

BRANŻA SANITARNA

TEMAT:

**BUDOWA PRZEDSZKOLA Z INSTALACJAMI WEWN.: WOD.-KAN., C.O.,
WENTYLACJĄ MECHANICZNĄ, KLIMATYZACJĄ, ELEKTRYCZNĄ,
FOTOWOLTAICZNĄ, ORAZ PRZYŁĄCZEM WOD.-KAN., KAN.
OPADOWĄ, ZBIORNIKIEM ROZSĄCZAJĄCYM, PARKINGIEM, MUREM
OPOROWYM, PLACEM ZABAW, KOMUNIKACJĄ WEWN., ZJAZDEM Z
DROGI GMINNEJ I POWIATOWEJ**

Inwestor :

GMINA RADZIECHOWY-WIEPRZ

Wieprz 700, 34-381 Radziechowy

Adres inwestycji : dz. nr 822/7, 823/4, 823/3, 822/5, 822/3

Projektant :

mgr inż. KONRAD STOLARZ

MAP/0354/PWBS/15

mgr inż. PAWEŁ BIEL

mgr inż. TOMASZ ZEGAN

Sprawdzający :

mgr inż. ROBERT JEŻ

SLK\0672\PWOS\04

BUDOWA PRZEDSZKOLA Z INSTALACJAMI WEWN.: WOD.-KAN., C.O., WENTYLACJĄ MECHANICZNĄ, KLIMATYZACJĄ, ELEKTRYCZNĄ, FOTOWOLTAIICZNĄ, ORAZ PRZYŁĄCZEM WOD.-KAN., KAN. OPADOWĄ, ZBIORNIKIEM ROZSĄCZAJĄCYM, PARKINGIEM, MUREM OPOROWYM, PLACEM ZABAW, KOMUNIKACJĄ WEWN., ZJAZDEM Z DROGI GMINNEJ I POWIATOWEJ

przewidzianego do realizacji na dz.. nr 822/7, 823/4, 823/3, 822/5, 822/3

w m. Wieprz

I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

II. OPIS TECHNICZNY

1. Informacje ogólne

- 1.1. Przedmiot opracowania
- 1.2. Zakres i podstawa opracowania

2. Instalacja wodociągowa

- 2.1. Zapotrzebowanie na wodę
- 2.2. Wyznaczenie przepływu obliczeniowego
- 2.3. Przyłącz wodociągowy
- 2.4. Wodomierz
- 2.5. Dobór podgrzewacza pojemnościowego
- 2.6. Instalacja na cele p.poż.
- 2.7. Instalacja na cele bytowo-gospodarcze
- 2.8. Próba szczelności

3. Instalacja kanalizacji sanitarnej

- 3.1. Przepływ obliczeniowy
- 3.2. Przyłącza kanalizacji sanitarnej
- 3.3. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

4. Instalacja kanalizacji deszczowej

5. Instalacja dolnego źródła

- 5.1. Projektowane rozwiązania
- 5.2. Próba szczelności
- 5.3. Uwagi końcowe

6. Instalacja c.o.

- 6.1. Ogrzewanie podłogowe

7. Instalacja klimatyzacji

- 7.1. Pomieszczenia biurowe oraz pokój obsługi klienta
 - 7.1.1. Źródło chłodu
 - 7.1.2. Projektowane rozwiązania
- 7.2. Pomieszczenie serwerowni
- 7.3. Warunki techniczne wykonania i odbioru

8. Instalacja wentylacji mechanicznej

- 8.1. Projektowane rozwiązania
- 8.2. Próba szczelności oraz sprawdzenie instalacji gazowej
- 8.3. Zabezpieczenie antykorozyjne rur
- 8.4. Uwagi końcowe

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

Na zewnątrz budynku:

PZT-1. ZAGOSPODAROWANIE TERENU
PZT-2. RZUT WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI NA ZEWNĄTRZ BUDYNKU
W-1. PROFIL PODŁUŻNY PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO
KS-1. PROFIL PODŁUŻNY PRZYŁĄCZA KAN. SANITARNEJ NR3
KS-2. PROFIL PODŁUŻNY PRZYŁĄCZA KAN. SANITARNEJ NR 1 i 2
KS-3. SCHEMAT STUDNI INSPEKCYJNEJ
KD-1. PROFIL PODŁUŻNY KAN. DESZCZOWEJ Sd1-Sd12 i Sd12-Sd20
KD-2. PROFIL PODŁUŻNY KAN. DESZCZOWEJ Sd13-Sd21
KD-3. PROFIL PODŁUŻNY KAN. DESZCZOWEJ Sd21-Sd22 i Sd23-Sd25
KD-4. PROFILE PODŁUŻNE KANALIZACJI DESZCZOWEJ CZ.1
KD-5. PROFILE PODŁUŻNE KANALIZACJI DESZCZOWEJ CZ.2
KD-6. PROFILE PODŁUŻNE KANALIZACJI DESZCZOWEJ CZ.3
KD-7. SCHEMAT STUDNI Z WPUSTEM ULICZNYM
DZ-1. PROFIL PODŁUŻNY DOLNEGO ŹRÓDŁA OG1
DZ-2. PROFIL PODŁUŻNY DOLNEGO ŹRÓDŁA OG2
DZ-3. PROFIL PODŁUŻNY DOLNEGO ŹRÓDŁA OG3
DZ-4. PROFIL PODŁUŻNY DOLNEGO ŹRÓDŁA OG4
DZ-5. PROFIL PODŁUŻNY DOLNEGO ŹRÓDŁA OG5
DZ-6. PROFIL PODŁUŻNY DOLNEGO ŹRÓDŁA OG6
DZ-7. PROFIL PODŁUŻNY DOLNEGO ŹRÓDŁA – RURY DOBIEGOWE
DZ-8. SCHEMAT STUDNI ROZDZIELCZEJ

Wewnątrz budynku:

S-1. PARTER – INSTALACJA WODOCIĄGOWA
S-2. PIĘTRO – INSTALACJA WODOCIĄGOWA
S-3. ROZWINIĘCIE – INSTALACJA WODOCIĄGOWA
S-4. ROZWINIĘCIE – INSTALACJA HYDRANTOWA
S-5. PARTER – INSTALACJA KAN. SANITARNEJ
S-6. PIĘTRO – INSTALACJA KAN. SANITARNEJ
S-7. DACH – INSTALACJA KAN. SANITARNEJ
S-8. PODDASZE - INSTALACJA KAN. SANITARNEJ
S-9. ROZWINIĘCIE - INSTALACJA KAN. SANITARNEJ 1/3
S-10. ROZWINIĘCIE - INSTALACJA KAN. SANITARNEJ 2/3
S-11. ROZWINIĘCIE - INSTALACJA KAN. SANITARNEJ 3/3
S-12. INSTALACJA CHŁODNICZA – RZUT PARTERU
S-13. INSTALACJA CHŁODNICZA – RZUT PIĘTRA
S-14. INSTALACJA CHŁODNICZA – ROZWINIĘCIE
S-15. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – RZUT PARTERU
S-16. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – RZUT PIĘTRA
S-17. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – PRZEKROJE
S-18. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – RZUT PODDASZA
S-19. PARTER – INSTALACJA C.O.
S-20. PIĘTRO – INSTALACJA C.O.
S-21. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY POMP CIEPŁA

I. Oświadczenie o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.), zgodnie z art. 20 ust. 4 pkt 2 tej ustawy **oświadczam, że projekt budowlany pod nazwą:**

BUDOWA PRZEDSZKOLA Z INSTALACJAMI WEWN.: WOD.-KAN., C.O., WENTYLACJĄ MECHANICZNĄ, KLIMATYZACJĄ, ELEKTRYCZNĄ, FOTOWOLTAICZNĄ, ORAZ PRZYŁĄCZEM WOD.-KAN., KAN. OPADOWĄ, ZBIORNIKIEM ROZSĄCAJĄCYM, PARKINGIEM, MUREM OPOROWYM, PLACEM ZABAW, KOMUNIKACJĄ WEWN., ZJAZDEM Z DROGI GMINNEJ I POWIATOWEJ

przewidzianego do realizacji na dz..nr ew.: 822/7; 823/4; 823/3; 822/5; 822/3

w m. Wieprz

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Świadom odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam **własnoręcznym podpisem** prawdziwość złożonego oświadczenia.

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
Instalacje sanitarne	mgr inż. Konrad Stolarz	MAP/0354/PWBS/15	
	inż. Paweł Biel		
	mgr inż. Robert Jeż	SLK\0672\PWOS\04	

II. OPIS TECHNICZNY

1. INFORMACJE OGÓLNE

Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany wewnętrznych instalacji: wodociągowej (na cele socjalno-bytowe oraz na cele p.poż.), kanalizacji sanitarnej, dolnego źródła ciepła dla pomp ciepła, centralnego ogrzewania, klimatyzacji oraz wentylacji mechanicznej. Ponadto opracowanie obejmuje również wykonanie instalacji kanalizacji deszczowej wraz ze sposobem rozsączenia wód opadowych oraz wykonanie przyłączy wod.-kan. dla budynku przedszkola przewidzianego do realizacji na działce nr ew.: 822/7, 823/4, 823/3, 822/5, 822/3 w miejscowości Wieprz.

Zakres i podstawa opracowania

Opracowanie stanowi fazę projektu budowlanego w/w wewnętrznych instalacji.

Projekt instalacji obejmuje:

- bilans wody i ścieków;
- projekt wewnętrznej instalacji wody zimnej oraz wody ciepłej
- projekt wewnętrznej instalacji p.poż.
- projekt wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej
- projekt przyłączy wod.-kan.,
- projekt instalacji dolnego źródła
- projekt instalacji C.O.
- projekt instalacji wentylacji mechanicznej
- projekt instalacji kanalizacji deszczowej
- projekt instalacji klimatyzacji

Projekt został opracowany w oparciu o:

- zlecenie Inwestora;
- aktualne podkłady architektoniczne;
- uzgodnienia z Inwestorem;
- podkłady geodezyjne, w tym mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo budowlane (j.t. Dz. U. z 2000r. nr 106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami)
- Aktualne normy, przepisy i rozporządzenia;
- Uzgodnienia międzybranżowe;
- Katalogi wybranych producentów;

2. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Przyłącz wodociągowy

Projektowane podłączenie wodociągowe będzie odgałęzieniem istniejącej sieci wodociągowej PE Ø63 zlokalizowanej od strony północnej projektowanego budynku przedszkola. Włączenie do sieci wykonać za pomocą elektrotrójnika równoprzelotowego Ø63. Zaraz za odejściem należy zamontować zasuwę odcinającą DN2" z obustronnym złączem ISO prod. HAWLE, którą należy wyposażyć w obudowę teleskopową, klucz oraz skrzynkę uliczną żeliwną. Projektowany przyłącz wodociągowy wykonany będzie z rur polietylenowych PE-HD100 o średnicy Ø63 typu SDR17, PN10 z atestem PZH na wykorzystanie do kontaktu z wodą pitną. Przewody PE układać na głębokości przykrycia minimum 1,4m w celu zabezpieczenia przed przemarzaniem. W miejscach gdzie nie będzie możliwe osiągnięcie wymaganego przykrycia, rurę należy dodatkowo ocieplić żużlem lub keramzytem. Dopuszcza się stosowanie specjalnych otulin styropianowych. Konieczne jest aby przewody układane były na 15cm podsypce i w obsypce piaskowej grubości 30 cm + 6,3cm stanowiące wysokość rury. Powyżej tej warstwy zasypywać gruntem rodzimym, nie zawierającym grud ani kamieni. Po trasie wodociągu na wysokości około 50cm nad rurą zamieścić taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą koloru zielonego z podwójnym paskiem stalowym oraz oznakować tabliczką informacyjną z domiarąmi. Przejście przewodu pod fundamentem lub przez podłogę wykonać w rurze osłonowej stalowej ST 152x6mm, L=1,5m. W celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem powierzchni zewnętrznej wodociągu, należy zastosować płazy dystansowe. Przestrzeń pomiędzy przewodem a tuleją wypełnić elastycznym szczeliwem, np. pianką poliuretanową. Przed nałożeniem pianki rurę przewodową owinąć folią LDPE. Wodomierz umieścić zaraz za pierwszą ścianą budynku lub w łatwo dostępnym pomieszczeniu zabezpieczonym przed zalaniem wodą, zamarznięciem oraz dostępem osób niepowołanych.

Długość przyłącza wodociągowego Ø63PEHD wynosić będzie ok. 3,5 [mb].

Na wszystkie zastosowane materiały do budowy przyłącza należy posiadać certyfikaty zgodności i atesty higieniczne dopuszczające ich stosowanie-kontakt z wodą pitną.

