

SPIS TREŚCI

1.	Dane ogólne	9
1.1	Zakres opracowania	9
1.2	Podstawa opracowania	9
2.	Opis przyjętych rozwiązań	9
2.1	Instalacja wod-kan	9
2.1.1	Wewnętrzna instalacja wody zimnej	9
2.1.2	Wewnętrzna instalacja wody ciepłej i cyrkulacyjnej	10
2.1.3	Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej	12
2.1.4	Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej	13
	Wykonawstwo robót	13
2.2	Instalacje wentylacyjne	15
2.2.1	Opis ogólny	15
2.2.2	Instalacje wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej - układ NW1	15
2.2.3	Instalacje wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej - układ NW2	15
2.2.4	Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej - układy indywidualne	16
2.2.5	Instalacje wentylacji grawitacyjnej	16
2.2.6	Kurtyny powietrzne	16
2.2.7	Klimatyzacja	16
2.2.8	Bilans powietrza wentylacyjnego	17
2.2.9	Zestawienie głównych urządzeń wentylacyjnych	17
2.2.10	Wytyczne montażowe	19
2.2.11	Wytyczne dla branż	20
2.2.12	Wytyczne ppoż	20
2.2.13	Uwagi końcowe	20
2.3	Instalacje grzewcze	20
2.3.1	Dane ogólne	20
2.3.2	Techniczne warunki projektowania	20
2.3.3	Rurociągi	21
2.3.4	Instalacja ogrzewania płaszczyznowego	21
2.3.5	Elementy grzewcze	22
2.3.6	Armatura	22
2.3.7	Regulacja instalacji	22
2.3.8	Izolacja termiczna przewodów	22
2.3.9	Próby szczelności i płukanie	22
2.4	Technologia pompy ciepła	22
2.4.1	Bilans cieplny	22
2.4.2	Technologia	22
2.4.3	Rurociągi	24
2.4.4	Zabezpieczenie	24
2.4.5	Próby szczelności i napełnienie instalacji	24
2.4.6	Stacja uzdatniania wody	24
2.4.7	Wytyczne dla branż	25
2.4.8	Uwagi końcowe	25
2.4.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy	25
2.5	Charakterystyka energetyczna budynku	25
2.5.1	Bilans mocy urządzeń elektrycznych	25
2.5.2	Właściwości cieplne przegród zewnętrznych	25
2.5.3	Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej	26

2.5.4	Wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną:	26
2.5.5	Dane wskazujące, że przyjęte rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii	
	26	
3.	Uwagi końcowe	27
4.	Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia	27

Część rysunkowa

S01 PZT – zewnętrzne instalacje wod-kan	skala 1:500
S02 Rzut przyziemia – instalacje wod-kan	skala 1:100
S03 Rzut poddasza nieużytk. – instalacje wod-kan	skala 1:100
S04 Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej	skala 1:100
C01 Rzut przyziemia – instalacje grzewcze	skala 1:100
C02 Schemat technologiczny źródła – instalacje grzewcze	
W01 Rzut przyziemia – instalacje wentylacji i klimatyzacji	skala 1:100
W02 Rzut poddasza nieużytk. – instalacje wentylacji i klimatyzacji	skala 1:100
W03 Rzut dachu – instalacje wentylacji i klimatyzacji	skala 1:100
W04 Przekroje – instalacje wentylacji i klimatyzacji	skala 1:100

Załączniki

Zestawienie instalacji grzewczej
Zestawienie kształtek i kanałów wentylacji mechanicznej

OPIS TECHNICZNY**1. Dane ogólne****1.1 Zakres opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji wod-kan, grzewczych oraz wentylacji mechanicznej i klimatyzacji w związku z adaptacją budynku byłej szkoły podstawowej w Osówce na Dzienny Dom Pobytu Seniora.

W zakres opracowania wchodzi:

- wewnętrzna instalacja wodociągowa,
- wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej,
- wewnętrzna instalacja grzewcza,
- instalacja wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej,
- technologia pompy ciepła jako źródła ciepła,
- zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.

Do budynku doprowadzana będzie woda z sieci wodociągowej w90 zlokalizowana ulicy obok działki Inwestora. Przyłącze wodociągowe zostanie wykonane wg. odrębnego opracowania.

Opinia geotechniczna

Zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” (Dz.U. z dnia 27 kwietnia 2012 r., Poz. 463) zewnętrzne instalacje kanalizacji sanitarnej, instalacji wodociągowej zaleca się zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej** w prostych warunkach gruntowych.

1.2 Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- uzgodnienia z Inwestorem
- podkłady architektoniczno-konstrukcyjne,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

2. Opis przyjętych rozwiązań**2.1 Instalacja wod-kan****2.1.1 Wewnętrzna instalacja wody zimnej**

Do budynku doprowadzana będzie woda z istniejącej sieci wodociągowej w90 zlokalizowana ulicy obok działki Inwestora. Istniejące przyłącze wodociągowe z uwagi na zbyt małą przepustowość należy odciąć i zaślepić. Do budynku zostanie doprowadzone nowe przyłącze, które zostanie wykonane wg. odrębnego opracowania. Projektowana instalacja wodociągowa ma za zadanie dostarczenie wody na cele socjalno-bytowe oraz ppoż. Pomiar zużycia wody oraz zabezpieczenie antyskażeniowe z zaworem EA realizowane będzie poprzez zestaw wodomierzowy zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym wewnątrz budynku. Dobór zestawu wodomierzowego zostanie wykonany wg projektu przyłącza wodociągowego (odrębne opracowanie). Zestaw wodomierzowy wykonać zgodnie z PN-91/M-54910 oraz PN-92/B-01706. Za zestawem wodomierzowym przewidziano rozdział instalacji na część ppoż. oraz socjalną. Instalacja ppoż. zasilac będzie hydranty HP25, zlokalizowane w pobliżu wejść do budynku. Na odejściu instalacji hydrantowej należy zamontować zawór antyskażeniowy EA. Z kolei na odejściu instalacji socjalnej należy zamontować zawór priorytetu, który odetnie instalację, w przypadku uruchomienia któregoś z hydrantów na instalacji ppoż.

Dane techniczne zastosowanych hydrantów HP25:

- Zawór hydrantowy DN 25
- Prądownica PW-25 wg PN-EN-671
- Zwijadło kompletne wychylne o 180° - wyposażone w oś wodną umożliwiającą rozwinięcie węża będącego pod ciśnieniem wody, na żądaną długość
- Wąż pólstywny DN 25 wg EN-694 - 30 mb
- Korpus i drzwi szafki przystosowane do zawieszenia plomby
- Podstawa, podpora lub podpora-stelaż szafy hydrantowej

Instalacja wody na cele socjalne wyposażona będzie w takie przybory sanitarne jak: miski ustępowe, zlewozmywaki, umywalki, natryski, zmywarkę oraz zawory czerpalne. **Zawory czerpalne ze złączką do węża należy wyposażać w zawory antyskażeniowe typu HA.**

Instalację zimnej wody na cele socjalne należy wykonać z rur i kształtek tworzywowych PERT/Al/PERT ściśle wg zaleceń producenta. Instalację prowadzić pod stropem (pomieszczenie techniczne) i w posadzce. Podejścia pod armaturę wykonywać pionowymi odcinkami pod każdą baterię w bruzdach montażowych i zakończyć kulowymi zaworami odcinającymi DN15. W miejscu przejść przez ściany przewody należy zabezpieczyć za pomocą rury osłonowej. Instalację ppoż. wykonać z rur i kształtek stalowych, ocynkowanych. Instalację hydrantową prowadzić pod stropem. Wszystkie przewody izolować pianką z PUR (izolacja przeciwwoszeniowa). Jako armaturę

zastosowano zawory odcinające kulowe PN 6 bar. Trasę prowadzenia rurociągów oraz lokalizację punktów poboru przedstawiono na rysunku.

W przypadku, gdyby sieć wodociągowa nie zapewniała odpowiedniego ciśnienia dyspozycyjnego w instalacji wewnętrznej, w pomieszczeniu technicznym pomiędzy zestawem wodomierzowym, a punktem rozdziału wody przewidziano rezerwę miejsca na zestaw hydroforowy. Jeżeli sieć zapewni odpowiednie ciśnienie – hydroforu nie trzeba montować.

Dane do doboru ewentualnego zestawu hydroforowego:

- Rodzaj zasilanej instalacji: hydrantowa/bytowo-hydrantowa
- Wydajność byt.: $Q = 2,82 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wydajność ppoż.: $Q = 7,20 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wydajność max: $Q = 7,20 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wysokość podnoszenia: $H = 35 \text{ m sł.wody}$
- Zasilanie z sieci wodociągowej $p_{\min} = 2 \text{ bar}$ (gwarantowane ciśnienie dynamiczne w miejscu podłączenia zestawu)
- Tłoczona ciecz: woda czysta, bez zanieczyszczeń (bez cząstek stałych i długowłóknistych), nieagresywna chemicznie.

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

2.1.2 Wewnętrzna instalacja wody ciepłej i cyrkulacyjnej

Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana lokalnie w zasobniku c.w.u. zlokalizowanym w pomieszczeniu technicznym na poziomie przyziemia budynku. Instalacja ciepłej wody będzie doprowadzała wodę do wskazanych na rysunkach punktów poboru. W celu wymuszenia obiegu wody cyrkulacyjnej należy zamontować pompę cyrkulacyjną.

W pomieszczeniach toalet dla osób niepełnosprawnych przewidziano ograniczenie temperatury c.w.u. – w celu uniknięcia poparzenia wodą. W tym celu w pomieszczeniu socjalnym zaprojektowano termostatyczny zawór mieszający. Temperaturę na wylocie z mieszacza należy nastawić na 38°C .

