamocowań wykonanych z materiałów niepalnych.

Odległości pomiędzy zamocowaniami przewodów gazowych do ściany nie powinny być mniejsze niż 1,5 m.

Urządzenia gazowe należy połączyć na stałe z przewodami instalacji gazowej. Przed każdym odbiornikiem gazu należy zamontować zawór kulowy ćwierćobrotowy, odcinający dopływ gazu. Kurek ten należy zamontować w pozycji poziomej, w miejscu łatwo dostępnym, w odległości nie większej niż 0,5 m od króćca łączącego urządzenie z instalacją.

6.3 Odprowadzenie spalin

Ponieważ w budynku zastosowany będzie kocioł z zamkniętą komorą spalania, odprowadzenie spalin z kotła jak i doprowadzenie do niego powietrza będzie realizowane koncentrycznym przewodem,

który będzie pobierał powietrze potrzebne do procesu spalania zewnętrzną częścią systemu przewodu powietrzno-spalinowego.

Odprowadzenie spalin odbywać się będzie dalej wewnętrzną częścią przewodu w tym kanale o średnicy zgodnej z zaleceniami producenta kotła. Czopuch należy prowadzić ze wzniosem w kierunku komina 3 do 5%, zwracając szczególną uwagę na szczelność połączeń elementów kominowych.

7 Instalacja centralnego ogrzewania

7.1 Dane klimatyczne i temperaturowe

Projektowany budynek zlokalizowany będzie w miejscowości: Książki (III strefa klimatyczna)

- obliczeniowa temperatura zewnętrzna w okresie zimowym: - 20,0 °C;
- średnia roczna temperatura zewnętrzna: + 7,6 °C.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami) § 134.2 do obliczania szczytowej mocy cieplnej należy przyjmować temperatury obliczeniowe ogrzewanych pomieszczeń nie niższe niż to wynika z wymagań.

Obliczeniowe temperatury wewnętrzne dla poszczególnych pomieszczeń przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

7.2 Bilans cieplny

Podstawą do wszelkich rozważań nad rozwiązaniami instalacji centralnego ogrzewania jest bilans cieplny. Do wyznaczenia całkowitego zapotrzebowania na pokrycie strat ciepła w analizowanych pomieszczeniach przez przegrody budowlane oraz wentylację wykorzystano dane z podkładów architektoniczno-budowlanych oraz uzgodnienia z Inwestorem.

Całkowite, obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla budynku wynosić będzie

44,5 kW + cwu: 6,5 kW – razem 52 kW

przy czym:

- na potrzeby pokrycia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody budowlane: 26 kW;
- na potrzeby przygotowania powietrza wentylacyjnego wentylacji mechanicznej (max.): 18,5 kW,

Na podstawie bilansu oraz przyjętych parametrów czynnika grzewczego dobrano elementy grzejne dla poszczególnych pomieszczeń (patrz część rysunkowa opracowania).

7.3 Źródło ciepła

Jako źródło ciepła projektuje się gazowy kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania o mocy do 60 kW zlokalizowany w pomieszczeniu kotłowni. Pomieszczenie wyposażone będzie w wentylację grawitacyjną. Paliwem, które zasilać będzie kocioł, będzie gaz ziemny. Proces spalania gazu realizowany będzie w zamkniętej komorze spalania. Powietrze zewnętrzne do procesu spalania oraz odprowadzenie spalin realizowane będą z zastosowaniem koncentrycznych przewodów powietrzno – spalinowych z wyprowadzeniem ponad dach budynku.

Kocioł zapewni przygotowanie wody grzewczej na potrzeby ogrzewania, ciepła technologicznego oraz przygotowania c.w.u.

Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana przez zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności 300l. Sposób przyłączenia zasobnika do instalacji i sieci wodociągowej wg instrukcji obsługi i montażu dostępnej na stronie producenta.