Zapotrzebowanie na wodę

Obliczenia zapotrzebowania na wodę oraz strat ciśnienia wykonano zgodnie z PN-EN 1717:2003. W projektowanym budynku planowane są następujące urządzenia sanitarne:

WYPŁYWY NORMATYWNE					
punkt czerpalny	sztuk	normatywny wpływ		Σ wpływ wody	
		wody q_n [dm ³ /s]		[dm ³ /s]	
		woda ciepła	woda zimna	woda ciepła	woda zimna
Umywalki	37	0,07	0,07	2,59	2,59
Zlewozmywaki	4	0,07	0,07	0,28	0,28
Natryski	5	0,15	0,15	0,75	0,75

Płuczka zbiornikowa	14		0,13		1,82
Zmywarka kapturowa	1	0,15	0,15	0,15	0,15
Basen	2	0,07	0,07	0,14	0,14
Obieraczka do ziemniaków	1		0,07		0,07
Brodziki (pom. gospodarcze)	2	0,15	0,15	0,30	0,30
			SUMA	4,21	6,10

Łącznie dla obiektu Σq_n wynosi: $\Sigma q_n = 6,10 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego

Normatywny wypływ wody z punktów czerpalnych dla projektowanego budynku wynosi:

$$q = 4,4 \cdot (\Sigma q_n)^{0,27} - 4,41 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q = 2,76 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Zapotrzebowanie wody dla budynku wynosi

$$q = 2,76 \text{ [dm}^3/\text{s}] = 9,93 \text{ [m}^3 \cdot \text{h}^{-1}\text{]}$$

Wodomierz

Projektowana wewnętrzna instalacja wodociągowa będzie zasilana z sieci wodociągowej poprzez projektowany przyłącz wodociągowy. Zabudowę wodomierza wykonać zgodnie z PN-91/M-54910. Zaleca się aby wodomierz wraz z konsolą wodomierzową zlokalizowany był w pomieszczeniu technicznym pomp ciepła. Dobrano wodomierz skrzydełkowy JS DN50 klasy C którego montaż przewiduje się na konsoli z obustronną regulacją długości. Przed wodomierzem jak i zaraz za nim należy zamontować zawory kulowe odcinające. Za konsolą wodomierzową zainstalować filtr mechaniczny np. BWT EUROPAFILTER , zawór zwrotny antyskażeniowy, reduktor ciśnienia oraz zawór odcinający.

Dobór podgrzewacza pojemnościowego

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w zbiorniku dwupłaszczowym, emaliowanym BIAWAR VPA 450/300 o pojemności 450l współpracujący z pompami ciepła. Zasobnik zlokalizowany będzie w pomieszczeniu technicznym pomp ciepła. Podgrzewacz składa się z wewnętrznego cylindra ciepłej wody umieszczonego w podwójnym płaszczu z blachy stalowej, którym znajduje się czynnik ogrzewający c.w.u. Aby zapobiec rozwojowi bakterii legionelli, dodatkowo zasobnik należy wyposażać w grzałkę elektryczną wkręcaną, która pozwoli na chwilowe podgrzanie wody do 60st.C. Przyłącze wody do zasobnika powinno być wykonane w sposób umożliwiający łatwe odłączenie urządzenia bez konieczności opróżniania instalacji z wody. Jako zabezpieczenie instalacji c.w.u. przed nadmiernym wzrostem ciśnienia projektuje się zawór bezpieczeństwa SYR 2115 3/4" o ciśnieniu otwarcia 6,0bar na zasilaniu zimną wodą przed zasobnikiem. Wzrost ciśnienia wywołany przyrostem objętości

podgrzewanej wody w zasobniku cwu zostanie przejęty przez zbiornik REFIX DD33 lub równoważny. Dodatkowo należy wykonać odprowadzenie spustu z zaworu bezpieczeństwa do kanalizacji np. rurą HERZ-HT/PE-RT lub równoważną. Jeżeli woda jest zanieczyszczona – należy założyć filtr z odstożnikiem przed grupą bezpieczeństwa.

Ochrona przed poparzeniem

Ze względu na charakter obiektu oraz wymagania mówiące o zapewnieniu odpowiedniej temperatury dla urządzeń, z których będą korzystały dzieci, instalację wodociągową należy wyposażać w termostaticzne zawory mieszające Afriso ATM z funkcją antyoparzeniową. Główny zawór o kvs=4,2m³/h zamontowany będzie zaraz za wyjściem z źródła ciepłej wody w pomieszczeniu technicznym pomp ciepła. Będzie pełnił rolę wstępnego obniżenia temperatury. Dodatkowo projektuje się dodatkowy montaż mniejszych zaworów o kvs=1,6m³/h bezpośrednio przed odbiornikami zgodnie z rysunkiem rozwinięcia instalacji wodociągowej. Nastawa na zaworach winna wynosić max. 38 stopni C. Zawory montować zgodnie z kartą katalogową i zaleceniami producenta.

Opis projektowanych rozwiązań

Instalacja wodociągowa wody na cele socjalno bytowe wykonana zostanie z rur jednorodnych polipropylenowych PP-R systemu KAN-therm Tmax=90 °C. Dopuszcza się stosowanie materiałów innego producenta jednak o równoważnych parametrach. Łączenie elementów wybranego systemu odbywa się poprzez zgrzewanie mufowe (polifuzję termiczną). Dla prostych odcinków instalacji o długości powyżej 12m wymagane jest kompensowanie wydłużeń. Zastosowano układ tradycyjny-trójkowy, polegający na rozprowadzeniu przewodów w pomieszczeniach przy pomocy tzw. gałązek. Przewody układane pod tynkiem powinny być izolowane tak aby izolacja przejęła występujące wydłużenia cieplne. Przy montażu w posadzce przewiduje się mocowania co 80cm. Przed i za kolankiem co 30cm. Instalacja doprowadzać będzie wodę do wszystkich przyborów sanitarnych zlokalizowanych w budynku i zapewni odpowiednią wydajność i minimalne ciśnienie dla poszczególnych przyborów wg wymagań aktualnie obowiązujących przepisów.

Przewody prowadzić w bruzdach ściennych, po wierzchu ścian, warstwach podłogowych lub w zabudowach w izolacji.. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w stalowych tulejach ochronnych. Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową a osłonową wypełnić materiałem trwale plastycznym (np. pianką poliuretanową lub silikonem budowlanym). Przejścia przez przegrody będące przegrodami oddzielającymi strefy p.poż. (przejścia przewodów o każdej średnicy) oraz przegrody nie będące przegrodami oddzielenia p.poż. ale posiadających wymagania odporności ogniowej nie niższe niż EI60 lub REI60 (przejścia o średnicy 4cm i powyżej) zgodnie z RMI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z roku 2002 wraz z późniejszymi zmianami:

- dla rur z tworzywa sztucznego przejścia przez przegrody wykonać z zastosowaniem przejść ognioodpornych o odpowiedniej odporności ogniowej w postaci opasek np. PYRPLEX PPW4.
- dla rur stalowych tuleje z rur stalowych o średnicy większej min 2 dymensje –przestrzeń między rurami wypełnić masą ognioodporną o odpowiedniej odporności ogniowej np. PYROPLEX. Pianka powinna posiadać aktualną Aprobata Techniczną oraz certyfikat zgodności.

Kompensacje wydłużeń cieplnych naturalne- za pomocą kompensatorów U-kształtowych i L-kształtowych. Grubość izolacji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia

2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr75) wraz ze zmianami z 6 listopada 2008r.

Wymagane grubości izolacji:

Średnica przewodu	Grubość izolacji
Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury

Zastosowane materiały muszą posiadać niezbędne aprobaty i dopuszczenia do stosowania w instalacjach wodociagowych wody pitnej. W celu napełniania zładu instalacji wodnych wodą pozbawioną zanieczyszczeń i twardość, zaprojektowano montaż stacji uzdatniania wody w postaci automatycznego zmiękczacza wody REFLEX. Stacja zlokalizowana będzie w pomieszczeniu technicznym pomp ciepła. Montaż zgodnie z kartą katalogową producenta.

Ciepła woda przygotowywana będzie w podgrzewaczu pojemnościowym o pojemności min. 450l. Podgrzewacz współpracować będzie z dobranymi pompami ciepła. Instalacje wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji należy podłączyć do urządzeń w pomieszczeniu technicznym zgodnie ze schematem technologicznym załączonym do projektu i wytycznymi producentów poszczególnych urządzeń oraz osprzętu, stosując się do wymagań normowych i przepisów prawa budowlanego. Przed podejściami do przyborów zastosować zawory odcinające, łącząc z armaturą instalacyjną za pomocą np. elastycznych węży przyłączeniowych w oplocie ze stali nierdzewnej lub jak w przypadku zestawu podtynkowego WC zastosować podtynkowy zawór odcinający przelotowy. Na podejściach do pionów stosować zawory podpionowe odcinające a na przewodach cyrkulacyjnych dodatkowo pionowe termostaticzne zawory typ MTCV-B z automatyczną funkcją dezynfekcji firmy np. Danfoss. Dostęp do zaworów zapewnić poprzez odejmowalną płytę w suficie podwieszanym. Sposób mocowania i łączenia przewodów dostosować do wymagań producenta zawartych w karcie katalogowej produktu. Wysokość montażu przyborów powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-81/B-10700/01 która stanowi wysokość montażu umywalk dla osób dorosłych 0,75-0,85m; dla dzieci 0,60m. Miskę ustępową dla wiszącą dla dorosłych należy zamontować na wysokości 0,45m; dla dzieci na wysokości 0,35m.

Ochrona przeciwpożarowa

Instalację hydrantową należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych, przeznaczonych do stosowania w tego typu instalacjach, np. KAN-THERM STEEL lub równoważne. W budynku należy zamontować cztery hydranty wewnętrzne DN25 o wydajności 1l/s każdy (po dwie sztuki na każdą z kondygnacji). Dobrano hydranty HW-25-W-KP-30 „UN”-„KOMBI” w konfiguracji pionowej z dodatkowym miejscem na gaśnicę proszkową. Średnice poszczególnych działek oraz lokalizacja hydrantów zostały podane w części rysunkowej. Długość węża pożarowego musi wynosić min. 30m. Hydranty należy zamocować na takiej wysokości aby zawór główny znajdował się na wysokości około 1,35m. Wymagane minimalne ciśnienie w instalacji nie może być mniejsze jak 0,2MPa. Zaraz za zestawem wodomierzowym na instalacji wodociagowej przeznaczonej do celów socjalno-bytowych należy zabudować zawór pierwszeństwa, np. VV300 DN50 Honeywell, odcinający instalację bytowo gospodarczą w wypadku braku ciśnienia. W celu uniknięcia przestojów wody w przewodach instalacji

p.poż. projektuje się podłączenie końcówek pionów do 2 płuczek zbiornikowych. Podłączenia wykonane będą także z rur stalowych ocynkowanych. Wszystkie dobrane urządzenia muszą odpowiadać aktualnie obowiązującym normom oraz posiadać niezbędne aprobaty techniczne.

Próba szczelności instalacji wodociągowej

Próbie szczelności instalacji zimnej, ciepłej wody i cyrkulacji należy przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu montażu, przed wykonaniem przykryć w bruzdach ściennych, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Armaturę czerpalną montować po przeprowadzeniu prób szczelności –na czas próby należy zastąpić ją korkami. Instalację należy napęlnić wodą wodociągową, dokładnie odpowietrzając w najwyższych punktach a następnie sprawdzić czy wszystkie połączenia przewodów i armatury są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności, instalację należy poddać próbie podwyższonego ciśnienia. Wielkość ciśnienia próbnego powinna być 1,5-krotnie wyższa od ciśnienia roboczego. Próby wykonać przy odłączonym zaworze bezpieczeństwa i naczyniu wzbiorczym systemu zamkniętego. Próby szczelności winny być odebrane przez Inspektora Nadzoru. Z przeprowadzonych prób należy sporządzić protokoły. Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, instalacja musi być poddana ponownemu płukaniu w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych. Płukanie musi być wykonane wodą przepuszczoną przez filtr siatkowy. Płukanie należy przeprowadzić silnym strumieniem wody filtrowanej, przy pełnym ciśnieniu dyspozycyjnym na odpływie, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach czerpalnych. Po próbach szczelności wykonać odbiory instalacji przewidziane w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom II.

3. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Bilans ścieków sanitarnych

Przepływ obliczeniowy dla projektowanego budynku mieszkalnego jednorodzinnego został obliczony wg PN-92/B-01707:

$$q_s = K \sqrt{\sum AW_s} \quad [dm^3/s]$$

K – odpływ charakterystyczny dm^3/s , zależny od przeznaczenia budynku, $K = 0,5 dm^3/s$,

AW_s – równoważnik odpływu, zależny od rodzaju przyłączonego przyboru sanitarnego

ZESTAWIENIE PRZYBORÓW SANITARNYCH I RÓWNOWAŻNIKÓW ODPLYWU ŚCIEKÓW

Przybór sanitarny	Ilość	Równoważnik odpływu AW_s	$\sum AW_s$
umywalka	37	0,5	4,0
zlewozmywak	4	1,0	1,0
natrysk	5	1,0	1,0

miska ustępowa	14	2,5	15,0
wpust podłogowy	1	1,0	1,0
zmywarka kapturowa	1	1,5	1,5
basen	2	1,0	2,0
obieraczka do ziemniaków	1	1,0	1,0
brodziki (pom. gospodarcze)	2	1,0	2,0
SUMA:			28.5

$$q_s = K \cdot \sqrt{\sum AW_s} \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

$$q_s = 0,7 \cdot \sqrt{28,5} \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

$$q_s = 3,74 \quad [\text{dm}^3/\text{s}]:$$

$$q_s = 13,45 \quad [\text{m}^3/\text{h}]:$$

Przyłącza kanalizacji sanitarnej

Ze względu na charakter obiektu oraz jego gabaryty, projektuje się 3 oddzielne wyjścia z budynku przewodami kanalizacyjnymi. Wszystkie przewody wykonane będą z rur PVC-U SN8 łączonych na uszczelkę gumową typu wargowego. Średnice zgodnie z planem sytuacyjnym oraz rysunkami profili podłużnych. Włączenie projektowanych odcinków do istniejącej sieci nastąpi poprzez istniejące studzienki oznaczone na planie sytuacyjnym „Si1” oraz „Si2”. Istniejące studnie należy zlicować z projektowanym terenem utwardzonym. Na trasie projektowanych przyłączy przewidziano montaż 3 studni z PP (2x DN425; 1xDN600) np. Wavin TEGRA lub równoważne. Każda ze studni będzie wyposażona w stożek odcciążający, teleskopowy adapter oraz włącz klasy D400. Dodatkowo na przyłączy kanalizacyjnym odprowadzającym ścieki kuchenne projektuje się montaż separatora tłuszczu oddalonego od zewnętrznej ściany budynku min.2m (lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową). Dobrano separator EST-H 2/400 firmy Ecol Union o przepustowości $Q=2\text{dm}^3/\text{s}$ oraz pojemności części osadowej min. 400 dm³. Separator składa się monolitycznego zbiornika betonowego z otworami do podłączenia rur, pokrywy betonowej i włazu żeliwnego. Przy zamawianiu separatora należy uwzględnić wersję z nadbudową, która umożliwi swobodne ustawienie separatora na wymaganej rzędnej (wg profilu podłużnego) oraz koniecznie wskazać otwory: wlot/wylot. Ze względu na niewielką przestrzeń dostępną na terenie inwestycji zaprojektowano separator którego wylot ścieków oczyszczonych będzie ustawiony pod kątem 90stopni w stosunku do wlotu. Dodatkowo separator winien być wyposażony w automatyczne zamknięcie odpływu zabezpieczające przed przedostawaniem się substancji do kanalizacji sanitarnej. Zaleca się aby zewnętrzne ściany separatora dwukrotnie zaizolować izolacją wodoszczelną np.: ABIZOL P.