Całość instalacji wykonać z rur i kształtek tworzywowych PERT/Al/PERT, montowanych ściśle wg zaleceń producenta. Przewody układać równolegle do instalacji wody zimnej. Podejścia do baterii czerpalnych kończyć kulowymi zaworami odcinającymi. W miejscu przejść przez ściany przewody należy zabezpieczyć za pomocą rury osłonowej. Całość instalacji izolować termicznie pianką poliuretanową.

Trasę prowadzenia rurociągów oraz lokalizację punktów poboru przedstawiono na rysunkach. Na przewodach wody ciepłej wykonać kompensacje zgodnie z instrukcjami producenta.

Po zakończeniu prac, wszystkie systemy powinny być wewnętrznie i zewnętrznie oczyszczone, sprawdzone i przetestowane. Wewnętrzna instalacja wodociągowa przed oddaniem do użytkowania powinna być przetestowana na szczelności przewodów i armatury. Próbną hydrauliczną należy wykonać na ciśnienie próbne ($p_{\text{próbn}} = 1.0 \text{ MPa}$, zgodnie z normą PN-84/B-10725).

Zastosowane materiały muszą umożliwić przeprowadzenie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną lub fizyczną, bez obniżania trwałości instalacji i zastosowanych w niej wyrobów. Do przeprowadzenia dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70°C i nie wyższej niż 80°C .

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

Obliczenia

Obliczenia instalacji zimnej, cyrkulacyjnej i ciepłej wody użytkowej wykonano na podstawie Polskiej Normy PN-92/B-01706.

Lp.	Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość punktów czerpalnych	Normatywny przepływ wody $[dm^3/s]$	Woda zimna q_n $[dm^3/s]$	Woda ciepła q_n $[dm^3/s]$
1	Umywalka	6	0,07	0,42	0,42
2	Zlewozmywak	5	0,07	0,35	0,35
3	Miska ustępowa	4	0,13	0,52	-
4	Natrysk	2	0,15	0,30	0,30
5	Zmywarka	1	0,15	0,15	-
6	Zawór ze złączką do węża	1	0,30	0,30	-
7				2,04	1,07
8			$\sum q_n$	3,11	
9	$q = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14$			1,00	

Wykonywanie robótProwadzenie przewodów

Stosować następujące zasady przy prowadzeniu instalacji:

- nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych i ciepłej wody powyżej przewodów elektrycznych.
- minimalne odległości przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10cm.
- W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.

Przewody instalacji wodociągowej prowadzone w ścianach układać w kierunkach prostopadłych lub równoległych od krawędzi przegród. Trasy przewodów mają być zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej, żeby na podstawie tej dokumentacji można je było łatwo zlokalizować.

Przewody mają być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzania przez najwyższej położone punkty czerpalne.

Uwaga: Przed zakryciem przewodów Wykonawca winien sporządzić dokumentację fotograficzną umożliwiającą ich późniejszą lokalizację.

Czyszczenie i dezynfekcja

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3 - 5 krotną objętość płukanego odcinka instalacji. Dezynfekcję wody przeprowadzić w przeprowadzić w przypadku, gdy wyniki badań wskazują na taką potrzebę.

Całość instalacji wodnych poddać należy dezynfekcji przy pomocy jednego z zalecanych roztworów:

- wapna chlorowanego $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ rozpuszczonego w wodzie w ilości 80-100 mg/m³ wody,
- 0,6 litra podchlorynu sodu 16 % - $\text{wegoNaClO} \times 5\text{H}_2\text{O}$ na 1 dm³ wody,

Roztwór wprowadzić do instalacji na czas 48 h, po czym wodę chlorowaną wypuścić z rurociągu. Po tym wymaganym czasie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około 10 mg Cl_2/dm^3 wody.

Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody zimnej lub ciepłej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze.

Wykonać badanie bakteriologiczne wody oraz dostarczyć protokół z badań do Inwestora.

Próba szczelności

Parametry pracy:

- Temperatura wody zimnej 10 °C.
- Temperatura wody ciepłej max. 55 °C.
- Ciśnienie robocze 5,0 bar.

Badanie szczelności instalacji wodociągowych:

Przewody instalacji należy napełnić wodą, podnieść ciśnienie do 0,9 MPa lub 1,5-krotnej wielkości ciśnienia roboczego.

Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego tj. 9 bar. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bar. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową (impulsową). W próbie tej, w 4 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.

Badanie dla instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55 °C.

Badanie temperatury ciepłej wody należy wykonać przez pomiar temperatury strumienia wypływającej wody. Badaniu należy poddać około 15 % ogólnej liczby punktów czerpalnych instalacji. Dla instalacji ciepłej wody z przewodami cyrkulacyjnymi, pomiar temperatury należy powtórzyć po 4 h.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bar. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji.

Z próby ciśnienia zostaje sporządzony protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę.

Izolacja rurociągów

Rurociągi wody ciepłej i cyrkulacyjnej izolować cieplnie w zależności od średnic rurociągów wg zaleceń rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wg poniższej tabeli:

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 [W/mK] ¹)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna do 22 do 35 mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna do 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100mm
5	Przewody armatura z poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

2.1.3 Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Powstające ścieki bytowo – gospodarcze z projektowanego budynku odprowadzane na zewnątrz budynku poprzez zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej do projektowanego zbiornika bezodpływowego, żelbetowego o pojemności 5m³. Instalacja wyposażona będzie w takie przybory sanitarne jak: miski ustępowe, zlewozmywaki, umywalki, pisuary, zmywarki oraz wpusty podłogowe.

Dodatkowo przewiduje się również odprowadzenie skroplin z projektowanych klimatyzatorów oraz central wentylacyjnych z poddasza. Skropliny odprowadzić do najbliższego pionu kanalizacyjnego, zgodnie z częścią rysunkową. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia należy zastosować pompki skroplin. Podejścia instalacji odprowadzenia skroplin bezwzględnie zasyfonować.

Instalację kanalizacji sanitarnej zaprojektowano zgodnie z PN-EN 12056-2:2002, Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 2: Kanalizacja sanitarna.

Przewody instalacji kanalizacyjnej sanitarnej i zaprojektowano z rur PVC. Instalację podposadzkową wykonać z rur i kształtek PVC-U SN8 litych, natomiast nadposadzkową z rur i kształtek PVC-U szarych. Poziome kanalizacyjne układać pod posadzką ze spadkiem min. 2,0%. Piony kanalizacyjne wykonać w średnicy 0,11m i zakończyć wywiewką kanalizacyjną z redukcją 0,16/0,20m. W dolnej części zaopatrzyć w otwór rewizyjny (min.0,25m nad posadzką).

Podejścia od misek ustępowych i wpustów podłogowych wykonać w średnicy 0,11m, natomiast pozostałe przybory w średnicach 0,05m (pojedyncze podłączenie) lub 0,075m w przypadku łączenia odpływów. Wszystkie odpływy zasyfonować.

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania. Średnice i spadki przewodów podposadzkowych pokazano na rysunkach.

Obliczenia

Obliczenia instalacji kanalizacji sanitarnej wykonano na podstawie, Polskiej Normy PN – 92/B-01707

Lp.	Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość punktów czerpalnych	Równoważnik odpływu DU	$\sum DU$
1	Umywalka	6	0,5	3,0
2	Zlewozmywak	5	0,8	4,0
3	Wanna/ Natrysk	2	0,8	1,6
4	Miska ustępowa	4	2,0	8,0
5	Zmywarka	1	0,8	0,8
6	Wpust podłogowy	1	2,0	2,0
7	$\sum DU$			19,4
8	$qs = K\sqrt{\sum DU}$		K = 0,5	2,20 dm³/s

Wykonanie robót

Instalacje wykonać zgodnie z zaleceniami norm PN-81/C-10700 PN-EN12056-1, PN-EN12056-2, PN-EN12056-3, PN-EN12056-5. Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Przewodów kanalizacyjnych nie prowadzić nad przewodami zimnej i ciepłej wody i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów z PVC lub PE od przewodów cieplnych ma wynosić 0,1m mierząc od

powierzchni rur. W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Izolację termiczną należy wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45°C. Przewody kanalizacyjne prowadzić po ścianach albo w bruzdach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej stosować tuleje ochronne.

Podejścia

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie lub łączyć w kilka przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu przewodów i mają wynosić minimum 2,0‰ dla kanalizacji sanitarnej.

Piony

Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Piony wykonać w średnicy $\phi 110$ (kanalizacja sanitarne).

Przewody odpływowe (poziomy)

Przewody prowadzone w gruncie pod posadzką pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C układać na takiej głębokości, aby odległość liczona od poziomu podłogi do powierzchni rury wynosiła co najmniej 0,3m i była dostosowana do warstw podposadzkowych i ewentualnej stabilizacji gruntu na terenie obiektu.

Wentylowanie instalacji kanalizacji sanitarnej

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji kanalizacyjnej poprzez odpowiednią wentylację, na pionach kanalizacyjnych montować rury wywiewne.

Pion wyprowadzać jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0m.

Cięcie rur

Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Aby zachować kąt prosty należy korzystać ze skrzynki uciosowej lub owinąć rurę kartką papieru.

Przed wykonaniem połączenia przycięty bosy koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

Łączenie rur i kształtek

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

Próby szczelności

Podejścia i przewody spustowe kanalizacji sanitarnej należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Kanalizacyjne przewody odpływowe odprowadzające ścieki sprawdza się na szczelność przez oględziny po napełnieniu ich wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem. Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków. Z przeprowadzanego badania należy sporządzić protokół. W przypadku gdy wynik badania był negatywny należy określić termin ponownego badania.

Uwagi realizacyjne

Wszystkie piony w pomieszczeniach wykonać jako kryte w ścianach lub w bruzdach. Wykonać inwentaryzację powykonawczą.