7.4 Wymagania dotyczące lokalizacji i wyposażenia kotłowni

Źródło ciepła, ze względu na wykorzystanie jako energii napędowej gazu ziemnego, musi spełniać wymagania określone w przepisach jak dla kotłowni o mocy do 60 kW. W związku z powyższym instalację technologii należy zlokalizować w pomieszczeniach, które spełniać będą między innymi wymagania:

- Źródło ciepła powinno być zlokalizowane w służącym wyłącznie do tego celu pomieszczeniu technicznym lub w budynku wolno stojącym przeznaczonym wyłącznie na źródło ciepła
- Ponadto znajdować się powinno na najniższej lub najwyższej kondygnacji budynku oraz wysokość pomieszczenia źródła ciepła powinna być taka, aby była zapewniona właściwa obsługa kotłów, ale nie mniejsza niż 2,2 m
- Pomieszczenie należy wyposażyć w oświetlenie sztuczne, zainstalowane zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-24
- Wyloty kominów należy wyprowadzić ponad dach na wysokość co najmniej 0,60 m od poziomu kalenicy. Przy czym wysokość komina uzależniona jest od odległości od czerpni dachowych.
- Pomieszczenie źródła ciepła powinno być wyposażone w instalacje wodociągowe i kanalizacyjne
- Montaż czujników temperatury zewnętrznej: ściana zewnętrzna północna, ok. 2,2 m nad poziomem terenu, z dala od emitorów ciepła tj. kominy, okna etc.

7.5 Zestawienie elementów kotłowni

Źródło ciepła będzie zasilalo 2 obiegi grzewcze oraz zasobnik przygotowania c.w.u. Projektowanym czynnikiem grzewczym w instalacji jest woda. W wyniku obliczeń zapotrzebowania na ciepło konieczne jest doprowadzenie ciepła do następujących obiegów:

Obieg 1 przyłączenie zasobnika ciepłej wody użytkowej:

Q=6,5 kW, woda 65/45°C, DN20;

Obieg 2 zasilanie nagrzewnic wodnych central wentylacyjnych:

Q=18,5 kW, woda 80/60°C, DN25;

Obieg 3 ogrzewanie grzejnikowe:

Q=26 kW, woda 75/55°C, DN40;

Zabezpieczenie instalacji grzewczych wodnych oraz instalacji c.w.u. należy wykonywać zgodnie z PN-B-02414 – Zabezpieczenie instalacji wodnych zamkniętych. Zgodnie z tą normą, urządzenia zabezpieczające instalację powinny być następujące:

a) instalacja grzewcza:

- zawór bezpieczeństwa wraz z przewodem odpływowym i dopływowym przy kotle;
- przeponowe naczynie wzbiorcze;
- zabezpieczenie kotła przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury wody instalacyjnej: wyposażenie fabryczne kotła
- manometr 4,0 bar.

b) instalacja c.w.u.:

- zawór bezpieczeństwa wraz z przewodem odpływowym i dopływowym;
- przeponowe naczynie wzbiorcze.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW KOTŁOWNI

Symbol	Osprzęt	Ilość
[-]	[-]	[szt., kpl.]
1	Gazowy kocioł kondensacyjny o mocy 60kW	1 szt.
2	Zestaw przewodów koncentrycznych powietrzno-spalinowych 80/125mm dedykowanych do odprowadzenia spalin z kotła. Komin wyprowadzić pionowo ponad dach budynku	1 kpl
3	Zestaw przyłączeniowy obiegu grzewczego z wysokowydajną pompą obiegową z regulacją obrotów, zaworem bezpieczeństwa, zaworem zwrotnym regulacją obrotów, zaworem bezpieczeństwa, zaworem zwrotnym	1 szt.

4	Zestaw przyłączeniowy podgrzewacza wody z wysokowydajną pompą obiegową z regulacją obrotów, zaworem zwrotnym	1 szt.
5	Sprzęgło hydrauliczne (wartownik MH) DN50 z funkcją zwrotnicy hydraulicznej, separatora powietrza i gazu oraz odmulnika	1 szt.
6	Przeponowe naczynie wzbiornicze NG 25 (c.o.)	1 szt.
7	Rozdzielacz kołnierzowy DN 50,	1 szt.
8	Zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności 300l	1 szt.
9	Pompa cyrkulacyjna	1 szt.
10	Zawór bezpieczeństwa typ 2115 3/4" 8,0 bar	1 szt.
11	Przeponowe naczynie wzbiornicze (c.w.u.)	1 szt.
12	Zawór równoważący DN20	1 szt.
13	Zawór równoważący DN20	1 szt.
14	Zawór trójdrogowy mieszający CV 316 MZ Dn32 + siłownik	1 szt.
15	Pompa obiegowa 40/1-4;	3 szt.
16	Zawór równoważący DN20	1 szt.
17	Wymiennik ciepła LJ30-50M 1"	1 szt.
18	Zawór równoważący DN32	1 szt.
19	Zawór bezpieczeństwa typ 1915 1/2" 4,0 bar	1 szt.
20	Przeponowe naczynie wzbiornicze NG12	1 szt.
21	LON - moduł komunikacji	1 kpl.
22	Regulator obiegów grzewczych	1 szt.