Przewody układać z min. spadkiem 1,5% w kierunku sieci na głębokości przykrycia min.1,2m. Przejścia pod ławami fundamentowymi wykonać w stalowych rurach ochronnych natomiast przejścia przez ściany fundamentowe wykonać jako szczelne w tulejach ochronnych.

Wszystkie typy studni posadzić na podbudowie z piasku o uziarnieniu 0-2 mm, grubości 20 cm i średnicy podanej w części rysunkowej zagęszczonej do 97% zmodyfikowanej wartości Proctora. Studnie zwieńczyć włączami kanałowymi z żeliwa sferoidalnego typu D400, z korpusem przystosowanym do kotwienia w podłożu z wkładką tłumiącą (chyba że pokazano inaczej), zawiasem i systemem zabezpieczającym (rygle). Zasypkę wokół studzienki należy zagęścić warstwami o grubości do 30cm do minimum 97% zmodyfikowanej wartości Proctora. Zasyпка nie może zawierać kamieni ani innych zanieczyszczeń stałych i ostrych. Rzędna dna studni została podana na profilach podłużnych. Wszystkie połączenia studni z rurami przewodowymi wykonać jako szczelne za pomocą uszczeltek zintegrowanych lub wkładek in situ.

Zaleca się przy ręcznym wykonywaniu wykopu pozostawienie na dnie warstwy gruntu o grubości 5-10cm powyżej projektowanej rzędnej dna wykopu oraz 20cm przy mechanicznym wykonywaniu a następnie pogłębienie ręczne do projektowanej rzędnej i odpowiednie wyprofilowanie. Przy korekcie spadku stosować żwir lub chudy beton. Na dnie wykopu należy wykonać podsypkę z piasku o uziarnieniu 0-2mm grubości min 10cm. Dopuszcza się stosowanie gruntu rodzimego jako podłoże pod rurociąg jeżeli jest to grunt sypki, suchy oraz nie zawiera ziaren większych od 20mm. Do wykonania obsypki należy stosować piasek o uziarnieniu 0-2mm. Obsypka powinna być zagęszczona do min. 85% zmodyfikowanej metody Proctora. Należy ją wykonywać warstwami o grubości 0,1-0,3m zagęszczając jednocześnie po obu stronach przewodu w celu uniknięcia niepożądanego przemieszczania się rurociągu. Do zasyпки przystąpić po wykonaniu pełnej obsypki. Należy obowiązkowo usunąć ewentualne porozrzucane kamienie oraz bryły ziemi. Zasypkę wykonywać warstwami z zagęszczeniem co 20cm. Wykop należy zabezpieczyć. Przy zagłębieniu przewodu na głębokość mniejszą niż 1,2m należy dodatkowo zabezpieczyć go przed przemarzaniem poprzez wykonanie nadsypki i zasyпки z keramzytu lub wykorzystanie otulin styropianowych. Podsypkę wykonać zgodnie ze schematem załączonym w części rysunkowej.

Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Zgodnie z zakresem oraz ustaleniami z Inwestorem, niniejszy projekt obejmuje wykonanie wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej dla wszystkich urządzeń zlokalizowanych w projektowanym budynku przedszkola. Ścieki z budynku odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacyjnej za pomocą projektowanych przyłączy. Przejścia pod ławami fundamentowymi wykonać w rurach ochronnych stalowych DN 250.

Instalacja kanalizacyjna powinna zapewniać stałe odprowadzenie ścieków. Instalacja wewnątrz budynku winna być wykonana z rur i kształtek PVC typ AS firmy Wavin lub równoważne (niskoszumowe). Przewody układać zgodnie z częścią rysunkową. Piony prowadzić w bruzdach ściennych lub po ścianach w zabudowach stosując odpowiednie uchwyty mocujące wyposażone we wkładkę tłumiącą drgania. Dopuszcza się stosowanie zabudowy w postaci płyt gipsowo-kartonowych. Przy przejściach przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne o średnicy wewnętrznej większej o min 50mm od średnicy pionu i długości większej o 100mm od grubości przegrody. Przestrzeń pomiędzy przewodem a tuleją należy wypełnić szczeliwem umożliwiającym swobodne przemieszczanie się przewodu lub elastyczną izolacją do zabezpieczania przepustów instalacyjnych, np. Armaflex Protect. Piony wyprowadzić ponad dach budynku i zakończyć rurami wywiewnymi Ø110

typu HT Wavin lub innymi o równoważnych parametrach. **Dopuszcza się wentylowanie pionów przez zastosowanie napowietrzających zaworów, przy czym najdalej położony pion w kanalizacji oraz co piąty z pozostałych powinien być w takim przypadku zakończony wywiewką.** Zawory napowietrzające winny być zaizolowane w celu zabezpieczenia przed przemarzaniem. Zabrania się zabudowywać zawory napowietrzające szczelnymi obudowami. Instalacja powinna być wyposażona w zaproponowane szczelnie zamykane rewizje-korki na poziomych przewodach przykanalika.

Aby zapobiec odkształcaniu się rur pod wpływem temperatury i umożliwić kompensowanie wydłużeń, piony powinno się prawidłowo zamocować:

- Na poziomie stropu – „na sztywno”
- Między stropami- za pomocą obejm w odstępach mniej więcej 1m, w sposób umożliwiający przesuwanie się rury wewnątrz obejm.

W dolnej części pionów, na najniższej kondygnacji zamontować czyszczaki, w taki sposób aby był zapewniony do nich dostęp. Zaleca się aby czyszczaki umieszczone były około 30cm (max 90cm) nad posadzką. Dopuszcza się zapewnienie dostępu do rewizji zamontowanych na pionach poprzez drzwiczki stalowe. Piony wyprowadzenia pod dach prowadzić w izolacji dachu, zaleca się ich dodatkową izolację termiczną. Z uwagi na zajęcie południowej połaci dachowej przez panele fotowoltaiczne, piony winny być wyprowadzone na północną połać. Rurociągi układać ze spadkiem minimalnym wynoszącym 1,5-2%. Projektuje się podejścia pod przybory sanitarne o następujących parametrach:

- Dla przypadków gdzie odległość od pionu $L < 3\text{m}$ – $\varnothing 50$
- Dla przypadków gdzie odległość od pionu $L > 3\text{m}$ – $\varnothing 75$
- Podejścia pod miski ustępowe - $\varnothing 110$
- W przypadku podejść długości powyżej 5m zaleca się dodatkowe napowietrzanie poprzez zawory napowietrzające

Przewody odprowadzające skropliny z klimatyzacji prowadzić pod stropem –w przestrzeni sufitu podwieszanego lub wzdłuż ścian i łączyć z przewodem odprowadzającym ścieki ze zlewozmywaków, umywalek (przed syfonem) lub bezpośrednio do pionów kanalizacyjnych. Przy bezpośrednim włączeniu do pionu kanalizacyjnego zastosować syfon. Przewody prowadzić z min. spadkami 1% w kierunku pionu. Instalacja odprowadzenia skroplin wykonana będzie z przewodów PP PN10 Fusiotherm firmy Aquatherm lub równoważne.

4. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Projektowane rozwiązania

Zgodnie z opracowaniem: *Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego dla przedszkola w miejscowości Wieprz k. Żywca przy ul. Żywieckiej na dz. 822/7, 823/2, 822/3, 822/5, październik 2015r.*, sporządzonego przez firmę AvaGeo mgr inż. Jarosław Zając, poziom wód gruntowych waha się w granicy 2,2 – 2,4[m p.p.t.] i nie znajduje się w strefie planowanych rzędnych prowadzenia instalacji. Głębokość przemarzania dla strefy III wg PN-81/B-03020 przyjęto 1,2 [m p.p.t.].

Odprowadzenie wód deszczowych z projektowanego budynku, placów oraz dróg dojazdowych należy wykonać na teren własny Inwestora z zapewnieniem ochrony wód podziemnych przed

zanieczyszczeniem. Wody opadowe z połaci dachowych odprowadzone zostaną za pomocą systemu rur spustowych (średnice wg części architektonicznej), zlokalizowanych na elewacjach budynku zgodnie z dokumentacją rysunkową. Wszystkie rury spustowe należy wyposażyć w osadniki uniwersalne rewizyjne, np. systemu STAL2 firmy Galeco. Zaprojektowano układ sieci zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej DN250. Odprowadzenie wód deszczowych należy wykonać jako grawitacyjne poprzez wpięcie poziomych odcinków spustowych do projektowanych studni połączeniowych DN400 oraz rewizyjnych DN1000. Układ zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej należy zakończyć na skrzynkach rozsączających, zlokalizowanych w obszarze planowanego parkingu. Podłączenie do rigoli rozsączających z zewnętrzną instalacją kanalizacji deszczowej należy wykonać poprzez studnie kontrolne DN400. Ścieki deszczowe z terenów utwardzonych będą zbierane poprzez wpusty uliczne wraz z osadnikiem. Trasę, średnice oraz spadki przedstawiono w części rysunkowej. Instalacja wykonana będzie z rur tworzywowych, kielichowych DN250 PVC-U ze ścianką litą jednorodną klasy S (SDR34 i sztywności obwodowej SN8).

Wszelkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur. Składowanie rurociągów powinno odbywać się w wyznaczonym miejscu na placu budowy. Rurociągi powinny być zabezpieczone przed możliwością stoczenia się. Przed przystąpieniem do prac montażowych rurociągów należy wszystkie elementy skontrolować od wewnątrz i starannie oczyścić z ciał obcych, a następnie ostrożnie opuścić i ułożyć na stabilnym podłożu, na podsypce, w sposób eliminujący odkształcenia kielicha. Układanie rurociągów powinno odbywać się w taki sposób, aby spoczywały jednolicie na całej swojej długości zgodnie z projektowanym spadkiem. Prace montażowe należy rozpocząć od odcinka najbliższego ujścia kanalizacji deszczowej, tj. od studni połączeniowej ze skrzynkami rozsączającymi. Przy każdym przerwaniu robót zakończenia rurociągów należy zaślepić celem ochrony przed przedostaniem się zanieczyszczeń do wnętrza rury. Każdorazowo końce rur należy oczyścić. Elementy zniszczone należy zdemontować i wymienić nieuszkodzone. Po ułożeniu rur na dnie wykopu należy wykonać obsypkę oraz zasypkę.

Montaż studni

Po odbiorze technicznym wykopu należy przygotować odpowiednie podłoże do posadowienia studzienek. Prawidłowe posadowienie studni i prawidłowe wykonanie obsypki gwarantuje odporność studni na osiadanie w wyniku dynamicznych obciążeń związanych z ruchem pojazdów.

Założenia projektowe dla studni kanalizacyjnych bez pierścienia odciążającego:

A. Przygotowanie podłoża gruntowego:

- a) Wykop – rodzaj i kształt wykopu oraz konstrukcję umocnienia jego ścian należy dostosować indywidualnie do warunków gruntowo-wodnych
- b) Odwodnienie wykopu
- c) Szerokość dna wykopu – odległość min. 50 [cm] licząc od lica ściany elementu dennego studni

B. Wykonanie wykopu w zależności od rodzaju gruntu:

- a) Grunty spoiste w stanie zwartym, półzwartym i twardoplastycznym:

- wykonać pogłębienie wykopu o 25 [cm]
- usunięty grunt zastąpić dobrze zagęszczonym piaskiem

- piasek zagęścić do odpowiedniej wartości ZMP (Zmodyfikowana Metoda Proctora)

b) Grunty spoiste w stanie plastycznym, miękkoplastycznym, grunty organiczne:

- wykonać pogłębienie wykopu o 50 [cm]

- usunięty grunt zastąpić dobrze zagęszczonym piaskiem z dodatkiem cementu w proporcji 1:10

- mieszanke piaskowo – cementową zagęścić do odpowiedniej wartości ZMP

c) Grunty sypkie: pospółka, piasek, żwir

- zagęszczenie ubijakiem wibracyjnym do wartości min. 95% wg ZMP pod jezdniami obciążonymi ruchem kołowym

- zagęszczenie ubijakiem wibracyjnym do wartości min. 85% wg ZMP poza obszarem jezdni

Grunt rodzimy należy oddzielić od podsypki arkuszami geowłókniny. Arkusze powinny być wywiniete na ściany wykopu na wysokość 50 [cm].