2.1.4 Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Powstające ścieki bytowo – gospodarcze z projektowanego budynku odprowadzane będą do projektowanego zbiornika bezodpływowego, żelbetowego o pojemności 5m³. Zbiornik wykonać jako typowy, monolityczny – zgodnie z zaleceniami producenta.

Zewnętrzną doziemną instalację kanalizacyjną wykonać z rur **PVC-U SN8 litych fi 160 x4,7mm** łączonych na uszczelkę gumową z gumy EPDM. Przewody należy posadzić na podsypce piaszczystej uformowanej na kąt 90°, tak aby do podłoża przylegała 1/4 obwodu rury. Niezależnie od sposobu posadowienia, dodatkowo przewody z tworzyw sztucznych do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury należy zabezpieczyć obsypką ochronną z piasku średniego. Zarówno podsypki jak i obsypki ochronne należy zagęścić. Stopień zagęszczenia podsypki i obsypki winien być kontrolowany i wynosić wg standardowej próby Proctora I=95%. Obsypki ochronnej bezpośrednio nad przewodem nie zagęszczać mechanicznie. Obsypkę ochronną wykonywać warstwami co 15 cm.

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

Wykonawstwo robót

Roboty ziemne

Teren budowy i wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych, właściwie oznakować, ogrodzić i oświetlić. Zapewnić bezpieczne dojścia do posesji i awaryjny dojazd. Ruch kołowy w pasie drogowym należy prowadzić zgodnie z projektem organizacji ruchu drogowego na czas robót.

Do robót ziemnych można przystąpić po uzyskaniu zgody właściciela terenu oraz po geodezyjnym wytyczeniu tras i lokalizacji obiektów. Z tyczenia geodezyjnego należy wykonać szkic tyczenia.

Przewody układać w wykopie umocnionym w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach umocnionych wypraskami stalowymi układanymi poziomo. od najniższego punktu w suchym odwodnionym wykopie zgodnie z instrukcją i wytycznymi producenta rur. W przypadku występowania wód gruntowych należy wykonać odwodnienie wykopów.

Umocnienie wykopu powinno obejmować całą wysokość wykopu od dna do 20 – 30 cm powyżej poziomu wykopu. Minimalną szerokość strefy roboczej wewnątrz umocnienia dostosować do średnicy projektowanej sieci. Wykonawca przed przystąpieniem do robót ziemnych przedstawi do akceptacji sposób zabezpieczenia wykopów i harmonogram wykonywanych prac ziemnych.

Wykopy pod przewody wykonać mechanicznie. W miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia roboty ziemne wykonywać ręcznie (wykonać ręczne przekopy kontrolne). Pogłębianie wykopu do rzędnej projektowanej na wys. 10 – 20 cm wykonywać ręcznie. Podłoże przygotować tak aby poszczególne rury spoczywały równomiernie na dnie. W podłożu, pod projektowane odcinki przyłącza i instalacji doziemnej nie może występować gruz i kamienie.

W trakcie robót ziemnych przestrzegać ustaleń norm:

PN-B-06050:1999 – Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne

PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania oraz obowiązujących warunków technicznych i bhp.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać uaktualnienia istniejącego uzbrojenia podziemnego (u gestorów sieci) a następnie wykonać przekopy kontrolne. Roboty ziemne w miejscach występujących kolizji należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Odkryte uzbrojenie podziemne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem w razie potrzeby podpierać liniowo na całej długości. Należy stosować tradycyjne metody podparcia lub podwieszenia. Na skrzyżowaniu z kablem telekomunikacyjnym oraz energetycznym należy na kablach założyć rury ochronne typu „Arot” dla każdej kolizji. Przy zbliżeniach na odległość mniejszą niż 1,0 m projektowanych sieci do istniejącego uzbrojenia należy zastosować rurę ochroną na istniejącym uzbrojeniu. W przypadku wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem, zmiany lub przebudowę należy dokonać w porozumieniu z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.

Posadowienie przewodów

Przewody należy posadowić na podsypce piaszczystej uformowanej na kąt 90°, tak aby do podłoża przylegała 1/4 obwodu rury. W przypadku wystąpienia gruntów spoistych lub kamieni przewody posadowić na zagęszczonej podsypce piaszczystej o grubości 15cm dla kanalizacji sanitarnej.

Niezależnie od sposobu posadowienia, dodatkowo przewody z tworzyw sztucznych do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury należy zabezpieczyć obsypką ochronną z piasku średniego. Zarówno podsypki jak i obsypki ochronne należy zagęścić. Stopień zagęszczenia podsypki i obsypki winien być kontrolowany i wynosić wg standardowej próby Proctora I = 95%.

Roboty montażowe

Przy montażu rur z tworzyw sztucznych przestrzegać instrukcji wydanych przez producentów rur i „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanych przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji” - Warszawa 1994r. oraz WTW i OSW z 2001r. i WTW i OSK z 2003r. oraz PN-B-10725:1997.

Montaż przewodów można realizować przy temperaturach otoczenia od +5°C do +30°C.

Do robót montażowych można przystąpić po starannym wyrównaniu podłoża, wykonaniu podsypki piaszczystych.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń).

W trakcie montażu należy zwracać uwagę na to, aby rury przylegały na całej długości do podłoża.

Zasypka wykopów

Po zakończeniu robót montażowych i wykonaniu prób ciśnienia przewody zasypywać warstwami do wysokości 30 cm powyżej klucza w sposób ręczny piaskiem pozbawionym kamieni, a następnie mechanicznie gruntem rodzimym. Zasypkę prowadzić z dokładnym zagęszczeniem.

Wykonawcę robót zobowiązuje się do zagęszczenia gruntu dla uzyskania stopnia zagęszczenia $w_z = 1,0$.

Próba szczelności

Próbie szczelności kanalizacji sanitarnej wykonać na odkrytych połączeniach wg PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. Po napełnieniu kanału wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego może być konieczne pozostawienie przewodu na czas stabilizacji (zazwyczaj wystarcza 1 godz.). Po czasie stabilizacji wodę uzupełnić do ciśnienia próbnego. Ciśnienie próbne min. 1 m sł. wody, max. 5 m sł. wody. Ciśnienie wody ustawić z dokładnością do 1 kPa (0,1 m sł. wody). W wyznaczonej studzience należy obserwować ubytek wody przez okres 30 min. Próbie ciśnienia uznaje się za wykonaną z wynikiem pozytywnym jeżeli całkowita ilość wody uzupełnionej w czasie badania nie przekracza:

- 0,15 l/m² dla przewodów,
- 0,4 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych,
- 0,2 l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi.

Podana powierzchnia w m² odnosi się do powierzchni zwilżonej.

Wymagana jest tylko 1 próba szczelności do wyboru przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru: na eksfiltrację ścieków do gruntu lub infiltrację wód gruntowych do kanału. W przypadku wykonania próby na eksfiltrację ścieków do gruntu należy obniżyć ewentualny poziom wód gruntowych o 0,5 m poniżej dna najgłębiej posadowionego kanału. W przypadku wyboru próby na infiltrację wód gruntowych do kanału badany odcinek musi być zlokalizowany min. 1 m pod wodą (minimalne ciśnienie 1 m sł. wody). Dopuszcza się wykonanie próby szczelności metodą L (z użyciem powietrza) zgodnie z w/w normą. Metodę badań i sposób jej wykonywania należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru i Inwestorem.

2.2 Instalacje wentylacyjne

2.2.1 Opis ogólny

W celach zapewnienia optymalnych warunków komfortu oraz wymaganej wymiany powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach objętych opracowaniem, projektuje się układy wentylacji grawitacyjnej oraz mechanicznej, których stopień zaawansowania wynika z uciążliwości w strefach, które obsługują.

Do obliczeń przyjęto następujące parametry powietrza:

PARAMETRY	ZIMA	LATO	ZIMA	JEDNOSTKA
Temperatura powietrza zewnętrznego	Tz	+30	-20	[°C]
Wilgotność powietrza zewnętrznego	φz	45	100	[%]

2.2.2 Instalacje wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej - układ NW1

Na potrzeby wentylacji bytowej domu dziennego pobytu zaprojektowano układ wentylacji mechanicznej ogólnej nawiewno-wywiewnej na bazie centrali wentylacyjnej z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym, oznaczonej jako NW1. Przyjęto centralę w wykonaniu wewnętrznym, zlokalizowaną w przestrzeni poddasza nieużytkowego.

Przyjęto następujące parametry pracy centrali:

lato:

- $L_n=1980 \text{ m}^3/\text{h}$ łączna ilość powietrza nawiewanego
- $L_w=1770 \text{ m}^3/\text{h}$ łączna ilość powietrza wywiewanego
- powietrze zewnętrzne $t_z = +30^\circ\text{C}$, $\phi_z = 45\%$,
- powietrze nawiewane $t_n = +18^\circ\text{C}$, ϕ_n wynikowa

zima:

- $L_n=1980 \text{ m}^3/\text{h}$ łączna ilość powietrza nawiewanego
- $L_w=1770 \text{ m}^3/\text{h}$ łączna ilość powietrza wywiewanego
- powietrze zewnętrzne $t_z = -20^\circ\text{C}$, $\phi_z = 100\%$,
- powietrze nawiewane $t_n = +22,0^\circ\text{C}$, $\phi_n =$ wynikowa

Centralę wentylacyjną montować z zapewnieniem dostępu do strony obsługowej urządzenia oraz z uwzględnieniem kolizji z elementami konstrukcyjnymi budynku. Rozprowadzenie przewodów wentylacyjnych nastąpi w przestrzeni poddasza nieużytkowego oraz sufitów podwieszanych z uwzględnieniem kolizji z elementami konstrukcyjnymi oraz pozostałymi instalacjami. Z uwagi na skomplikowany układ więźby dachowej, przed zamówieniem kanałów zweryfikować na placu budowy trasy przewodów i ich prowadzenie. Jako elementy nawiewne/wyciągowe przyjęto anemostaty w izolowanych akustycznie skrzynkach rozprężnych oraz zawory powietrzne. Za centralą na zładzie nawiewnym, oraz wyciągowym montować tłumiki szumu $L=150\text{cm}$. Czerpnia powietrza w wykonaniu ściennym, wyrzutnia dachowa przy zachowaniu normatywnych odległości od czerpni. Nagrzewnica powietrza elektryczna. Centralę wentylacyjną wyposażono w chłodnicę freonową zapewniającą przechłodzenie powietrza i poprawę komfortu w pomieszczeniach. Projektowany układ nie zapewnia jednak utrzymania stałej temperatury powietrza w okresie letnim. Chłodnica freonowa współpracować będzie z agregatem skraplającym, zlokalizowanym na elewacji. Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych (miedź chłodnicza wg PN-EN 12753-1) łączonych lutem twardym. Przewody freonowe prowadzone na zewnątrz zaizolować termicznie pianką kauczukową gr. 13mm oraz dodatkowo zabezpieczyć przed działaniem czynników zewnętrznych. Trasy instalacji freonowej pokazano na załączonych rysunkach. Urządzenie zamawiać z firmową automatyką zasilającą-sterującą oraz okablowaniem.