7.6 Ogrzewanie grzejnikowe

W całym budynku zaprojektowano grzejniki płytowe wyposażone we wkładki zaworowe.

Wszystkie grzejniki należy wyposażyć również w głowicę termostatyczną. Zadaniem zaprojektowanych zaworów z głowicami będzie zrównoważenie hydrauliczne instalacji oraz indywidualna regulacja ilościowa temperatury w poszczególnych pomieszczeniach lub ich częściach. Grzejniki należy montować za pomocą zestawów montażowych. Odpowietrzanie powinno odbywać się za pomocą indywidualnych odpowietrzników umieszczonych na grzejnikach oraz automatycznych odpowietrzników na instalacji (w najwyższych miejscach).

Lokalizację, moc, wymiary poszczególnych grzejników przedstawiono części rysunkowej opracowania.

7.7 Nagrzewnice w centralach wentylacyjnych

Nagrzewnice w centralach wentylacyjnych podłączyć do instalacji grzewczej poprzez układy pompowo-regulacyjne wyposażone m.in. w zawór 3-drogowy z siłownikiem, zawór równoważący oraz pompę cyrkulacyjną.

Podłączenia hydrauliczne urządzeń wykonać zgodnie ze schematem umieszczonym w części rysunkowej opracowania. Czynnikiem grzewczym dla central wentylacyjnych jest glikol.

Przed montażem urządzeń należy zapoznać się z instrukcją oraz wytycznymi producenta.

7.8 Rurociągi

Rurociągi w kotłowni oraz rurociągi ciepła technologicznego doprowadzające czynnik grzewczy do nagrzewnic wodnych w centralach wentylacyjnych należy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie, połączenia gwintowane i kołnierzowe. Rurociągi prowadzić pod stropem / w strefie sufitu podwieszanego.

Instalację centralnego ogrzewania grzejnikowego wykonać z rur polietylenowych wielowarstwowych. System oparty jest na rurach wielowarstwowych PE-Xc/AL/PE (z płaszczem Al. zgrzewanym doczołowo). Sposób łączenia rur wielowarstwowych zgodnie z systemem producenta. Podejścia do poszczególnych grzejników należy prowadzić w posadzkach (ewentualnie po ścianach).

Należy przestrzegać zasady właściwego mocowania przewodów w uchwytych stałych i przesuwnych.

Po zakończeniu robót montażowych i prób hydraulicznych rurociągi i rozdzielacze należy zaizolować. Dla instalacji grzewczych jako materiał izolacyjny proponuje się zastosowanie pianki poliuretanowej w gotowych otulinach termoizolacyjnych lub wełny mineralnej, zakończonych rozetami. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

L.p.	Średnica przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm

5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

7.9 Uruchomienie instalacji grzewczej

Po zakończeniu montażu instalacji a przed zakryciem instalacji w bruzdach ściennych lub innych niedostępnych miejscach, należy wykonać próbę szczelności. Przedtem jednak należy ją wypłukać, usuwając wszelkie pozostałości stałe. Po wypłukaniu instalacji, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową przy pomocy zimnej wody. Próbę taką należy wykonać zgodnie z Wytycznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych wydanych przez COBRTI INSTAL (zeszyty nr 5 i 6). Na czas prób należy odłączyć naczynie wzbiornicze, zawory regulacyjne, zawory bezpieczeństwa oraz manometry. Zaleca się wykonanie próby szczelności instalacji przy użyciu zimnej wody. W takim przypadku, zgodnie z wyżej wspomnianymi wytycznymi, wartość ciśnienia próbnego dla instalacji c.o. ustala się w następujący sposób:

- Instalacje grzewcze ($T \leq 100^{\circ}\text{C}$) $p_{\text{prób}} = p_{\text{rob}} + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary.

8 Uwagi końcowe

Prace instalacyjno-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, wymaganiami zawartymi w opracowaniach COBRTI INSTAL oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002 r. poz. 690) + późniejsze zmiany.

Roboty montażowe należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów materiałów i urządzeń.