C. Wykonanie obsypki korpusu studni

a) Przestrzeń o szerokości min. 50 [cm] między korpusem studni, a ścianą wykopu należy wypełniać piaskiem. Dopuszcza się tworzenie warstw o maksymalnej grubości 20 [cm]

b) Warstwy piasku należy zagęszczać mechanicznie do uzyskania odpowiedniej wartości ZMP (pod drogami i chodnikami min. 95% wg ZMP, natomiast dla terenów zielonych min. 85% wg ZMP)

c) Zagęszczenie warstw piasku powinno być wykonywane równomiernie na całym obwodzie studni

d) W strefie przyłączonych do studni przewodów kanalizacyjnych do wysokości 50 [cm] ponad i wokół przewodu zagęszczanie powinno być wykonywane przy pomocy ubijaków ręcznych

D. Materiał gruntowy

Do wymiany gruntu rodzimego podczas przygotowania powierzchni dna wykopu oraz wykonania obsypki korpusu studni należy używać piasku różnoziarnistego – frakcja piaskowa (średnica ziaren od 0,02 do 2,00 [mm]).

W przypadku braku informacji o uziarnieniu optymalnym należy przyjąć:

a) wskaźnik różnoziarnistości: $U > 6$

b) wskaźnik krzywizny uziarnienia: $C = 1 \div 3$

Dla dobrego zagęszczenia kluczowa jest również odpowiednia wilgotność oraz równomierna różnoziarnistość.

4.1 Określenie ilości wód deszczowych

Bilans zlewni po jej zagospodarowaniu

Bilans ilości wód deszczowych sporządzono w oparciu o mapę sytuacyjno-wysokościową (skala 1:500) z wytyczonym zagospodarowaniem terenu projektowanej zabudowy.

A. Teren projektowany

Dane:

Powierzchnia dachu:	$F_{d1} = 190,78 \text{ [m}^2\text{]} = 0,0191 \text{ [ha]}$
	$F_{d2} = 94,50 \text{ [m}^2\text{]} = 0,0095 \text{ [ha]}$
	$F_{d3} = 193,58 \text{ [m}^2\text{]} = 0,0194 \text{ [ha]}$
	$F_{d4} = 91,82 \text{ [m}^2\text{]} = 0,0092 \text{ [ha]}$
	$F_{d5} = 193,53 \text{ [m}^2\text{]} = 0,0194 \text{ [ha]}$
Sumaryczna pow. dachu:	$F_d = 764,21 \text{ [m}^2\text{]} = 0,0766 \text{ [ha]}$
Powierzchnia dróg, wjazdów:	$F_w = 1106 \text{ [m}^2\text{]} = 0,1106 \text{ [ha]}$
Powierzchnia chodników:	$F_{ch} = 268 \text{ [m}^2\text{]} = 0,0268 \text{ [ha]}$
Powierzchnia placu zabaw:	$F_{pl} = 139 \text{ [m}^2\text{]} = 0,0139 \text{ [ha]}$
Powierzchnia terenów zielonych:	$F_z = 308 \text{ [m}^2\text{]} = 0,0308 \text{ [ha]}$

Wartości współczynników spływu:

Dachy o nachyleniu powyżej 15°:	$\Psi_d = 1,0 \text{ [-]}$
Drogi, wjazdy, chodniki z kostki brukowej:	$\Psi_{ut} = 0,8 \text{ [-]}$
Plac zabaw:	$\Psi_{pl} = 0,9 \text{ [-]}$
Tereny zielone:	$\Psi_z = 0,1 \text{ [-]}$

Odwodnienie dachu zgodnie z PN-92/B-01707:

$$Q_{dach} = \Psi_d \cdot F_d \cdot q_m;$$

gdzie:

$$q_m = 300 \text{ [dm}^3\text{/(s} \cdot \text{ha)]}$$

$$Q_{dach} = \Psi_d \cdot F_d \cdot q_m = 1,0 \cdot 0,0766 \cdot 300 = 22,98 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

Odwodnienie pozostałych nawierzchni – obliczenie współczynnika zastępczego dla całej zlewni:

$$\Psi_{sr} = [\sum(\Psi_i \cdot F_i)] / F_{obl} = [(\Psi_{ut} \cdot (F_w + F_{ch})) + \Psi_{pl} \cdot F_{pl} + \Psi_z \cdot F_z] / (F_{ut} + F_{pl} + F_z) = (0,8 \cdot 0,1374 + 0,9 \cdot 0,0139 + 0,1 \cdot 0,0308) / (0,1374 + 0,0139 + 0,0308) = 0,69 [-]$$

Miarodajne natężenie deszczu, q_m , dla miejscowości Wieprz:

$$H = 845 \text{ [mm]}$$

$$c = 5 \text{ [lat]}$$

$$t = 15 \text{ [min]}$$

$$q_m = 166,63 \text{ [dm}^3\text{/(s} \cdot \text{ha)]}$$

$$Q_{sr} = \Psi_{sr} \cdot F_s \cdot q_m = 0,69 \cdot 0,1821 \cdot 166,63 = 20,94 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

$$Q = Q_{dach} + Q_{sr} = 22,98 + 20,94 = 43,92 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

Ilość wód opadowych obliczona przy pomocy uproszczonego modelu spływu powierzchniowego przy założeniu stałej intensywności deszczu wynosi 43,92 [dm³/s].

Dobrana średnica zaprojektowanej zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej DN250 na w/w podany wydatek jest wystarczająca.

4.2 Wymiarowanie rigoli skrzynkowych

Założenia projektowe:

A. Rodzaj gruntu – określenie współczynnika filtracji

Na obszarze objętym opracowaniem występują grunty drobnoziarniste spoiste. Na podstawie wykonanych odwiertów geotechnicznych stwierdzono główną obecność gliny piaszczystej, zaliczając tym samym grunt do kategorii C - o umiarkowanej przepuszczalności.

Do obliczeń przyjęto współczynnik filtracji odpowiadający wartości współczynnika filtracji dla piasków grubych: $1,0 \cdot 10^{-4}$ [m/s].

UWAGA!

Przed przystąpieniem do prac montażowych rigoli rozsączających należy przeprowadzić ocenę przepuszczalności gruntu celem określenia dokładnej wartości współczynnika filtracji k_f i wykonać obliczenia sprawdzające.

Nazwa	Współczynniki k_f	Średnia. pow. rozsą.	Maks. rozsą.
	[m/s]	[m ²]	[l/s]
Rigole1	$1,00 \cdot 10^{-4}$	100,02	5,14

B. Rodzaj powierzchni odwadnianej

System odprowadzenia wód deszczowych z funkcją rozsączania za pomocą skrzynek rozsączających przejmuje wody opadowe z powierzchni dachów, parkingu, zieleni oraz terenów utwardzonych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy odprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska naturalnego (Dz. U. 2006.137.984) powierzchnia projektowanego parkingu nie przekracza powierzchni 0,1 [ha] i nie wymaga stosowania urządzeń oczyszczających.

Nazwa	Cel	Powierzchnia	Powierzchnia zr edukowana	Rodzaj powierzc hni	Wsp. spływ upow.
		F [m ²]	F _u [m ²]		Ψ [-]
Powierzchnia 1	Rigole1	764,21	764,21	Dach nachylony	1,00
Powierzchnia 2	Rigole1	1374,00	1099,20	Drogi, wjazdy, chodniki z kostki brukowej	0,80
Powierzchnia 3	Rigole1	139,00	125,10	Plac zabaw	0,90
Powierzchnia 4	Rigole1	308,00	30,80	Tereny zielone	0,10
SUMA		2585,21	2019,31		

C. Deszcz obliczeniowy

Zgodnie z wytycznymi ATV 138 do analizy przyjęto czas trwania deszczu od 15 [min] do 360 [min]. Dla krytycznego czasu i natężenia opadu obliczono wymaganą długość zespołu skrzynek rozsączających.

D. Prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu

Do zymiarowania zespołu skrzynek rozsączających przyjęto częstość wystąpienia opadu C=5 [lat], p=20 [%].

E. Ilości wód spływających z określonej zlewni

$$Q = \Psi_i \cdot F_i \cdot q_m \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

gdzie:

Q – ilość wód opadowych, [dm³/s]

Ψ_i – współczynnik spływu powierzchniowego, [-]

F_i – powierzchnia zlewni, [ha]

q_m – natężenie deszczu miarodajnego, [$\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$]

F. Wymagana wielkość systemu do rozsączania wody deszczowej

Do zwymiarowania wymaganej wielkości systemu skrzynek rozsączających wykorzystano formułę wg DWA-A 138:

$$L = [(\sum A_i \cdot \Psi_i) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} \cdot D \cdot 60 \cdot f_z] / (b \cdot h \cdot s_r + (b + (h/2)) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot (k_f/2)) \text{ [m]}$$

gdzie:

L – długość skrzynek rozsączających, [m]

A_i – powierzchnia, [m^2]

Ψ_i – współczynnik spływu powierzchniowego, [-]

$r_{D(n)}$ – natężenie deszczu, [$\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$]

D – czas trwania deszczu, [min]

f_z – współczynnik bezpieczeństwa, przyjęto: $f_z = 1,3$ [-]

b – szerokość skrzynek rozsączających, [m]

h – wysokość skrzynek rozsączających, [m]

s_r – współczynnik pojemności wodnej netto [-]

k_f – współczynnik filtracji gruntu [m/s]

Obliczenia przeprowadzono w oparciu o program obliczeniowy firmy REHAU.

Wymiary rigoli skrzynkowej

Nazwa	Długość	Szerokość	Głębokość	Pow.	Objętość	Poj. rozsacz.	Współ. poj.	Liczba skrzynek
	L [m]	b [m]	h [m]	F_i [m^2]	V [m^3]	[m^3]	s_r [%]	n [-]
Rigole1	15,20	6,40	0,36	97,28	35,02	33,27	95,0	152

Wyniki obliczeń

Nazwa	Pow. zreduk.	Poj. rozsączania	Częstość wyst. deszczu	Wym. pojemność	Czastrwa niadeszcz umiar.	Natężenie deszczu iar.	Czasopróż niania
	$F_u [m^2]$	$V_r [m^3]$	$[1/a]$	$V [m^3]$	$D [min]$	$r_{D(n)} [dm^3 / (s \cdot ha)]$	$T [h]$
Rigole1	2019,31	33,27	0,2	32,86	38,0	79,4	1,8

Na podstawie uzyskanych wyników zaprojektowano rigole skrzynkowe o parametrach:

- Długość zbiornika: $L = 15,2 [m]$
- Szerokość zbiornika: $b = 6,4 [m]$
- Wysokość zbiornika: $h = 0,36 [m]$
- Łączna ilość skrzynek: $n = 152 [szt.]$

Wymiar pojedynczej skrzynki przyjęto zgodnie z danymi katalogowymi firmy REHAU:

- Długość: $0,80 [m]$
- Szerokość: $0,80 [m]$
- Wysokość: $0,36 [m]$
- Pojemność magazynowania: $95 [\%]$

Ponadto system rozsączania wody deszczowej należy wyposażyć w studnie kontrolne, zgodnie z zaleceniami producenta.

Skrzynki rozsączające

Zaprojektowano skrzynki z kanałem inspekcyjnym oraz skrzynki z kanałem rozdzielającym, np. typ RAUSIKKO Box 8.3 S oraz RAUSIKKO Box 8.3 SC systemu REHAU lub równoważny.

Skrzynki z kanałem rozdzielającym mają za zadanie utrzymywać optymalny rozdział wody deszczowej oraz zatrzymanie drobnych zanieczyszczeń. Podczyszczone w procesie sedymentacji wody opadowe kierowane są poprzez boczne szczeliny kanału rozdzielającego do części rozsączającej, gdzie następuje rozsączanie do gruntu. Ponadto kanał umożliwia przeprowadzenie kontroli za pomocą kamer inspekcyjnych oraz płukanie wysokociśnieniowe do 120 [bar].

W celu zabezpieczenia skrzynek przed zamuleniem oraz odseparowania od otaczającego gruntu należy całą powierzchnię systemu rozsączającego szczelnie owinąć geowłókniną ochronną, np. typ RAUMAT 3E 150 systemu REHAU lub równoważny.

Zgodnie z zaleceniami producenta systemu REHAU skrzynki rozsączające należy układać w wykopie z zastosowaniem wymaganych warstw gruntu.

UZIARNIENIE PODSYPKI ŻWIROWEJ	GRUBOŚĆ WARSTWY
2 – 8 [mm]	10 [cm]
8 – 32 [mm]	20 [cm]
UZIARNIENIE OBSYPKI ŻWIROWEJ	GRUBOŚĆ WARSTWY
8 – 32 [mm]	30 [cm]

W zadanej lokalizacji skrzynek (teren pod projektowanym parkingiem) należy zachować minimalne przykrycie skrzynek równe 0,80 [m].

Studzienki

a) kontrolne

Studzienki kontrolne tworzą spójny układ z systemem skrzynek rozsączających. Zaprojektowano 2 studnie uniwersalne o wysokości 2 – 3 [m] np. typ RAUSIKKO DN400 wraz ze zwieńczeniem, włazem klasy D400 systemu firmy REHAU lub równoważny. Studnie pełnią funkcję inspekcyjną oraz odpowietrzającą systemu rozsączania.

Do połączenia układu zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej z modulem skrzynek rozsączających należy stosować rury i kształtki spełniające wymagania normy PN-EN 1852 oraz posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie, aktualne badania i testy.

b) Tworzywowe

Zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej tworzy układ studni wykonanych z tworzywa sztucznego, np. typ PRO 400 systemu firmy PipeLife lub równoważny. Studzienki zlokalizowane w terenie zielonym należy zwieńczyć włazem typu lekkiego klasy A15, natomiast w ciągu pieszym klasy B125. Rozstaw studzienek według części rysunkowej.

c) Betonowe

Na zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej zaprojektowano rewizyjne studzienki betonowe DN1000 z włazem typu ciężkiego D400, np. firmy BRUK-BET

Studnie należy wykonać wg norm PN-B-10729:1999, PN-EN 1917:2004 i PN-EN 476. Studnie powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie, aktualne badania i testy.