Standard wykonania instalacji:

- Kanały wentylacyjne typu Al, Spiro z blachy stalowej ocynkowanej.
- Kanały prowadzone wewnątrz budynku izolowane termicznie otulinami z wełny mineralnej gr. 40 mm pod płaszczem z folii aluminiowej.
- Kanały prowadzone napowietrznie izolowane termicznie otulinami z wełny mineralnej gr. 80 mm pod płaszczem z blachy ocynkowanej.
- Podłączanie elementów nawiewnych/wywiewnych do instalacji kanałami elastycznymi typu FLEX.

2.2.3 Instalacje wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej - układ NW2

Na potrzeby wentylacji bytowej kaplicy zaprojektowano układ wentylacji mechanicznej ogólnej nawiewno-wywiewnej na bazie centrali wentylacyjnej z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym, oznaczonej jako NW2. Przyjęto centralę w wykonaniu wewnętrznym, zlokalizowaną w przestrzeni poddasza nieużytkowego.

Przyjęto następujące parametry pracy centrali:

lato:

- $L_n=1500 \text{ m}^3/\text{h}$ łączna ilość powietrza nawiewanego
- $L_w=1500 \text{ m}^3/\text{h}$ łączna ilość powietrza wywiewanego
- powietrze zewnętrzne $t_z = +30^\circ\text{C}$, $\phi_z = 45\%$,
- powietrze nawiewane $t_n = +18^\circ\text{C}$, ϕ_n wynikowa

zima:

- $L_n=1500 \text{ m}^3/\text{h}$ łączna ilość powietrza nawiewanego

- $L_w=1500 \text{ m}^3/\text{h}$ łączna ilość powietrza wywiewanego
- powietrze zewnętrzne $t_z = -20^\circ\text{C}$, $\phi_z = 100\%$,
- powietrze nawiewane $t_n = +22,0^\circ\text{C}$ $\phi_n =$ wynikowa

Centralę wentylacyjną montować z zapewnieniem dostępu do strony obsługowej urządzenia oraz z uwzględnieniem kolizji z elementami konstrukcyjnymi budynku. Rozprowadzenie przewodów wentylacyjnych nastąpi w przestrzeni poddasza nieużytkowego oraz sufitów podwieszanych z uwzględnieniem kolizji z elementami konstrukcyjnymi oraz pozostałymi instalacjami. Z uwagi na skomplikowany układ więźby dachowej, przed zamówieniem kanałów zweryfikować na placu budowy trasę przewodów i ich prowadzenie. Jako elementy nawiewne/wyciągowe przyjęto anemostaty w izolowanych akustycznie skrzynkach rozprężnych oraz zawory powietrzne. Za centralą na zładzie nawiewnym, oraz wyciągowym montować tłumiki szumu $L=150\text{cm}$. Czerpnia powietrza w wykonaniu ściennym, wyrzutnia dachowa przy zachowaniu normatywnych odległości od czerpni. Nagrzewnica powietrza elektryczna. Centralę wentylacyjną wyposażono w chłodnicę freonową zapewniającą przechłodzenie powietrza i poprawę komfortu w pomieszczeniach. Projektowany układ nie zapewnia jednak utrzymania stałej temperatury powietrza w okresie letnim. Chłodnica freonowa współpracować będzie z agregatem skraplającym, zlokalizowanym na elewacji. Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych (miedź chłodnicza wg PN-EN 12753-1) łączonych lutem twardym. Przewody freonowe prowadzone na zewnątrz zaizolować termicznie pianką kauczukową gr. 13mm oraz dodatkowo zabezpieczyć przed działaniem czynników zewnętrznych. Trasy instalacji freonowej pokazano na załączonych rysunkach. Urządzenie zamawiać z firmową automatyką zasilającą-sterującą oraz okablowaniem.

Standard wykonania instalacji:

- Kanały wentylacyjne typu Al, Spiro z blachy stalowej ocynkowanej.
- Kanały prowadzone wewnątrz budynku izolowane termicznie otulinami z wełny mineralnej gr. 40 mm pod płaszczem z folii aluminiowej.
- Kanały prowadzone napowietrznie izolowane termicznie otulinami z wełny mineralnej gr. 80 mm pod płaszczem z blachy ocynkowanej.
- Podłączanie elementów nawiewnych/wywiewnych do instalacji kanałami elastycznymi typu FLEX.

2.2.4 Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej - układy indywidualne

Indywidualne układy wywiewne zaprojektowano dla pomieszczeń sanitarnych, technicznych, w których ilości wymian powietrza wynikają z funkcji i przeznaczenia pomieszczenia. Wentylatory wywiewne przyjęto w wykonaniu łazienkowym oraz kanałowym. Szczegóły dotyczące uruchamiania i pracy poszczególnych urządzeń wg specyfikacji tabelarycznej. Wyrzut powietrza na dach kanałami typu SPIRO, zakończone wyrzutniami powyżej dachu. Napływ powietrza kompensacyjnego do pomieszczeń sanitarnych przez kratki transferowe w drzwiach.

Nad płytą grzewczą/ kuchenką zamontować okap wyciągowy. Zamawiać okap z wbudowanym wentylatorem wyciągowym. Wyrzut z okapu wpiąć do dedykowanego przewodu wyrzutowego zgodnie z rzutem branżowym..

Standard wykonania instalacji:

- Kanały wentylacyjne typu Al, Spiro z blachy stalowej ocynkowanej.
- Kanały prowadzone wewnątrz budynku izolowane termicznie otulinami z wełny mineralnej gr. 40 mm pod płaszczem z folii aluminiowej.
- Kanały prowadzone napowietrznie izolowane termicznie otulinami z wełny mineralnej gr. 80 mm pod płaszczem z blachy ocynkowanej.
- Podłączanie elementów nawiewnych/wywiewnych do instalacji kanałami elastycznymi typu FLEX.

2.2.5 Instalacje wentylacji grawitacyjnej

Grawitacyjnie wentylowane będzie pomieszczenie techniczne. Napływ świeżego powietrza realizowany będzie przez kratkę transferową w drzwiach. Wywiew kratką pod stropem pomieszczenia, zakończony wywietrzakiem grawitacyjnym na dachu.

2.2.6 Kurtyny powietrzne

W celu zabezpieczenia przed napływem zimnego powietrza z zewnątrz przez drzwi zaprojektowano kurtynę powietrzną z grzałką elektryczną. Kurtynę montować nad drzwiami, sposób uruchomienia do decyzji Inwestora.

2.2.7 Klimatyzacja

Klimatyzację zgodnie z ustaleniami z Inwestorem przewidziano w części pomieszczeń. Pomieszczenia klimatyzowane będzie za pośrednictwem jednostek ściennych pracujących w systemie MultiSplit. Jednostki wewnętrzne połączone z jedn. zewn. pracują w tym samym trybie.

Sterownie klimatyzatorów odbywać się będzie za pośrednictwem pilotów przewodowych umieszczonych na ścianach pomieszczeń, bądź pilotów bezprzewodowych (do ustalenia przez Inwestora na etapie zamówienia).

Dobre jednostki zapewnią będą utrzymanie latem temperatury wewnątrz pomieszczenia na poziomie $+18 \div +26^\circ\text{C}$. Lokalizację jednostek wewnętrznych i zewnętrznych pokazano w części graficznej. Dobór i zestawienie wszystkich urządzeń klimatyzacyjnych w specyfikacji urządzeń na końcu opracowania.

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych (miedź chłodnicza wg PN-EN 12753-1) łączonych lutem twardym. Przewody freonowe izolować termicznie pianką kauczukową typu gr. 9mm. Przewody prowadzone na zewnątrz zaizolować termicznie

pianką kauczkową gr. 13mm oraz dodatkowo zabezpieczyć przed działaniem czynników zewnętrznych. Trasy instalacji freonowej pokazano na załączonych rysunkach.

Z urządzeń klimatyzacyjnych należy odprowadzić skropliny (branza wod-kan). Instalację skroplinową wykonać z rur PCV łączonych przez klejenie. Przewody montować ze spadkiem.

W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin należy stosować pompy skroplin.