Wszystkie elementy studzienek kanalizacyjnych powinny być wykonane z betonu o parametrach:

- klasa betonu: min. C35/45
- wodoszczelność: W8
- nasiąkliwość: poniżej 5%
- klasa ekspozycji na agresję chemiczną: XA1 dla ścieków pH = 6,5-5,5

- szerokość rozwarcia rys: do 0,1 [mm]
- wskaźnik w/c: poniżej 0,45
- struktura betonu: zwarta i jednorodna (także w kinecie)
- pozostałe wymagania zgodnie z normami: PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B/10736 oraz PN-EN 752

Zgodnie z normami PN-82/B-01801 oraz PN-EN 206 w konstrukcjach betonowych narażonych na słabe oddziaływanie korozyjne (klasa XA1) dla zapewnienia wymaganej trwałości wystarczy ochrona materiałowa – strukturalna betonu i wszelkie izolacje są zbędne. W miejscach przejść rurami przez ściany betonowe studni należy zastosować przejścia szczelne z uszczelnieniem gumowym przystosowanym do rur, z jakich wykonany jest kanał, uniemożliwiając tym samym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Lokalizację projektowanych studzienek kanalizacyjnych oraz rurociągów przedstawiono w części graficznej opracowania.

d) wpusty uliczne

Do odprowadzenia ścieków deszczowych z terenów utwardzonych zaprojektowano studzienki wpustowe betonowe o średnicy DN500z osadnikiem, zwieńczone wpustem żeliwnym klasy D400.

Przewidziano wpusty uliczne z osadnikiem o głębokości $h=0,50$ [m], np. firmy BRUK-BET lub równoważny, zgodnie z dokumentacją rysunkową.

5. INSTALACJA DOLNEGO ŹRÓDŁA

Przedmiot i podstawa opracowania

Projektuje się wykonanie instalacji dolnego źródła dla kaskady dwóch pomp ciepła zlokalizowanych w pomieszczeniu technicznym w projektowanym budynku przedszkola. Pompy ciepła będą pracowały na potrzeby ogrzewania podłogowego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Na terenie inwestycji zlokalizowano 6 otworów które posłużą do montażu podziemnej instalacji dla pomp ciepła o łącznej mocy 44,1kW. Dokumentację wykonania sond gruntowych złożono celem uzgodnienia w Urzędzie Górnictwem.

Projektowane rozwiązania

Na podstawie przeprowadzonych badań geologicznych opracowanych przez firmę hydrologiczną PANGEA inż. Zbigniew Bigaj (opracowanie luty 2016) stwierdzono, że na rozpatrywanym terenie średnia moc cieplna możliwa do uzyskania z 1mb odwiertu wynosi około 49W/mb. W związku z powyższym zaprojektowano 6 otworów geotermalnych o głębokości 150m każdy, co w sumie daje 900mb odwiertu czyli zapewni moc 44,1kW (wymagana moc dla pomp ciepła to min. 39,4kW + 4,7kW zapasu). Do każdego otworu należy wprowadzić U-kształtny zgrzany u podstawy gruntowy wymiennik ciepła wykonany z rur HDPE 100 PN16 Ø40x3,7 z głowicą typu DWD Energeo będącą składowym elementem systemu Energeo. Czynnikiem obiegowym będzie roztwór glikolu etylenowego gotowa

mieszanka Henock 20E15 (temp. Krystalizacji -15st.C). Napełnienie wymiennika glikolem poprzedzi próba szczelności wymiennika. Próbę należy przeprowadzić pod ciśnieniem 1,0MPa zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych”. Minimalne odległości pomiędzy odwiertami winny wynosić przynajmniej 8% głębokości odwiertu. Dla zaproponowanej głębokości 150m, odległość ta nie powinna być mniejsza jak 12m. Aby spełnić ww wymagania, 3 odwierty zlokalizowano pod budynkiem. Zabrania się lokalizowania odwiertów geotermalnych w odległości mniejszej niż 2m od ściany zewnętrznej budynku. Sondę gruntową oraz jej zasilanie i powrót należy instalować w odległości przynajmniej 70cm od przewodów rurowych wod.-kan., oraz innych przewodów zasilających. Aby ułatwić przenoszenie sond należy je wcześniej napełnić wodą. Sondę należy wprowadzić do otworu z wykorzystaniem odpowiedniego oprzyrządowania (np. wciągarki). Z uwagi na dużą liczbę przebiegających obok siebie poziomych przewodów zbiorczych nie przewiduje się czerpania ciepła z przewodów poziomych. Wszystkie przewody poziome dochodzące do studni rozdzielczej będą wykonane jako z rur preizolowanych o konstrukcji zespolonej składającej się z przewodu HDPE umieszczonego centrycznie w rurze osłonowej z twardego polietylenu i izolacji cieplnej ze sztywnej pianki poliuretanowej o współczynniku PUR=0,029 W/mK typu COBRAC DN40/90 PN16. Przewody prowadzić w jednym wykopie w rozstawie min. 0,6m lub rozstawione w pionie w odległościach między sobą 0,6m. Rurarze należy włączyć do projektowanej studni rozdzielczej typu ASPOL ALTRA prod. Energeo, wyposażonej fabrycznie w 6-sekcyjny rozdzielacz. Szczelność przejść sekcji kolektora przez obudowę studni zagwarantuje zastosowana metoda polifuzji termicznej. Rurociągi między odwiertami a studnią rozdzielczą należy prowadzić w gruncie na głębokości min. 1,5m przykrycia zgodnie z częścią rysunkową. Każde podejście pętli sondy gruntowej do rozdzielacza należy wyposażyć w zawory proste zgodnie z zaleceniami producenta. Dodatkowo na zasilaniu sekcje winny być wyposażone w rotametry typu AV23 Setter Inline prod. Aspol Energeo lub równoważne. Rotametry będą odpowiedzialne za równoważenie układu hydraulicznego. Ze względu na niekorzystne warunki gruntowe, studnia rozdzielcza winna być posadowiona na ławie betonowej grubości min. 10cm i przytwierdzona do niej specjalnymi kotwami mocującymi typu 1 prod. Energeo. Dodatkowo studnię wyposażyć we właz D400 i żelbetonowy pierścień odciażający. Ustawienie studni na wymaganej rzędnej umożliwi systemowa nadstawka typu GEO500 przystosowana do montażu dla dobranej studni Altra. Szczegół posadowienia studni zgodnie z częścią rysunkową. Przewody poziome należy układać na podsypce piaskowo-żwirowej grubości 15cm i w obsypce piaskowej o minimalnej grubości 30cm. Podsypkę i obsypkę zagęszczać warstwami 30cm do uzyskania 0,98 zmodyfikowanego Proctora. Nad przewodami około 20cm ponad powierzchnią rury należy ułożyć taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą koloru czerwonego.

Główne przewody doprowadzające czynnik do pomieszczenia pomp ciepła należy wykonać z rur preizolowanych COBRAC DN75/140 PN10. Przejście pod ławą fundamentową wykonać zgodnie z częścią rysunkową. Tuż za pierwszą ścianą zewnętrzną w pomieszczeniu technicznym pomp ciepła należy zamontować niezbędną armaturę i urządzenia zgodnie ze schematem technologicznym. Jako zabezpieczenie przed wzrostem pojemności czynnika dolnego źródła projektuje się przeponowe naczynie zbiorcze Reflex S50 przystosowane do pracy w tego typu instalacjach. Wewnętrzną średnicę rury zbiorczej łączącą instalację z naczyniem zbiorczym projektuje się na średnicę d=25mm. Jako zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia ponad dopuszczalne zaprojektowano zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 wielkości o nominalnym ciśnieniu otwarcia 3bar.

Przed podłączeniem pompy ciepła dokładnie przepłukać instalację grzewczą aby usunąć ewentualne pozostałości które osadzają się w pompie ciepła i mogą spowodować uszkodzenia. Podłączenie do pomp ciepła zgodnie z kartą katalogową producenta pomp.

Dobór urządzeń

a) Ilość sond pionowych

- Wydajność gruntu -49 [W/mb]
- Ilość projektowanych sond: 6 odwiertów
- Głębokość każdego odwiertu: 150[mb]
- Łączna długość odwiertów: 900 [mb]
- Uzyskana moc: $49[W/mb] \cdot 900[mb] = 44,1[kW]$
- Minimalna odległość pomiędzy otworami: 12 [m]

b) Dobór elementów zabezpieczających dolnego źródła

- Pojemność przewodów o średnicy DN40: 2113 [dm³]
- Pojemność przewodów o średnicy DN75: 18 [dm³]
- Ilość solanki obiegu solanki w pompach ciepła: 10,6 [dm³]

Całkowita pojemność: $2113 + 18 + 10,6 [dm^3] = 2141,6 [dm^3]$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego: $V_u = 15,51 [dm^3]$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego: $V_c = 41,36$

Dobrano naczynie przeponowe wzbiorcze typu S50 firmy Reflex

Maksymalne ciśnienie pracy: 3bar

Ciśnienie wstępne w naczyniu: 1,5bar

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej: d=25mm

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1 1/4"

c) Przewody, materiał, średnice

- Główne przewody rozprowadzające: **rury preizolowane HDPE COBRAC DN75/140 PN10**
- Przewody poziome doprowadzające czynnik do studni rozdzielczej: **rury preizolowane HDPE COBRAC DN40/90 PN16**
- Sondy: **HDPE 100 PN16 Ø40x3,7 z głowicą typu DWD Energeo**

d) Studnie

- Dobrano 1 studnię GEO ALTRA (6 sekcji) wyposażoną w rozdzielacz z rotametrami typu AV23 Setter Inline +nadstawka GEO 500 z uszczelką

e) Pompy obiegu dolnego źródła

-na wyposażeniu dobranych pomp ciepła Vaillant Thermoflex

6. INSTALACJA C.O.

Dane ogólne

Założono do obliczeń:

- Obliczeniowa temperatura wody dla obiegu ogrzewania podłogowego 40/30°C
- Strefa klimatyczna III
- Temperatura powietrza zewnętrznego: -20°C
- Źródło ciepła: kaskada 2 pomp ciepła Vaillant Flexotherm VWF 197/4 o mocy 19,7kW każda

Temperatury obliczeniowe pomieszczeń dobrano zgodnie z PN-82/B-02402 oraz uwzględniając dodatkowe wymagania Inwestora.

- Współczynniki przenikania ciepła obliczono wg PN-EN ISO 6946 w oparciu o dane o przegrodach uzyskane z podkładu architektonicznego.
- Straty ciepła uwzględniono, jeżeli różnica temperatur pomiędzy sąsiadującymi przegrodami jest większa lub równa 4 K.
- Temperatury powietrza przyjęto z dokładnością do 1K.
- Obliczenia przeprowadzono przy użyciu programu OZC SANKOM.

Opis źródła ciepła

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji centralnego ogrzewania będzie kaskada 2 pomp ciepła firmy Vaillant. Na podstawie obliczeniowego zapotrzebowania na ciepło dla rozpatrywanego budynku przy najniekorzystniejszej obliczeniowej temperaturze zewnętrznej dobrano dwie pompy ciepła typu flexoTHERM VWF 197/4 o mocy 19,7kW każda. Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem, dodatkowo zaprojektowano kocioł elektryczny o mocy 18kW, np. Ferroli LEB 18TS, który będzie załączany w przypadku awarii którejś z pomp. Kocioł podłączyć do zbiornika buforowego zgodnie ze schematem technologicznym części rysunkowej.

UWAGA: Dobrane pompy ciepła będą pokrywały straty ciepła przez przenikanie. Urządzenia będą źródłem ciepła dla potrzeb ogrzewania podłogowego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. W okresie letnim pompy będą przełączane w tryb aktywnego chłodzenia z priorytetem na ogrzewanie c.w.u. Pompy nie będą zasilaly nagrzewnic wentylacyjnych. Zgodnie z ustaleniami z inwestorem, wentylacja będzie zasilana elektrycznie –zgodnie z częścią opisową wentylacji mechanicznej.

Pompy będą ustawione w pomieszczeniu technicznym z zachowaniem min. 30cm odległości od ścian bocznych i min. 20cm od ściany tylnej. Dobrane urządzenia będą współpracować ze zbiornikiem buforowym allstor exclusiv VPS 1500/3-7 firmy Vaillant, ładowanym warstwowo o pojemności 1500l. Za buforem zlokalizowany będzie rozdzielacz główny z trzema obiegami. Poszczególne obiegi zasilaly będą:

- 1 obieg – ogrzewanie podłogowe na parterze (parametry 40/30st.C)
- 2 obieg – ogrzewanie podłogowe na piętrze (parametry 40/30st.C)
- 3 obieg – chłodzenie aktywne (parametry 7/12st.C)

Pierwsza pompa ciepła będzie pracowała na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w zbiorniku dwupłaszczowym, emaliowanym BIAWAR VPA 450/300 o pojemności 450l. Druga pompa oprócz wspomagania ogrzewania, będzie podnosić temperaturę dolnej części bufora. Chłodzenie aktywne będzie realizowane poprzez drugi zbiornik buforowy. Do sterowania obiegami wykorzystany będzie regulator multiMATIC VRC700 wraz z modułami VR71. Woda zasilająca instalację centralnego ogrzewania zostanie uzdatniona poprzez stację uzdatniania wody (zmiękczacze jonowymienny-objętościowy) prod. REFLEX lub równoważny.

Ogrzewanie podłogowe

Projektuje się wykonanie dla budynku przedszkola w 100% ogrzewania podłogowego pracującego na parametrach wody grzewczej 40/30st.C. Konstrukcja grzejników podłogowych zgodnie częścią rysunkową. Mocowanie rur do podłogi grzejnej poprzez system PURMO ROLLJET. Rury grzejne układać w układ ślimakowy. Instalacja w całości wykonana będzie z rur PE-RT systemu PURMO PE-RT lub równoważnych z wyjątkiem pomieszczenia technicznego pomp ciepła gdzie projektuje się przewody stalowe. Odległości pomiędzy rurami grzejnymi oraz wielkości pól grzejnych zostały podane na rysunkach branżowych. Przed ułożeniem izolacji należy wykonać szczeliny dylatacyjne rozdzielające poszczególne pola grzewcze. Wzdłuż dylatacji oraz otaczających ścian wykonać opaskę krawędziową, która będzie zabezpieczać przed przenikaniem jastrychu w szczelinę dylatacyjną. Wszystkie przewody doprowadzające czynnik grzewczy do rozdzielaczy należy zaizolować termicznie (także te w pomieszczeniu technicznym pomp ciepła) w celu zapobieżenia niecelowym oraz nieefektywnym zyskom ciepła jak również w celu zabezpieczenia przed negatywnymi skutkami wydłużeń cieplnych. Grubość izolacji przewodów prowadzonych natynkowo to 25mm natomiast przewodów prowadzonych w warstwie wylewki to 20mm. Podana grubość izolacji odnosi się do izolacji o współczynniku przewodności cieplnej równym 0,038 W/(m*K) np. ARMACELL TUBOLIT S. Do wykonania estetycznych zakończeń izolacji na rurach należy wykorzystać kolorowe mankiety np. firmy ARMACELL.

Przewidziano system rozprawdzania rur jako rozdzielaczowy. Dobrano 9 rozdzielaczy obiegów ogrzewania podłogowego typu Multidis SF średnicy firmy OVENTROP lub równoważne. Rozdzielacze będą umieszczone w specjalnych szafkach podtynkowych lub natynkowych. Dokładna lokalizacja rozdzielaczy zgodnie z częścią rysunkową. Przewody prowadzone będą w warstwie wylewki. Wyjątek stanowi pomieszczenie techniczne pomp ciepła gdzie przewody należy prowadzić napowietrznie. Przy przejściu przez przegrody budowlane, rury powinny być osadzone w tulejach ochronnych z rur z tworzyw sztucznych. Nie dopuszczalne jest stosowanie tulei z rur stalowych lub z blachy. Przestrzeń między tuleją, a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nieoddziaływającym na materiał rury. Odcinki instalacji wykonane z rur stalowych (w pomieszczeniu technicznym pomp ciepła) należy mocować do ścian za pomocą uchwytów o rozstawie normatywnym wynoszącym 1m. Natomiast odcinki instalacji wykonane z rur z PE-RT należy montować do ścian za pomocą uchwytów o rozstawie normatywnym wynoszącym 0,5m dla odcinków poziomych i 1m dla odcinków pionowych. Jako uchwyty montażowe dla przewodów odsuniętych od ścian do 50 mm dopuszcza się stosowanie obejm skręcanych np. FISCHER FKS PLUS. Natomiast dla przewodów odsuniętych od ścian o więcej niż 50 mm należy stosować obejmy skręcane montowane do stalowych wsporników zaopatrzonych w szyny montażowe np. FISCHER ALK 38/40. Przewody mocować i łączyć ze sobą zgodnie z kartą katalogową producenta bezwzględnie jej przestrzegając.

Zabezpieczenie instalacji

Zabezpieczenie układu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia będzie realizowane poprzez montaż naczynia REFLEX N250 oraz zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 3bar/27mm. Należy wykonać odprowadzenie spustu z zaworów bezpieczeństwa do najbliższej kratki ściekowej np. rurą HERZ-HT/PE-RT lub równoważną. Montaż urządzeń w pomieszczeniu technicznym pomp ciepła. Odpowietrzenie instalacji za pomocą odpowietrzników montowanych w najwyższych punktach pionów oraz na rozdzielaczach.

Dobór przeponowego naczynia wzbiórczego do instalacji c.o.

DANE DO OBLICZEŃ:		
Pojemność całkowita instalacji:	V [m ³]	2,20
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej:	ρ_1 [kg/m ³]	999,70
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu:	Δv [dm ³ /kg]	0,0168
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiórczego:	p [bar]	1,5
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym:	p_{\max} [bar]	3,0
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:	E [%]	1,0
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:	V _u [dm ³]	36,9
Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V _{uR} [dm ³]	58,9
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	p _R [bar]	1,9
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V _{nR} [dm ³]	215,7
DOBÓR:		
Typ przeponowego naczynia wzbiórczego:	Reflex N 250	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

Dobór zaworów bezpieczeństwa

DANE DO OBLICZEŃ:		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p ₁ [bar]	3,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α_{rz} [-]	0,36
Pojemność instalacji:	V [m ³]	2,20
Gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej:	ρ [kg/m ³]	999,7
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α [-]	0,324

Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m [kg/s]	0,97
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm ²]	125
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	12,61
DOBÓR:		
Typ membranowego zaworu bezpieczeństwa:	SYR 1915	
Średnica króćca wlotowego:	d = 27mm	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	3 bar	

Próba szczelności

Po zmontowaniu instalacji c.o.o. przed jej zakryciem, oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności. Powinny być one wykonane wodą zimną. Próba szczelności musi być przeprowadzona zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTALL – Zeszyt 6 pkt. 11.2” Przed przystąpieniem do badań należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy przy ciśnieniu statycznym słupa wody dokonać starannego przeglądu instalacji. Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po stwierdzeniu gotowości układu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Instalację poddajemy badaniu na ciśnienie próbne o wartości ciśnienia roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2 MPa, lecz nie mniejszą niż wartość ciśnienia próbnego 0,4 MPa i obserwujemy instalację przez 30min. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła, podłączyć naczynie wzbiornicze, podłączyć pompy oraz sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym.

Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych" cz. II "Instalacje Sanitarne i Przemysłowe" oraz z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" wydanymi przez COBRTI INSTAL (zeszyt nr 6). Należy zwrócić szczególną uwagę na jakość wody, którą napełniana będzie instalacja w czasie eksploatacji. Nie dopuszcza się napełnienia lub uzupełnienia instalacji wodą surową z sieci. Zabudowane urządzenia wymagają konserwacji przed rozpoczęciem każdego sezonu grzewczego. W instalacji należy dokonywać okresowych przeglądów i kontroli. Wszystkie czynności przy urządzeniach powinni wykonać uprawnieni i przeszkoleni pracownicy. Urządzenia zainstalowane w pomieszczeniu pomp ciepła powinny być poddawane przeglądom okresowym wynikającym z ich dokumentacji techniczno ruchowej.

7. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I WODY LODOWEJ

Zakres opracowania

W zakres projektu wchodzi :

- instalacja wentylacji nawiewno-wywiewnej z sal oddziałów i pomieszczeń pomocniczych
- instalacja nawiewno-wywiewna pomieszczeń biurowych i technicznych
- instalacja nawiewno-wywiewna pomieszczeń kuchni i zaplecza kuchennego
- instalacja wywiewna z pomieszczeń toalet
- instalacja wody lodowej

W zakresie wymienionych powyżej instalacji wchodzi :

- bilans mediów
- dobór urządzeń – central wentylacyjnych , wentylatorów itp.
- ustalenie lokalizacji dla urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- rozpracowanie tras przebiegu instalacji wentylacyjnych i chłodniczych
- wytyczne branżowe w tym wytyczne sterowania i automatyki

Zakres opracowania nie obejmuje :

- projektu instalacji sterowania i automatyki instalacji wentylacji i klimatyzacji

Parametry obliczeniowe

Powietrze zewnętrzne :

Lato - temperatura zew. 30 °C; wilgotność względna 45 %

Zima – temperatura zew. -20 °C; wilgotność względna 100 %

Powietrze wewnętrzne :

Lato - temperatura wew. wynikowa, wilgotność wynikowa

Zima – temperatura wew. +20 +/- 1 °C; wilgotność wynikowa

Systemy wentylacji

System wentylacyjny - zakłada się wymianę powietrza w obiekcie poprzez wentylację mechaniczną

- Minimalna ilość powietrza zewnętrznego dla jednej osoby dorosłej - 30 m³/h
- Minimalna ilość powietrza zewnętrznego dla jednego dziecka - 20 m³/h

- Węzły sanitarne 50 m³/h – miska ustępowa
- Temperatura nawiewu lato wynikowa
- Temperatura nawiewu zima 20°C
- Filtracja na filtrach klasy EU4
- Ogrzewanie powietrza zewnętrznego poprzez nagrzewnicę wodną o parametrach 35/45 °C

Wentylacja będzie zaprojektowana i wykonana z odzyskiem ciepła, zapewniająca odzysk co najmniej na poziomie 50%. Wszystkie urządzenia będą zapewnić odpowiednio niski poziom hałasu spełniający wymagania PN dla projektowanych pomieszczeń.

Parametry akustyczne

Zakłada się następujący dopuszczalny poziom dźwięku :

- Sala – 35 dB(A)
- Pozostałe pomieszczenia – 40 dB(A)

Media

Czynnik chłodniczy - woda parametrach 7/12 °C

Ogrzewanie

Wszystkie pomieszczenia będą ogrzewane poprzez instalację c.o.

Opis instalacji wentylacyjnej mechanicznej

Podział na zespoły wentylacyjne

- N1/W1, – zespół centrali nawiewno-wywiewnej z wymiennikiem obrotowym odzysku ciepła obsługującej pomieszczenia sal przedszkola i ich zaplecza, pomieszczeń administracyjnych i komunikacyjnych, centrala zlokalizowana w pomieszczeniu wentylatorowni na pierwszym piętrze.
- N2/W2, – zespół centrali nawiewno-wywiewnej z wymiennikiem krzyżowym odzysku ciepła obsługującej pomieszczenia kuchni i zaplecza kuchennego, centrala zlokalizowana w pomieszczeniu wentylatorowni na pierwszym piętrze.
- Ok1 – zespół wentylatora kanałowego wywiewnego z okapu kuchennego
- Ok2 – zespół wentylatora kanałowego wywiewnego z okapu zmywalni
- Wc-1 – zespół wentylatora kanałowego wywiewnego z toalet
- Wc-2 – zespół wentylatora kanałowego wywiewnego z toalet
- Wc-3 – zespół wentylatora kanałowego wywiewnego z toalet

Zespół centrali N1/W1, wentylatory wyciągowe z toalet Wc-1, Wc-2, Wc-3

Zespół centrali nawiewno-wywiewnej N1/W1 ma za zadanie dostarczyć niezbędną ilość powietrza zewnętrznego do sal i ich zaplecza, pomieszczenia administracyjne i techniczne. Powietrze zewnętrzne dla tego zespołu pobierane jest z czerpni dachowej i usuwane poprzez wyrzutnię dachową zlokalizowaną po przeciwnej stronie obiektu. Centrala współpracuje z wentylatorami wyciągowymi z toalet Wc-1, Wc-2, Wc-3

Wydajność centrali N1/W1 i sprzęż dyspozycyjny:

- wydajność nawiewu 6090 m³/h
- nawiew spręż dyspozycyjny 400 Pa
- wydajność wywiewu 5440 m³/h
- wywiew spręż dyspozycyjny 400 Pa

Wydajność wentylatora Wc-1 i spręż dyspozycyjny:

- wydajność nawiewu 350 m³/h
- nawiew spręż dyspozycyjny 250 Pa

Wydajność wentylatora Wc-2 i spręż dyspozycyjny:

- wydajność nawiewu 250 m³/h
- nawiew spręż dyspozycyjny 250 Pa

Wydajność wentylatora Wc-3 i spręż dyspozycyjny:

- wydajność nawiewu 100 m³/h
- nawiew spręż dyspozycyjny 150 Pa

Centrala zapewni wymaganą obróbkę powietrza to jest:

- filtrowanie na filtrach klasy F7
- odzysk ciepła w okresie zimowym na wymienniku obrotowym
- podgrzewanie na nagrzewnicy wodnej

Wentylatory w centrali będą wyposażone w regulatory prędkości obrotowej (falowniki). Centrala może pracować ciągle, okresowo i o zmiennej wydajności (w czasie nie użytkowania pomieszczeń). Powietrze do pomieszczeń transportowane jest poprzez kanały stalowe ocynkowane w izolacji z wełny mineralnej na folii aluminiowej. Nawiew i wywiew poprzez kratki wentylacyjne. Nawiew do toalet będzie odbywał się po przez kratki nawiewne w drzwiach między salą a pomieszczeniem toalet. Wywiew z toalet odbywał się będzie po przez wentylator wywiewny. Wentylatory wywiewne z toalet wyposażone są w regulatory prędkości obrotowej. Instalacja wentylacyjna wyposażona będzie w niezbędne elementy takie jak przepustnice, tłumiki itp. Centrala wentylacyjna będzie wyposażona w układ instalacji automatyki i sterowania realizującą :

- sterowanie ogrzewania powietrza – stała temperatura nawiewu
- zabezpieczenie nagrzewnicy wodnej
- pomiar i sygnalizacja zabrudzenia filtrów
- działanie instalacji ciągle (24 godz.) lub okresowe z osłabieniem nocnym

Przebieg tras kanałów wentylacyjnych wg rysunków.

Zespół centrali N2/W2, wentylatory wyciągowe z toalet Wc-1, wentylatory wyciągowe z okapów Ok1, Ok2

Zespół centrali nawiewno-wywiewnej N2/W2 ma za zadanie dostarczyć niezbędną ilość powietrza zewnętrznego do sal i ich zaplecza, pomieszczenia administracyjne i techniczne. Powietrze zewnętrzne dla tego zespołu pobierane jest z czerpni dachowej i usuwane poprzez wyrzutnię dachową zlokalizowaną po przeciwnej stronie obiektu. Centrala współpracuje z wentylatorami wyciągowymi z toalet Wc-1 i wentylatorami wyciągowymi z okapów Ok1, Ok2.