2.2.8 Bilans powietrza wentylacyjnego

	NAZWA	POW.	WYS.	KUB.	KROTNOŚĆ WYMIAN ILOŚĆ POW.	ILOŚĆ POW. WENT MAX.		URZĄDZENIE		UWAGI	
						naw.	wyw.			naw.	wyw.
-	-	[m ²]	[m]	[m ³]	[w/h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	Centala	Wentylator		
RZUT PARTERU											
1	Hol/szatnia	44,61	3,20	142,75	2,0	290	210	NW1		went. mech	went. mech
2	Sala spotkań/jadal nia/pom. Klubowe	47,28	3,20	151,30	30m ³ /h*o s.	900	900	NW1		went. mech	went. mech
3	Komunikacja	2,25	3,20	7,20	łącznie z pom. 1						
4	Kuchnia	8,27	3,20	26,46	5,0	130	130	NW1	W0.1	went. mech	went. mech
5	Zmywalnia naczyń	2,50	3,20	8,00	10,0		80		W0.1	pośredni	went. mech
6	Pom. Socjalne	5,64	3,20	18,05	4,0	70	70	NW1		went. mech	went. mech
7	WC dla personelu	3,58	3,20	11,46	50m ³ /h*p ryzb		50		W0.2	pośredni	went. mech
8	Łazienka damska + NPS	5,28	3,20	16,90	50m ³ /h*p ryzb		50		W0.3	pośredni	went. mech
9	Łazienka męska + NPS	5,28	3,20	16,90	50m ³ /h*p ryzb		50		W0.4	pośredni	went. mech
10	Pokój wypoczynku	16,30	3,20	52,16	2,0	100	100	NW1		went. mech	went. mech
11	Pom. Zajęć ruchowych	32,93	3,20	105,38	3,0	320	320	NW1		went. mech	went. mech
12	Pom. Administracyj ne	6,17	3,20	19,74	3,0	60	60	NW1		went. mech	went. mech
13	Pokój terapii indywidualnej / pokój zabiegowo - pielęgniarski	11,17	3,20	35,74	3,0	110	110	NW1		went. mech	went. mech
14	Pom. Techniczne	7,81	3,20	24,99	4,0		100			z zewnątrz	went. Graw.
K1	Komunikacja	15,46	3,20	49,47	2,0	100	100	NW2		went. mech	went. mech
K2	Sala główna	43,66	3,20	139,71	10,0	1400	1400	NW2		went. mech	went. mech
K3	Pom. Pomocnicze	4,68	3,20	14,98	3,0		40	NW2		went. mech	went. mech
K4	Ustęp wydzielony	4,08	3,20	13,06	50m ³ /h*p ryzb		50		W0.5	pośredni	went. mech

2.2.9 Zestawienie głównych urządzeń wentylacyjnych

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary [mm]				Uwagi
				Ø	dł.	szer.	wys.	

NW	1	1	Centrala wentylacyjna z wymiennikiem obrotowym, stojąca	2660	967	990	Vn/w=1980/1770m ³ /h, p=350Pa, nagrzewnica elektryczna Q=7kW, U=400V, Pn/w=0,7kW 0,7kW, wymiennik obrotowy chłodnica freonowa 12 kW, filtry F7, m=333kg, dostawa z kompletnym zestawem automatyki zasilająco-sterującej oraz okablowaniem
NW	1	1	Centrala wentylacyjna z wymiennikiem obrotowym, stojąca	2660	967	990	Vn/w=1500/1500m ³ /h, p=350Pa, nagrzewnica elektryczna Q=3,6kW, U=400V, Pn/w=0,7kW 0,7kW, wymiennik obrotowy chłodnica freonowa 8,6 kW, filtry F7, m=330kg, dostawa z kompletnym zestawem automatyki zasilająco-sterującej oraz okablowaniem

WENTYLATORY

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary [mm]				Uwagi
				Ø	Dł.	szer.	wys.	
W	0.1	1	Wentylator kanałowy	160				V=210m ³ /h, p=120 Pa, P=0.06kW, U=230V, uruchamianie z centralą NW1
W	0.2	1	Wentylator łazienkowy	150				Vw=50m ³ /h;P=0,05kW, U=230V, włączanie światłem, wyłączanie z opóźnieniem czasowym
W	0.3	1	Wentylator dachowy	180				Vw=240m ³ /h, P=0,12kW, U=230V, m=5kg, montaż na systemowej podstawie dachowej, tłumiącej, współpraca z NW1
W	0.4	1	Wentylator dachowy	180				Vw=240m ³ /h, P=0,12kW, U=230V, m=5kg, montaż na systemowej podstawie dachowej, tłumiącej, współpraca z NW1
W	0.5	1	Wentylator łazienkowy	150				Vw=50m ³ /h;P=0,05kW, U=230V, włączanie światłem, wyłączanie z opóźnieniem czasowym

KLIMATYZACJA

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary [mm]				Uwagi
				Ø	L	B	H	
KL	1z	1	Jedn. Zewn. Multisplit		880	310	798	Qch=6,8 kW;Qgrz=8,0 kW; P=1,8kW; U=230V; czynnik R32; m=58 kg;moc akustyczna 64 dB(A)
KL	1.1w	1	Jedn. Wewn. Ścienna		889	215	299	Qch=3,5 kW;P=0,04kW; U=230V; czynnik R32; m=9,4 kg; ciecz-gaz śr. (cal) 1/4 - 3/8
KL	1.2w	1	Jedn. Wewn. Ścienna		889	215	299	Qch=3,5 kW;P=0,04kW; U=230V; czynnik R32; m=9,4 kg; ciecz-gaz śr. (cal) 1/4 - 3/8
KL	2z	1	Jedn. Zewn. Multisplit		880	310	798	Qch=6,8 kW;Qgrz=8,0 kW; P=1,8kW; U=230V; czynnik R32; m=58 kg;moc akustyczna 64 dB(A)
KL	2.1w	1	Jedn. Wewn. Ścienna		889	215	299	Qch=3,5 kW;P=0,04kW; U=230V; czynnik R32; m=9,4 kg; ciecz-gaz śr. (cal) 1/4 - 3/8
KL	2.2w	1	Jedn. Wewn. Ścienna		889	215	299	Qch=3,5 kW;P=0,04kW; U=230V; czynnik R32; m=9,4 kg; ciecz-gaz śr. (cal) 1/4 - 3/8
KL	3z	1	Jedn. Zewn. Multisplit		940	330	998	Qch=10 kW;Qgrz=12,0 kW; P=2,75kW; U=230V; czynnik R32; m=58 kg;moc akustyczna 70 dB(A)

KL	3.1w	1	Jedn. Wewn. Ścienna		1055	215		299	Qch=5 kW;P=0,04kW; U=230V; czynnik R32; m=13,2 kg; ciecz-gaz śr. (cal) 1/4 - 1/2
KL	3.2w	1	Jedn. Wewn. Ścienna		889	215		299	Qch=2 kW;P=0,04kW; U=230V; czynnik R32; m=9,4 kg; ciecz-gaz śr. (cal) 1/4 - 3/8
KL	3.3w	1	Jedn. Wewn. Ścienna		889	215		299	Qch=2 kW;P=0,04kW; U=230V; czynnik R32; m=9,4 kg; ciecz-gaz śr. (cal) 1/4 - 3/8
KURTyny POWIETRZNE									
Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary [mm]					Uwagi
				Ø	dł.	szer.	wys.		
Kp	1	1	Kurtyna powietrzna elektryczna		484	1050		255	P=0,2kW, U=230V;; grzałka elektryczna 2 kW U=230V; m=40kg, dostawa z kompletnym zestawem automatyki zasilająco-sterującej i okablowaniem
Kp	2	1	Kurtyna powietrzna elektryczna		484	1050		255	P=0,2kW, U=230V;; grzałka elektryczna 2 kW U=230V; m=40kg, dostawa z kompletnym zestawem automatyki zasilająco-sterującej i okablowaniem
AGREGAT SKRAPLAJĄCY									
Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary [mm]					Uwagi
				Ø	L	B	H		
AS	1	1	Agregat skraplający chłodnicy freonowej	9,52 15,90	410	946		810	Qchł=12 kW;P=4,2 kW; U=400V;m=82kg; czynnik R32; współpraca z NW1,dostawa z kompletnym zestawem automatyki zasilająco-sterującej i okablowaniem
AS	2	1	Agregat skraplający chłodnicy freonowej	9,52 15,90	410	946		810	Qchł=10,5 kW;P=3,91 kW; U=400V;m=82kg; czynnik R32; współpraca z NW2,dostawa z kompletnym zestawem automatyki zasilająco-sterującej i okablowaniem

2.2.10 Wytyczne montażowe

- Instalację wentylacyjną należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. COBRTI INSTAL. Zeszyt 5",
- Dla przewodów wentylacyjnych stosować minimum klasę szczelności "B",
- Badania szczelności systemów wentylacyjnych należy przeprowadzać na podstawie norm PN-EN-12237:2005 - w przypadku kanałów i kształtek okrągłych oraz PN-EN-1507:2007 - dla kanałów prostokątnych,
- Wyrzutnie i czerpnie powietrza należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru,
- Należy przewidzieć wykonanie otworów w ścianach i stropach oraz szachów instalacyjnych do przeprowadzenia kanałów wentylacyjnych. Otwory powinny mieć wymiary większe od wymiarów kanałów (klap p.poż.) o 5 ÷ 10 cm. Po zakończeniu montażu urządzeń i kanałów wentylacyjnych przegrody budowlane w miejscach przejść przewodów należy uszczelnić.
- Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubość ściany lub stropu. Przejścia kanałów przez dach poprzez systemowe podstawy dachowe
- Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywać przez elementy profilowane przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników z przekładką dźwiękochłonną). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropu i ścian przy pomocy wieszaków lub kotew. Podpory lub podwieszenia wykonać minimum, co 2m. W każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.
- W celu umożliwienia okresowego czyszczenia kanałów wentylacyjnych w kanałach należy wykonać otwory rewizyjne. Otwory rozmieszczać tak, aby między nimi nie występowały więcej niż 2 kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach prostych poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie była większa niż 10 m. Natomiast na pionowych odcinkach przewodów otwory rewizyjne należy umieszczać w części górnej i dolnej pionu. Przy czym nie należy umieszczać klap

rewizyjnych w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych. Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

- Czerpnie powietrza i wyrzutnie należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru.