Wydajność centrali N1/W1 i spręż dyspozycyjny:

- wydajność nawiewu 3100 m³/h
- nawiew spręż dyspozycyjny 300 Pa
- wydajność wywiewu 1100 m³/h
- wywiew spręż dyspozycyjny 300 Pa

Wydajność wentylatora Wc-1 i spręż dyspozycyjny:

- wydajność nawiewu 350 m³/h
- nawiew spręż dyspozycyjny 250 Pa

Wydajność wentylatora Ok1 i spręż dyspozycyjny:

- wydajność nawiewu 1500 m³/h
- nawiew spręż dyspozycyjny 200 Pa

Wydajność wentylatora Ok2 i spręż dyspozycyjny:

- wydajność nawiewu 500 m³/h
- nawiew spręż dyspozycyjny 150 Pa

Centrala zapewni wymaganą obróbkę powietrza to jest:

- filtrowanie na filtrach klasy F7
- odzysk ciepła w okresie zimowym na wymienniku krzyżowym
- podgrzewanie na nagrzewnicy wodnej

Wentylatory w centrali będą wyposażone w regulatory prędkości obrotowej (falowniki). Centrala może pracować ciągle, okresowo i o zmiennej wydajności (w czasie nie użytkowania pomieszczeń). Powietrze do pomieszczeń transportowane jest poprzez kanały stalowe ocynkowane w izolacji z wełny mineralnej na folii aluminiowej. Nawiew i wywiew poprzez kratki wentylacyjne. Nawiew do toalet będzie odbywał się po przez kratki nawiewne w drzwiach między salą a pomieszczeniem toalet. Wywiew z toalet odbywał się będzie po przez wentylator wywiewny. Centrala wentylacyjna będzie współpracowała z wentylatorami wyciągowymi z okapów. Instalacja wentylacyjna wyposażona będzie w niezbędne elementy takie jak przepustnice, tłumiki itp. Centrala wentylacyjna będzie wyposażona w układ instalacji automatyki i sterowania realizującą :

- sterowanie ogrzewania powietrza – stała temperatura nawiewu
- zabezpieczenie nagrzewnicy wodnej
- pomiar i sygnalizacja zabrudzenia filtrów
- działanie instalacji ciągle (24 godz.) lub okresowe z osłabieniem nocnym

Przebieg tras kanałów wentylacyjnych wg rysunków.

Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego

Lp.	Nr pom.	Nazwa	Pow. podłogi m ²	Pow. użytkowa m ²	Kub. m ³	Ilość pow. nawiew. m ³ /h	Ilość pow. wyw. m ³ /h	krotność 1/h
		Parter						
1	0.01	PRZEDSIONEK	11,9	11	35,5	30	30	1
2	0.02	HOL WEJŚCIOWY	26,2	25,9	85,7	150	150	2
3	0.03	KOMUNIKACJA	45,7	44,7	148,1	250	150	2
4	0.04	KLATKA SCHODOWA 1	20	19,8	65,4	-	-	-
5	0.05	SZATNIA	66,3	65,9	217,5	300	300	1
6	0.06	WC KOBIET / N.SPR.	4,6	4,6	15,1	-	50	3
7	0.07	BIURO DYREKTORA	10,6	10	33	30	30	1
8	0.08	LOGOPEDA / INTENDENTKA	13,3	13,3	43,8	60	60	1
9	0.09	POK. ZAJĘĆ INDYWIDUALNYCH	21,2	21,1	69,6	210	210	3
10	0.10	KOTŁOWNIA + PRZYŁĄCZ WOD.	22,4	22,4	73,8	-	-	-
11	0.11	WC MĘSKIE	3,4	3,4	11,2	-	50	4
12	0.12	POM. PORZĄDKOWE	6,7	6,7	22	30	30	1
13	0.13	KLATKA SCHODOWA 2	12,5	12,3	40,8	-	-	-
14	0.14	POM. SOCJALNE PRAC. KUCHNI	10,5	10,5	34,6	100	100	3
15	0.15	WC PRAC. KUCHNI	2,5	2,5	8,4	-	50	6
16	0.16	MAGAZYN OPAKOWAŃ ZWROTNYCH	2,6	2,6	8,6	30	30	3
17	0.17	MAGAZYN WARZYW I OWOCÓW	4,9	4,9	16,2	30	30	2
18	0.18	OBIERALNIA WARZYW I OWOCÓW	6,6	6,6	21,7	40	40	2
19	0.19	MAGAZYN ZASOBÓW	3,7	3,7	12,2	30	30	2
20	0.20	POM. NA ŚRODKI CZYSZCZĄCE	2,9	2,9	9,6	30	30	3
21	0.21	POM. DEZYN. I MYCIA JAJ	5,6	5,6	18,4	60	60	3

22	0.22	SZAFY CHŁODNICZE	8,3	8,3	27,5	60	60	2
23	0.23	MAGAZYN PROD. SUCHYCH I CHLEBA	5,4	5,4	17,8	40	40	2
24	0.24	KUCHNIA	43,7	43,4	143,2	2000	2000	14
25	0.25	ZMYWALNIA	10,4	10,4	34,5	500	500	14
26	0.26	POSTÓJ WÓŻKÓW	4,4	4,4	14,4	30	30	2
27	0.27	JADALNIA / ŚWIELICA	60,6	60,6	199,9	1000	1000	5
28	0.28	ODDZIAŁ 1 "MALUCHY"	64,8	64,7	213,5	600	500	3
29	0.29	ŁAZIENKA ODDZIAŁ 1	13,9	13,9	45,9	-	100	2
30	0.30	ODDZIAŁ 1 - MAGAZYN POMOCY NAUKOWYCH	4,4	4,4	14,5	30	30	2
31	0.31	MAGAZYN LEŻAKÓW ODDZIAŁ 1	6,3	6,3	20,9	30	30	1
32	0.32	KOMUNIKACJA - KUCHNIA	17,9	17,6	58,3	100	100	2
		Poddasze						
33	1.01	KORYTARZ - KOMUNIKACJA	51,1	50,4	156,9	210	160	1
34	1.02	KLATKA SCHODOWA 1	17,2	16	48,7	-	-	-
35	1.03	KLATKA SCHODOWA 2	19,9	17,1	51,3	-	-	-
36	1.04	ODDZIAŁ 2 - "MALUCHY"	66,5	63,3	193,1	600	500	3
37	1.05	ODDZIAŁ 2 - ŁAZIENKA + WC	13,5	13,5	41,8	-	100	2
38	1.06	ODDZIAŁ 2 - MAGAZYN POMOCY NAUKI	3,5	3,5	10,8	30	30	3
39	1.07	ODDZIAŁ 2 - MAGAZYN LEŻAKÓW	6,2	6,2	19,2	60	60	3
40	1.08	ARCHIWUM	26,3	24,1	72,3	80	80	1
41	1.09	SZATNIA WYCHOWAWCÓW	10,1	9,3	28	50	50	2
42	1.10	POM. SOCJALNE WYCHOWAWCÓW	13,9	12	36	240	240	7
43	1.11	POMIESZCZENIE SOCJALNE OBSŁUGI	7,2	6,1	18,4	90	90	5
44	1.12	WENTYLATORNIA	46,5	43,6	130,4	-	-	-
45	1.13	WC OGÓLNODOSTĘPNE	3,8	3,8	10,3	-	50	5
46	1.14	ODDZIAŁ 3 - "MALUCHY"	65,2	61,5	187,8	600	500	3
47	1.15	ODDZIAŁ 3 - MAGAZYN	4,5	4,5	14	30	30	2

		POMOCY NAUKI						
48	1.16	ODDZIAŁ 3 - MAGAZYN LEŻAKÓW	5,7	5,7	17,7	30	30	2
49	1.17	ODDZIAŁ 3 - ŁAZIENKA + WC	13,8	12,6	37,4	-	100	3
50	1.18	MAGAZYN CZYSTEJ POŚCIELI	4,1	4	12,6	30	30	2
51	1.19	POM. ŚRODKÓW CZYSTOŚCI	3,3	3,2	10	30	30	3
52	1.20	ODDZIAŁ 4 - "STARSZAKI"	66,5	62,8	191,9	600	500	3
53	1.21	ODDZIAŁ 4 - MAGAZYN POMOCY NAUKI	8	8	24,8	60	60	2
54	1.22	ODDZIAŁ 4 - ŁAZIENKA + WC	13	11,6	34,9	-	100	3
55	1.23	ODDZIAŁ 5 - "STARSZAKI"	65	61,6	188,5	600	500	3
56	1.24	ODDZIAŁ 5 - ŁAZIENKA + WC	18,8	17,6	53,7	-	100	2
57	1.25	ODDZIAŁ 5 - MAGAZYN POMOCY NAUKOWYCH	6,6	6,6	20,6	60	60	3
		Razem	1104,4	1068,4	3392,7	-	350	
						-	250	
						-	100	
						-	1500	
						-	500	
						6090	5440	
						3080	1080	

INSTALACJA WODY LODOWEJ

Źródło chłodu

Źródłem chłodu dla budynku są dwie pompy ciepła FlexoTHERM VWF 197/4 o mocy chłodniczej każda 22 kW firmy VALLIANT lub równoważny umieszczone w pomieszczeniu technicznym na parterze budynku. Pompy będą dostarczały wodę lodową o parametrach 7/12°C dla instalacji klimakonwektorów. Pompy będą pracowały według własnej automatyki zapewniającej przy ogrzaniu wody w chłodnicach do 12°C obniżenie jej w parowniku do temp. 7°C. Włączenie układu będzie się odbywało gdy temperatura powrotu przekroczy 12°C. Czynnikiem chłodniczym będzie woda. Montaż i uruchomienie pomp ciepła prowadzić zgodnie z instrukcją.

Bilans chłodu

Obliczenia zysków ciepła dla potrzeb klimatyzacji:

Klimakonwektory

Zaprojektowana instalacja wody lodowej będzie dostarczać czynnik chłodniczy o parametrach 7/12°C do chłodziw w klimakonwektorach. Przewody należy wykonać z rur stalowych w izolacji z otulin izolacyjnych typu AF/ARMAFLEX firmy ARMACELL lub równoważnych. Przewody należy prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego zgodnie z rzutami i schematami.

Przewody i armatura

Instalacja wody lodowej prowadzona jest od pompy ciepła szachtami do klimakonwektorów zlokalizowanych na kondygnacjach. Połączenie agregatu wody lodowej z instalacją poprzez łączniki elastyczne. Na rozdzielaczach zamontowano armaturę odcinającą oraz zawory regulacyjne umożliwiającą dokładną regulację instalacji. Ponadto na rozdzielaczach przewidziano zamontowanie kpl. termometrów i manometrów oraz zawory spustowe. Przejścia rurociągów stalowych przez ściany oddzielenia stref pożarowych uszczelnić masą CP601S HILTI. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia, wyposażenie muszą być nowe, oryginalne, najlepszej jakości, dopuszczone do stosowania (posiadające aktualne atesty i dopuszczenia). Zrealizować oznaczenia rurociągów i urządzeń w zależności od prowadzonego medium za pomocą samoklejących kolorowych pasków i wskaźników poziomych. Oznakować urządzenia i zawory za pomocą tabliczek z numerami. Trasa przebiegu instalacji wg rzutów oraz schematu.

Wszystkie opisane powyżej instalacje będą wykonane z rur czarnych bez szwu w izolacji zimnochronnej np. AF/ARMAFLEX firmy ARMACELL lub równoważnych. Instalacja winna być izolowana wraz z armaturą. Przed izolowaniem przewody należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Poziome przewody zasilające i powrotne układać z zachowaniem spadku 0,005. Odpowietrzenie instalacji za pomocą separatorów powietrza oraz za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających zamontowanych w najwyższych punktach instalacji. Piony zakończyć zaworem odcinającym z korkiem. Jako podparcia i zawieszania rurociągów i urządzeń stosować systemowe elementy kształtowe np. produkcji firmy WEMEFA lub HILTI. Podparcia lub podwieszania przewodów stalowych w minimalnej rozstawie :

- DN 15-40 co 2,0 m
- DN 50-80 co 2,5 m
- DN100-125 co 3,0 m

Izolacja instalacji wody lodowej

Instalacje wody lodowej zaizolować przy pomocy izolacji AF/ARMAFLEX firmy ARMACELL lub równoważnej.

Grubość izolacji dobrać zgodnie z WT2008.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 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	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4

Dobór urządzeń

Lp.	Nr zespołu	Nazwa	Ilość	Lokalizacja urządzeń	Producent	Uwagi
Centrale wentylacyjne						
1	N1/W1	Centrala nawiewno-wywiewna typ VERSO-R-30-L-H-EC	1	wentylatornia	Ventia lub róż- noważny	
		skład centrali :				
		sekcja filtracji F7				
		wymiennik obrotowy sprawność 70,3%				
		Nagrzewnica elektryczna NE Qg= 24 kW				

		sekcja wentylatora ZW N= 3,47 kW, spręż dysp. 400 Pa Vn= 6090 m3/h				
		Wywiew				
		sekcja filtracji M5				
		wymiennik obrotowy sprawność 70,3%				
		sekcja wentylatora ZW N= 1,85 kW, spręż dysp. 400 Pa Vn= 5440 m3/h				
		Dostawa centrali wraz z automatyką				
2	N2/W2	Centrala nawiewno-wywiewna typ VERSO-P-20-2,5-H-EC	1	wentylatornia	Ventia lub ró- noważny	
		skład centrali :				
		sekcja filtracji F7				
		Krzyżowy wymiennik ciepła				
		Nagrzewnica elektryczna NE Qg= 30 kW				
		sekcja wentylatora ZW N= 2,5 kW, spręż dysp. 300 Pa Vn= 3100 m3/h				
		Wywiew				
		sekcja filtracji M5				
		Krzyżowy wymiennik ciepła				
		sekcja wentylatora ZW N= 2,5 kW, spręż dysp. 300 Pa Vn= 1100 m3/h				
		Dostawa centrali wraz z automatyką				
Klimakonwektor						

3		ELFOSpace BOX-2 005.0	2	sale / pom. biurowe		
		Vw=310-610 m3/h				
		Qc=1300-2100 W				
		Zawór 3-drogowy				
		Sterownik / pompka skroplin				
		2-rurowy				
4		ELFOSpace BOX-2 007.0	7	sale / pom. biurowe		
		Vw=310-520 m3/h				
		Qc=1900-2800 W				
		Zawór 3-drogowy				
		Sterownik				
		2-rurowy				
5		ELFOSpace BOX-2 011.0	2	sale / pom. biurowe		
		Vw=320-710 m3/h				
		Qc=2400-4550 W				
		Zawór 3-drogowy				
		Sterownik / pompka skroplin				
		2-rurowy				
6		ELFOSpace WALL-2 005.0	2	Pom. biurowe		
		Vw=205-375 m3/h				
		Qc=1300-2000 W				
		Zawór 3-drogowy				
		Sterownik / pompka skroplin				
		2-rurowy				
7		ELFOSpace WALL-2 017.0	5	sala / jadalnia		
		Vw=440-790 m3/h				
		Qc=2800-4100 W				

		Zawór 3-drogowy				
		Sterownik / pompka skroplin				
		2-rurowy				
8		ELFOSpace 003.0 CC4	1	kuchnia		
		Vw=225-370 m3/h				
		Qc=1200-1500 W				
		Zawór 3-drogowy				
		Sterownik / pompka skroplin				
		2-rurowy				
9		ELFOSpace 009.0 CC4	1	kuchnia		
		Vw=335-550 m3/h				
		Qc=2500-3200 W				
		Zawór 3-drogowy				
		Sterownik / pompka skroplin				
		2-rurowy				

7.6 Zestawienie zapotrzebowanie energii elektrycznej

Lp.	Nr zespołu	Nazwa	Moc zainstal. kW	Ilość	Moc zainstal. łącznie kW	prąd / napięcie	Lokalizacja urządzeń
		Piętro					
1	N1/W1	Centrala wentylacyjna	27,89	1	27,89	400 V / 34,8 A	pomieszczenia 1.12
2	N2/W2	Centrala wentylacyjna	31,02	1	31,02	400 V / 43,5 A	pomieszczenia 1.12
3	Wc1	Wentylator TD-800/200 Silent	0,095	1	0,10	230 V / 0,45 A	pomieszczenia 1.12

4	Wc2	Wentylator TD-350/125 Silent	0,03	1	0,03	230 V / 0,13 A	pomieszczenia 1.24
5	Wc3	Wentylator TD-350/125 Silent	0,03	1	0,03	230 V / 0,13 A	pomieszczenia 1.05
6	Ok1	Wentylator IRAT/315/4	0,475	1	0,48	400 V / 1 A	pomieszczenia 1.12
7	Ok2	Wentylator VENT/200/B	0,125	1	0,13	230 V / 0,5 A	pomieszczenia 1.12
8	-	ELFOSpace BOX-2 005.0	0,044	2	0,088	230 V	sale / pom. biurowe
9	-	ELFOSpace BOX-2 007.0	0,044	7	0,308	230 V	sale / pom. biurowe
10	-	ELFOSpace BOX-2 011.0	0,068	2	0,136	230 V	sale / pom. biurowe
11	-	ELFOSpace WALL-2 005.0	0,044	2	0,88	230 V	Pom. biurowe
12	-	ELFOSpace WALL-2 017.0	0,077	5	0,385	230 V	sala / jadalnia
13	-	ELFOSpace 003.0 CC4	0,055	1	0,055	230 V	kuchnia
14	-	ELFOSpace 009.0 CC4	0,085	1	0,085	230 V	kuchnia

Wytyczne branżowe

- **Wytyczne budowlane**

Przewiduje się wykonanie następujących prac budowlanych :

Obiekt

- przewidzieć zabudowę w centrali nawiewnej-wywiewnej
- przewidzieć podwieszenie wentylatorów kanałowych
- posadowienie wentylatorów wywiewnych kanałowych na poddaszu obiektu wraz z izolacją dźwiękochłonną i otworami rewizyjnymi
- przewidzieć zabudowę czerpni i wyrzutni dachowych
- wykonać przebicie dla kanałów wentylacyjnych

Zestawienie obciążenia od urządzeń went.

Lp.	Urządzenie	Wymiary Szer./Długość/Wys. A x L X H Mm	Masa kg	Uwagi
1	Centrala N1/W1	1300x2192x1300	606	
2	Centrala N2/W2	1150x2962x1150	511	

- **Wytyczne elektryczne**

Przewidzieć :

- możliwość podłączenia do instalacji elektrycznej silników elektrycznych central wentylacyjnych i wentylatorów wg zestawienia zapotrzebowania energii elektrycznej
- dla central wentylacyjnych w zakresie branży elektrycznej jest doprowadzenie zasilania do szaf automatycznego sterowania (od szafy do urządzenia okablowanie prowadzi dostawca instalacji) pozostałe urządzenia zgodnie z uwagami
- uziemienie central klimatyzacyjnych i przewodów went.
- podanie sygnału z instalacji automatyki ppoż. na wyłączenie central wentylacyjnych w przypadku zadziałania zabezpieczenia ppoż. (jeżeli obiekt jest wyposażony w taką)

- **Wytyczne do regulacji i automatyki instalacji wentylacji**

Wytyczne dla centrali N1/W1 :

Należy zrealizować sterowanie i zabezpieczenie instalacji

- przepustnice wstępne on/off
- sterowanie ogrzewania - stała temperatura nawiewu
- pomiar i sygnalizacja zabrudzenia filtrów
- współpraca instalacji wg numerów .

Poszczególne układy wyposażyć w prestostaty, napędy przepustnic , czujniki temperatury

Funkcje układów automatyki

- sygnalizację awarii falowników;
- sygnalizację pracy wentylatorów nawiewnych poprzez presostaty
- sygnalizację zabrudzenia filtrów powietrza na nawiewie i wywiewie;
- sterować otwieraniem siłowników przepustnic;

- Szafa zasilająco sterownicza posiada wszelkie niezbędne układy zasilanie elementów siłowych (wentylatory, siłowniki, falowniki) wraz z niezbędnymi zabezpieczeniami zwarciovymi i przeciążeniowymi. Na szafie sterowniczej winny być zainstalowane tablice synoptyczne z rysunkami technologicznymi. Każdy układ sterowny przez szafę sterowniczą winien posiadać sygnalizację diodową pracy/awarii elementów przez nią sterownych (wentylatory, presostaty, termostaty itp.)

Wytyczne dla centrali N2/W2:

Należy zrealizować sterowanie i zabezpieczenie instalacji

- przepustnice wstępne on/off
- sterowanie ogrzewania - stała temperatura nawiewu
- pomiar i sygnalizacja zabrudzenia filtrów
- współpraca instalacji wg numerów.

Poszczególne układy wyposażać w presostaty, napędy przepustnic, czujniki temperatury.

Funkcje układów automatyki

- sygnalizację awarii falowników;
- sygnalizację pracy wentylatorów nawiewnych poprzez presostaty
- sygnalizację zabrudzenia filtrów powietrza na nawiewie i wywiewie;
- sterować otwieraniem siłowników przepustnic
- Szafa zasilająco sterownicza posiada wszelkie niezbędne układy zasilanie elementów siłowych (wentylatory, siłowniki, falowniki) wraz z niezbędnymi zabezpieczeniami zwarciovymi i przeciążeniowymi. Na szafie sterowniczej winny być zainstalowane tablice synoptyczne z rysunkami technologicznymi. Każdy układ sterowny przez szafę sterowniczą winien posiadać sygnalizację diodową pracy/awarii elementów przez nią sterownych (wentylatory, presostaty, termostaty itp.).

Opis współpracy centrali z okapami wyciągowymi

Centrala N2/W2 współpracuje z wentylatorami okapów wyciągowych Ok1 i Ok2:

- wentylator Ok1 i Ok2 są wyłączone, wentylator sekcji nawiewnej centrali pracuje na wydajności 1080 m³/h
- wentylator Ok1 jest tylko włączony, wentylator sekcji nawiewnej centrali pracuje na wydajności 2580 m³/h
- wentylator Ok2 jest tylko włączony, wentylator sekcji nawiewnej centrali pracuje na wydajności 1580 m³/h
- wentylator Ok1 i Ok2 są włączone, wentylator sekcji nawiewnej centrali pracuje na wydajności 3080 m³/h

Wentylatory okapowe włączane będą za pomocą włącznika znajdującego się w okapie.

Zagadnienia ppoż .

Rozpatrywany obiekt stanowi jedną strefę pożarową w której jest projektowana instalacja wentylacyjna. Nie przewiduje się montowania kłap ppoż. lub innych zabezpieczeń ppoż. Instalacje

wentylacyjne winny być automatycznie wyłączane przy zadziałaniu zabezpieczenia ppoż (jeżeli obiekt jest wyposażony w taką instalację).

Ochrona przed hałasem

W celu przeciwdziałaniu w przedostawaniu się hałasu z instalacji wentylacyjnej do pomieszczeń przed i za urządzeniami wentylacyjnymi zastosowano tłumiki akustyczne typu MSA oraz CA firmy Trox

Materiały

Izolacja - kanały wentylacyjne

Kanały wentylacyjne będą izolowane wełną mineralną na folii aluminiowej g = 40mm dla przewodów wentylacji ogólnej wewnątrz. Kanały wywiewne z toalet dla systemów Wc-1, Wc-2 i Wc-3 bez izolacji.

Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne dla systemów N1/W1, N2/W2, Wc-1, Wc-2, Wc-3 wykonać z blachy ocynkowanej grubości wynikającej z wymiary kanałów i kształtek i normy PN-B-03434. Przewody wykonać w klasie szczelności A oraz w klasie instalacji średniociśnieniowej S. Podwieszenia kanałów i urządzeń należy wykonać standardowe z wykorzystaniem typowych akcesoriów wentylacyjnych firmy Metu, Hilti, Walrawen, Niczuk itp. lub równoważne.

Przewody wentylacyjne dla systemów wyrzutowego Wy oraz wyciąg z okapu Ok2 wykonać z blachy ocynkowanej grubości wynikającej z wymiary kanałów i kształtek i normy PN-B-03434. Przewody wykonać w klasie szczelności B oraz w klasie instalacji średniociśnieniowej S. Podwieszenia kanałów i urządzeń należy wykonać standardowe z wykorzystaniem typowych akcesoriów wentylacyjnych firmy Metu, Hilti, Walrawen, Niczuk itp. lub równoważne.

Przewody wentylacyjne dla systemów Ok1 wykonać z blachy ocynkowanej grubości wynikającej z wymiary kanałów i kształtek i normy PN-B-03434. Przewody wykonać jako olejo szczelne oraz w klasie instalacji średniociśnieniowej S. Podwieszenia kanałów i urządzeń należy wykonać standardowe z wykorzystaniem typowych akcesoriów wentylacyjnych firmy Metu, Hilti, Walrawen, Niczuk itp. lub równoważne.

Uzbrojenie instalacji wentylacyjnej

Nawiewniki i wywiewniki

Dla potrzeb instalacji przewidziano:

nawiew:

- nawiewniki wirowe: kratki typ ST-W/G, wentyle KK

wywiew: kratki typ ST-W/G, wentyle KK

Producent: Frapol lub równoważne

Osprzęt

Założono zastosowanie w instalacji wentylacyjnej przepustnic regulacyjnych jednopłaszczyznowych DR i wielopłaszczyznowych ST-JHG firmy Frapol lub równoważne, tłumików akustycznych typu MSA i CA firmy Trox lub równoważne.

Wytyczne eksploatacji ogólnej

Celem uzyskania założonych parametrów pracy instalacji wentylacyjnej, konieczna jest prawidłowa eksploatacja polegająca na utrzymaniu urządzeń w stanie zapewniającym gotowość do pracy oraz ciągłość uzyskiwania maksymalnych wskaźników. Instalacja przystosowana jest do zdalnego uruchomienia i zatrzymania urządzeń sygnalizowanego odpowiednimi wskaźnikami. Instalacje winni obsługiwać pracownicy odpowiednio przeszkoleni i upoważnieni przez kierownictwo – obsługa winna być zgodna z DTR poszczególnych urządzeń. W czasie bezpośredniej kontroli należy zwrócić uwagę na:

- pracę wentylatorów
- szczelność instalacji przewodowych
- parametry i napływ powietrza do wentylowanych pomieszczeń

Uwagi :

- Instalacje należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – część II – Instalacje sanitarne i przemysłowe .
- Wszystkie materiały i urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie R.P.

.....
mgr inż. Konrad Stolarz

.....
mgr inż. Robert Jeż

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

TEMAT:

**BUDOWA PRZEDSZKOLA Z INSTALACJAMI WEWN.: WOD.-KAN., C.O.,
WENTYLACJĄ MECHANICZNĄ, KLIMATYZACJĄ, ELEKTRYCZNĄ,
FOTOWOLTAICZNĄ, ORAZ PRZYŁĄCZEM WOD.-KAN., KAN.
OPADOWĄ, ZBIORNIKIEM ROZSĄCZAJĄCYM, PARKINGIEM, MUREM
OPOROWYM, PLACEM ZABAW, KOMUNIKACJĄ WEWN., ZJAZDEM Z
DROGI GMINNEJ I POWIATOWEJ**

Inwestor :

GMINA RADZIECHOWY-WIEPRZ

Wieprz 700, 34-381 Radziechowy

Adres inwestycji : dz. nr 822/7, 823/4, 823/3, 822/5, 822/3