2.2.11 Wytyczne dla branż

branża konstrukcyjno-budowlana:

- wykonać przejścia przez przegrody budowlane dla potrzeb wentylacji i klimatyzacji,
- wykonać konstrukcje wsporcze pod urządzenia wentylacyjne,
- wykonać obróbkę otworów po przejściach instalacją wentylacji i klimatyzacji,

branża elektryczna:

- zasilić urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne,
- podłączyć elementy wentylacyjne do instalacji uziemiającej i odgromowej.

2.2.12 Wytyczne ppoż.

W przypadku wyodrębnienia jakichkolwiek stref ppoż. przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (EI), równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego.

2.2.13 Uwagi końcowe

- 1) Urządzenia wentylacyjne montować zgodnie z DTR tych urządzeń.
- 2) Całość robót wentylacyjnych wykonać zgodnie z Polskimi Normami w tym zakresie, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz.690 wraz z późniejszymi zmianami) oraz Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt nr 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”.

2.3 Instalacje ogrzewcze

2.3.1 Dane ogólne

W projektowanym budynku przewidziano ogrzewanie wodne, pompowe systemu zamkniętego, zasilające pętle ogrzewania podłogowego. Doprowadzenie czynnika grzewczego nastąpi z projektowanej pompy ciepła powietrze/ woda typu SPLIT. Zakres dokumentacji obejmuje obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną pomieszczeń, liczbę pętli o.p. wraz z ich dobozem, projekt źródła ciepła oraz pokazanie tras przewodów instalacji.

2.3.2 Techniczne warunki projektowania:

Strefa klimatyczna	III strefa
Temperatura zewnętrzna	– 20°C.
System ogrzewania	wodne, pompowe, systemu zamkniętego,
Źródło ciepła	pompa ciepła powietrze/woda

Obliczeniowa temperatura czynnika grzewczego instalacji c.o. **38/31 °C**

Bilans ciepła przedmiotowych pomieszczeń opracowano na podstawie projektu architektonicznego obiektu:

- Projektowe zapotrzebowanie budynku na cele c.o. $Q = 14,5 \text{ kW}$
- Projektowe zapotrzebowanie na cele c.w.u. $Q = 6 \text{ kW}$

Dla pokrycia zapotrzebowania ciepła na potrzeby ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody użytkowej zaprojektowano 1 powietrzną pompę ciepła z elektronicznym zaworem rozprężnym.

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń:

- Łazienki	$T = 24^\circ\text{C}$
- Sala spotkań, komunikacja, pom. wypoczynku	$T = 20^\circ\text{C}$
- Pom. magazynowe,	$T = 16^\circ\text{C}$

Dokumentację opracowano w oparciu o przepisy:

- PN-/EN-12831– Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego,
- EN ISO 6946 – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania,
- wytyczne rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- PN-/B-02420 - odpowietrzenia instalacji ogrzewań wodnych,
- PN-/B-02414 - zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego.

2.3.3 Rurociągi

Instalację centralnego ogrzewania wykonać:

- z rur ze stali węglowej– przewody rozprowadzające w przestrzeni poddasza nieużytkowego, bądź sufitu podwieszonego,
- z rur grzejnych PE-RT o średnicy 16x2,0 – dla instalacji ogrzewania podłogowego.

Przewody od rozdzielaczy do pętli o.p. prowadzić w warstwie styropianu w izolacji termicznej o grubości min 6mm. Rury prowadzone w posadzkach należy wykonać ze szczególną starannością oraz z zachowaniem wytycznych producenta. Należy również zapewnić odpowiednią przestrzeń dla prowadzenia instalacji.

Rury podwieszać do stropu za pomocą typowych uchwytów i wieszaków:

Tab.1. Rozstaw podpór dla przewodów stalowych

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		Pionowo1 [m]	Poziomo [m]
Stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję	DN10 do DN20	2,0	1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3,5
1 lecz nie mniej niż jedna podpora na kondygnację			

Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Stosowanie tulei ochronnych w przegrodach budowlanych, przy wypełnieniu przestrzeni pomiędzy rurą i tuleją materiałem elastycznym ogranicza przenoszenie drgań drogą materiałową oraz umożliwia swobodne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur.

Poziome przewody rozdzielcze układać ze spadkiem 3 promili w kierunku rozdzielaczy w pomieszczeniu technicznym. Na głównych odgałęzieniach zainstalowana będzie armatura odcinająca. Kompensacja wydłużeń cieplnych rurociągów naturalna. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć ppoż poprzez uszczelnienie masą o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia ppoż wykonać zgodnie z aprobatą.

Należy również zapewnić odpowiednią przestrzeń dla prowadzenia instalacji oraz zwrócić uwagę na prowadzenie instalacji wodociągowej.

2.3.4 Instalacja ogrzewania płaszczyznowego

Wężownice grzewcze zaprojektowano z rur tworzywowych PERT - 16 x 2,0. Rury podłączone będą od dołu do rozdzielacza strefowego. Podłogę grzewczą należy wykonać na warstwie izolacji termicznej i układać na folii rastrowej o odpowiednim osiatkowaniu ułatwiającym montaż. Przytwierdzenie do podłoża za pomocą spinek PE. Odpowietrzanie wężownic odbywać się będzie odpowietrznikiem automatycznym na rozdzielaczu. Opróżnianie i napełnianie pętli wodą umożliwia zawór spustowy na rozdzielaczu. Zastosowano układ ślimakowy wężownic, ze względu na potrzebę równomiernego rozkładu temperatury podłogi.

Do obliczeń przyjęto rozdzielacz z przepływomierzami. Zaleca się zastosowanie proponowanego rozwiązania lub innych równorzędnych odpowiadających prawidłowej pracy instalacji.

Wykonanie

Na odpowiednio przygotowane podłoże ułożyć warstwę izolacji poziomej (styropian). Grubość warstwy wg konstrukcji podłogi. Przy wykonywaniu zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe ułożenie warstwy styropianu oraz zastosowanie izolacji brzegowej. Rozłożyć folię rastrową kotwiąc do styropianu oraz stropu uchwytami kotwiącymi.

Po zamontowaniu folii przystąpić do układania pętli grzewczych, zaczynając od rozdzielacza. Montaż rury do podłoża wykonać za pomocą spinek PE. Warstwę wylewki z dodatkiem plastifikatora wylać po napełnieniu instalacji wodą i wykonaniu próby ciśnienia. Próbę ciśnienia wykonać na ciśnienie 5,5 bar przez 24h. Po wylaniu wylewki możliwy jest stopniowy rozruch instalacji z koniecznością wykonania osuszania podłogi grzewczej (stopniowe podnoszenie temp. zasilania do wartości obliczeniowej). Montaż instalacji grzewczych należy przeprowadzić w oparciu o "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji sanitarnych".

Sterowanie

Ogrzewanie podłogowe sterowanie będzie przez termostaty pomieszczeniowe. Termostat (zasilanie 24V) będzie obsługiwał pomieszczenia zasilane określoną wężownicą ogrzewania podłogowego wysyłając impuls do siłownika umieszczonego na rozdzielaczu. Za pomocą pokrętki na termostacie możliwa jest regulacja temperatury wewnątrz pomieszczenia. Termostat pracuje w trybie nocnym (obniża temp. pomieszczenia o 4°C) oraz dziennym (pracując zgodnie z nastawami na rozdzielaczu).

Siłowniki posiadają funkcję „pierwszego otwarcia” co oznacza, że w przypadku braku zasilenia prądem zawór jest otwarty. Siłowniki należy montować na rozdzielaczu powrotnym w gnieździe przeznaczonym dla danej pętli oraz w/w termostat. Połączenie siłowników z termostatami wykonać za pomocą skrzynek połączeniowych zlokalizowanych w szafkach rozdzielaczowych lub ich pobliżu.

2.3.5 Elementy grzewcze

W zależności od rodzaju i przeznaczenia pomieszczeń projektuje się:

- ogrzewanie podłogowe,
- grzejniki łazienkowe elektryczne.

Lokalizację grzejników pokazano na rzutach. Montaż zgodnie z DTR producenta.

2.3.6 Armatura

Instalacja c.o.

Na instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano armaturę regulacyjną i odcinającą. Przy poszczególnych rozdzielaczach przewiduje się montaż zaworów regulacyjno-pomiarowych. W najwyższych punktach instalacji oraz na pionach montować automatyczne odpowietrzniki. Na rozdzielaczach podwójnych na każdym odejściu montować zawory kulowe odcinające. Na rozdzielaczach oraz na pionach montować automatyczne odpowietrzniki. Armaturę rozdzielczą należy obudować i zamontować maskownicę lub zastosować gotowe szafki rozdzielaczowe podtynkowe. Układ zabezpieczony będzie naczyniem wzbiorczym przeponowym.

2.3.7 Regulacja instalacji

Utrzymanie właściwych temperatur wody grzejnej odbywać się będzie automatycznie układem regulacyjno - pompowym w pom. źródła ciepła. Regulacja ciśnienia poszczególnych obiegów odbywa się za pomocą zaworów regulacyjno-pomiarowych.

2.3.8 Izolacja termiczna przewodów

Rurociągi rozprowadzające centralnego ogrzewania izolować termicznie otulinami spełniającymi wymagania rozporządzenia z dnia 6 listopada 2008 (z późn. zm.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W /mK) ¹
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna do 22 do 35 mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna do 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100mm
5	Przewody armatura z poz 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz 1-4 ułożone w komponentach budowlanych, między ogrzewanymi pomieszczeniami	½ wymagań z poz 1-4
7	Przewody wg pozycji 6 ułożone w podłodze	6mm
8	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50% wymagań z lp.1-4
9	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100% wymagań z lp.1-4

przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

2.3.9 Próby szczelności i płukanie

Instalację należy poddać próbom ciśnieniowym:

- a) na zimno na ciśnienie 0,6MPa. Próbę należy uznać za pozytywną, jeżeli po 24 godzinach spadek ciśnienia nie przekroczy 0,05 MPa. Na czas próby należy przewody odciąć zaworami zaporowymi zamontowanymi w pomieszczeniu źródła ciepła,
- b) na gorąco na ciśnienie robocze przy max. parametrach czynnika grzejnego.

Przed próbą ciśnieniową zamknąć zawory odcinające naczynia wzbiorcze. Po pomyślnym wyniku próby zawory odcinające naczynia wzbiorcze ustawić w pozycji otwarte i zabezpieczyć przed przypadkowym zamknięciem poprzez demontaż dźwigni zaworu.

Urządzenia należy poddać próbom ciśnieniowym wg DTR producenta.

Przed regulacją głowic na zaworach termostatycznych, całą instalację należy dokładnie, co najmniej dwukrotnie przepłukać.

Płukanie winno być prowadzone w obecności Inspektora Nadzoru i potwierdzone wpisem do dziennika budowy. Prędkość wody płuczącej powinna wynosić 2m/s. Na czas płukania otworzyć zawory spustowe w pom. technicznym.

2.4 Technologia pompy ciepła

2.4.1 Bilans cieplny

Bilans ciepła przedmiotowych pomieszczeń opracowano na podstawie projektu architektonicznego obiektu:

- Projektowe zapotrzebowanie budynku na cele c.o. $Q = 14,5 \text{ kW}$
- Projektowe zapotrzebowanie na cele c.w.u. $Q = 6 \text{ kW}$

2.4.2 Technologia

Jako źródło ciepła przyjęto pompę ciepła typu powietrze-woda typu SPLIT. W zakresie dostawy jednostka zewnętrzna oraz wewnętrzna -kompaktowy moduł wiszący hydrauliczny. Jednostka wewnętrzna składa się z elektronicznej pompy obiegowej , rurowej

grzałki elektrycznej o mocy 6 kW do c.o., zaworu bezpieczeństwa 3 bar, naczynia przeponowego na potrzeby c.o. o pojemności 8 litrów. Praca pompy zapewni pokrycie zapotrzebowania ciepła dla celów grzewczych. Przygotowanie cwu w priorytecie. **Należy zapewnić okresowy przegrzew instalacji ciepłej wody do temp.70°C zgodnie z rozporządzeniem. Przegrzew realizowany grzałką ele. zamontowaną w zasobniku c.w.u.** Dla przygotowania c.w.u. przewidziano wolnostojący zasobnik cwu o pojemności V=200dm³.

Moc dla szczytowych warunków zewnętrznych uzupełniana będzie jeśli zajdzie taka potrzeba poprzez 1 grzałkę elektryczną o mocy 6 kW. Instalacje pompy ciepła tej wersji zapewniają eksploatację z obciążeniem podstawowym do zaprojektowanego punktu dwusystemowego biwalentno-alternatywnego. Poniżej punktu dwusystemowego, gdy spada temperatura w obiegu, zostaje uruchomiona grzałka elektryczna.

Pompa ciepła zlokalizowana zostanie na zewnątrz budynku, natomiast moduł wewnętrzny w pom. technicznym. Należy przewidzieć fundament pod urządzenie, tak aby wylot powietrza nie był zakłócony. Należy przewidzieć wycięcie (wolną przestrzeń) w podłożu na instalacyjne przewody wodne i elektryczne wprowadzane do pompy ciepła od dołu.

Zasilanie – jednostka zewnętrzna				Ø, #, V, Hz	3 4 380-415 50
Wydajność	Pojemność	Chłodzenie	A7/W35	kW	15
		Ogrzewanie	A7/W35	kW	16
			A7/W45	kW	15,3
			A7/W55	kW	14,6
			A2/W35	kW	13,7
			A-7/W35	kW	13,8
Moc	Pobór prądu zasilanie	Chłodzenie	A7/W35	kW	4,14
		Ogrzewanie	A7/W35	kW	3,76
	Natężenie zasilanie	Chłodzenie	A7/W35	A	6,2
		Ogrzewanie	A7/W35	A	5,7
Efektywność	Chłodzenie	EER		-	3,62
		SEER		-	4,39
	Ogrzewanie	COP		-	4,26
		COP(A7/W45)		-	3,37
		COP(A7/W55)		-	2,74
		COP(A2/W35)		-	3,26
		COP(A-7/W35)		-	2,53
		Zintegrowany	SCOP(35°C)		-
	SCOP_Class(35°C)		-	A+++	
	SCOP(55°C)		-	3,09	
	SCOP_Class(55°C)		-	A+	
	Podłączenie rur	Ciecz	Typ		
Średnica			mm	9,52	
Gaz		Typ			
		Średnica		mm	15,88
Czynnik	Typ				R410A
	Ilość czynnika			kg	2,98
Hałas	Poziom ciśnienia akustycznego	Chłodzenie		dB(A)	54
		Ogrzewanie		dB(A)	52
	Poziom mocy akustycznej	Chłodzenie		dB(A)	69
		Ogrzewanie		dB(A)	66
Wymiary	Waga			kg	99,5
		Szerokość		mm	940

		Wysokość	mm	1420
		Głębokość	mm	330

Zasilanie – jednostka wewnętrzna				Ø, #, V, Hz	3 4 380-415 50
Wydajność		Chłodzenie	Nominalne	kW	16
		Ogrzewanie	Nominalne	kW	15
Pompa	Typ				Wbudowana (Stratos 25 1-9)
	Zasilanie			kW	0,09
Kontrola przepływu	Typ				Czujnik przepływu
	Min. przepływ			LPM	12
Elektryczna grzałka				kW	6
Naczynie wzbiorcze				dm3	8
Zawór bezpieczeństwa				bar	2,9
Hałas	Poziom ciśnienia akustycznego	Ogrzewanie		dB(A)	30
	Poziom mocy akustycznej	Ogrzewanie		dB(A)	44
Wymiary	Waga			kg	46,5
		Szerokość		mm	510
		Wysokość		mm	850
		Głębokość		mm	315

2.4.3 Rurociągi

Instalację obiegów grzewczych w pom. źródła ciepła wykonać z rur z ocynkowanej stali węglowej.

Rury podwieszać do stropu za pomocą typowych uchwytów i wieszaków. Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nieoddziałującym na przewody.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć ppoż poprzez uszczelnienie masą o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia ppoż wykonać zgodnie z aprobatą.

2.4.4 Zabezpieczenie

Układ grzewczy w układzie zamkniętym - należy zabezpieczyć zaworami bezpieczeństwa oraz naczyniem wzbiorczym o pojemności 18dm3. Układ c.w.u. zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa ciśnienie otwarcia 6,0 bar oraz naczyniem wzbiorczym o pojemności 25 dm3.

2.4.5 Próby szczelności i napełnienie instalacji

Po zakończeniu robót montażowych wszystkie rurociągi należy poddać wodnej próbie na szczelność. Badanie należy przeprowadzić przez napełnienie wodą zimną i podniesienie ciśnienia do wartości o 50% większej od przewidywanego ciśnienia roboczego. Ciśnienie próbne należy utrzymywać co najmniej 30 minut dokonując oględzin wszystkich połączeń. Należy pamiętać o odłączeniu na czas próby ciśnienia naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa dla próbowanych instalacji. Po pozytywnym wyniku próby całą instalację należy dwukrotnie przepłukać wodą. Płukanie należy prowadzić aż do uzyskania stopnia zanieczyszczenia nie przekraczającego zaleceń PN-85/C-04601. Po płukaniu przewody i urządzenia technologiczne węża należy poddać próbie działania pod ciśnieniem roboczym i przy temperaturze roboczej czynnika (72-godzinny rozruch próbny), sprawdzając efekt działania. Instalacja nie może wykazać ubytków wody co jest niezwykle istotne dla poprawnej pracy w systemie zamkniętym. Po próbie szczelności przeprowadzić kilkukrotne płukanie instalacji wg zasad j.w.. Woda stosowana do napełniania i uzupełniania instalacji powinna spełniać wymagania normy PN-93/C-04607. Zaleca się okresowe badania wody. W przypadku odstępstwa parametrów wody należy zastosować dawkowanie inhibitorów korozji stali.

2.4.6 Stacja uzdatniania wody

Woda do napełniania i uzupełniania obiegów grzewczych instalacji musi spełniać wymogi normy PN-93/C-04607 oraz odpowiadać warunkom określonym w DTR producenta.

Uzdatnianie wody surowej wodociągowej nastąpi w automatycznej stacji zmiękczenia.

2.4.7 Wytyczne dla branżbranża elektryczna i AKPiA

- Zasilic wszystkie urządzenia energetyczne: pompę ciepła, napędy zaworów regulacyjnych,
- branża budowlana
- Wykonać przebicia zgodnie z rysunkiem dyspozycyjnym instalacji, przejścia ochronne przez przegrody budowlane wykonać z rur stalowych,
- Spadki posadzki wykonać w kierunku wpustu podłogowego,
- Wykonać fundament pod pompy ciepła pozwalający na odpowiedni wyrzut powietrza z urządzenia.

branża wod-kan

- Instalację kanalizacyjną podłączyć w ustrój odprowadzania ścieków budynku,
- Pomieszczenie techniczne wyposażyć w studnię schładzającą oraz zawory antyskażeniowe na układzie przygotowania cwu oraz uzdatniania czynnika grzewczego,
- Należy odprowadzić skropliny z pompy ciepła zgodnie z wytycznymi Producenta.

2.4.8 Uwagi końcowe

- 1) Rurociągi c.o., prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
- 2) Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach była możliwość odwadniania instalacji, w najwyższych odpowietrzania instalacji.
- 3) Prace montażowe i regulacyjne wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II – Roboty sanitarne i przemysłowe”. Przy wykonaniu prac montażowych wszystkie rurociągi
- 4) Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami BHP i P.POŻ.
- 5) Przejścia przez strefy przeciwpożarowe zabezpieczyć do odporności równej odporności ogniowej przegrody.
- 6) Stosować materiały i urządzenia posiadające certyfikaty i deklaracje zgodności.
- 7) Dopuszcza się zastosowania innych materiałów niż przyjęte w projekcie, o parametrach równoważnych lub nie gorszych niż zastosowane w opracowaniu.

2.4.9 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Zastosowane w obiekcie urządzenia powinny posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia.

2.5 Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku została opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. z 2014 r. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151),

- par. 11 ust. 2 pkt. 10 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. z późn. zm. (Dz.U.2012 poz. 462).

2.5.1 Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Pompa ciepła - 1 szt.

potór mocy jednej pompy: $P_e = 3,76 \text{ kW}$, 400 V;

Wbudowana grzałka elektryczna – 1 szt.; $P_e = 6,0 \text{ kW}$, 400 V;

Wbudowana grzałka elektryczna – zasobnik c.w.u. – 1 szt.; $P_e = 6,0 \text{ kW}$, 400 V;

2.5.2 Właściwości cieplne przegród zewnętrznych

Dla projektowanego budynku współczynniki ciepła U wynoszą:

Ściana zewnętrzna	$U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
Ściany wewnętrzne	$U = 0,6-2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dach	$U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$
Podłoga na gruncie	$U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okna	$U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
Drzwi zewnętrzne	$U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Współczynniki przenikania ciepła obliczono na podstawie normy:

PN-EN ISO 6949:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczeń.”

Przegrody, wyposażenie techniczne budynku oraz technika instalacyjna odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej określonej w załączniku nr 2 do rozporządzenia Poz. 926 z dnia 5 lipca 2013r.

2.5.3 Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej

- Sprawność wytwarzania w źródłach

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$
1	Pompa ciepła powietrze/woda	3,00

- Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła

Lp.	Rodzaj instalacji	$\eta_{H,e}$
1	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	0,89

- Sprawność przesyłu (dystrybucji ciepła)

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96

- Sprawność akumulacji (ciepła)

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Zbiornik buforowy w systemie ogrzewczym o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej	0,97

- Sprawność wytwarzania ciepła dla przygotowania c.w.u. w źródłach ciepła

Lp.	Rodzaj instalacji	η_{Wg}
1	Pompa ciepła powietrze/woda	2,60

- Sprawność przesyłu c.w.u

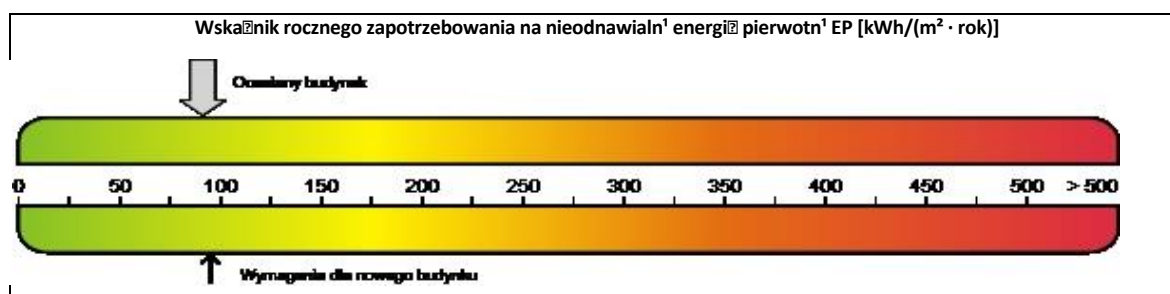
Lp.	Rodzaj instalacji	η_{Wd}
1	Centralne przygotowanie ciepłej wody – systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane. Instalacje do 30 punktów poboru c.w.u.	0,80

- Sprawność akumulacji ciepła w systemie c.w.u

Lp.	Rodzaj instalacji	η_{Ws}
1	Zasobnik c.w.u. wg standardu budynku niskoenergetycznego	0,85

2.5.4 Wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną:

Wartość maksymalna wskaźnika $EP=EP_{H+W}+EP_L$	$EP=45+50=95$	kWh/m ² *rok
Wartość obliczeniowa wskaźnika EP	91,2	kWh/m ² *rok



2.5.5 Dane wskazujące, że przyjęte rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii

Projektowane wartości współczynników przenikania przez przegrody zewnętrzne oraz wewnętrzne dla budynku mają współczynniki bardziej korzystne niż to wynika z przepisów dotyczących izolacyjności przegród budowlanych.

Zaprojektowana instalacja spełnia wymagania dotyczące izolacji cieplnej przewodów oraz regulacji. Źródło ciepła posiada możliwość regulacji centralnej, a instalacja regulację miejscową.

3. Uwagi końcowe

1. Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane przy budowie objętych niniejszym projektem winny posiadać atest dopuszczający do stosowania na rynku polskim.
2. Całość robót objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych - montażowych cz. II”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, wytycznymi producentów rur.
3. Dopuszcza się zastosowanie innej technologii, lecz musi ona spełniać wymagania techniczne przywołanych systemów. Zmiany materiałów i urządzeń są możliwe po uzgodnieniu z Projektantem i Inspektorem nadzoru
4. Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności.
5. Zgodnie z Art. 21A Prawa Budowlanego I § 3.1 Rozp. BIOZ, kierownik budowy przed rozpoczęciem robót winien opracować Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwany „Planem BIOZ”
6. Podczas budowy należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.

4. Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126) wykonawca robót budowlanych przed przystąpieniem do ich wykonania zobowiązany jest do sporządzenia Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia – wg pkt. opisu j.n.

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Niniejsze opracowanie obejmuje wykonanie wewnętrznych instalacji:

- wodociągowej (zimna i ciepła woda użytkowa oraz cyrkulacja),
- kanalizacji sanitarnej,
- grzewczej,
- wentylacyjnej
- oraz zewnętrznej kanalizacji sanitarnej.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Nie dotyczy.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Na terenie inwestycji nie występują żadne nietypowe zagrożenia.

Zagrożenia wynikają jedynie z faktu jednoczesnego wykonywania prac budowlanych i instalacyjnych, prowadzenia prac na różnych wysokościach oraz ciągłego ruchu transportu samochodowego dowożącego materiały oraz wywożące zużyte materiały.

Koordynacja tych działań to główny element trudności przy planowaniu harmonogramu budowy i mający wpływ na bezpieczeństwo oraz ochronę zdrowia pracowników.

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

Do prac, na które trzeba zwrócić szczególną uwagę pod kątem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, należy przede wszystkim zaliczyć:

- prace na wysokości przy montażu wszystkich instalacji prowadzonych pod stropami,
- prace związane z montażem dużych i ciężkich elementów przy użyciu specjalistycznych dźwigów i podnośników,
- prace montażowe przy temperaturach poniżej -10°C,
- prace montażowe przy użyciu maszyn i narzędzi zmechanizowanych,
- prace przy urządzeniach zasilane elektrycznie oraz posiadające ruchome elementy.

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót instalacyjnych:

- upadek pracownika z wysokości
- przygniecenie pracownika urządzeniem podczas wykonywania robót montażowych przy użyciu żurawia (przebywanie pracownika w strefie zagrożenia, tj. w obszarze równym rzutowi przemieszczanego elementu, powiększonym z każdej strony o 6,0 m).

Jako czas występowania zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych przewiduje się okres od rozpoczęcia budowy do jej zakończenia.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Planowana inwestycja jest wielobranżowym przedsięwzięciem budowlanym gdzie na wyznaczonym obszarze, prowadzone będą roboty budowlane. Szkolenie i instruktaż pracowników winien zwrócić uwagę przede wszystkim na konieczność przestrzegania terminów i miejsca pracy dla poszczególnych grup pracowników, tak aby prace wykonywane były tylko tam, gdzie zostało to zaplanowane oraz na konieczność przestrzegania przez pracowników podstawowych przepisów BHP ze wzmożoną uwagą.

Pracodawca powinien określić szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych jak np. praca na wysokości, a zwłaszcza zapewnić:

- bezpośredni nadzór nad tymi pracami wyznaczonych w tym celu osób,

- odpowiednie środki zabezpieczające,
- instruktaż pracowników, obejmujący w szczególności (art. 237 §1 Kodeksu pracy):
 - a. imienny podział pracy,
 - b. kolejność wykonywania zadań,
 - c. wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach.
 - d. szkolenie pracowników wstępne i okresowe
 - e. udostępnienie pracownikom do stałego korzystania aktualnej instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy.
 - f. bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Środki techniczne i organizacyjne winny wynikać ze szczegółowego harmonogramu prac budowlanych wykonanego przez Generalnego Wykonawcę. Wskazane wyżej zagrożenia winny mieć swoje odniesienie w opracowanym planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zastosowane środki techniczne, zapewnienie bezkolizyjnej komunikacji dla ruchu kołowego i pieszego winny wynikać z ogólnych zasad bezpiecznego prowadzenia robót budowlanych. Kierownictwo robót winno oznakować plac budowy znakami bezpieczeństwa na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń - zgodnie z Polską Normą PN-93/N-01256.02.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana: organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem, organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy, dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

W przypadku wykonywania robót z dala od zakładu pracy zapewnić należy pracownikom zaplecze, wyposażone w:

- ogrzewanie (dotyczy pory zimowej),
- miejsce do podgrzewania posiłków,
- urządzenia sanitarne,
- apteczkę pierwszej pomocy,
- regulamin pracy,
- instrukcję, dotyczącą udzielania pierwszej pomocy,
- adresy i telefony pogotowia ratunkowego, straży pożarnej i policji.

Opracował: