

Spis treści

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA	3
4. KANALIZACJA SANITARNA WEWNĘTRZNA I ZEWNĘTRZNA	5
5. INSTALACJA GRZEWcza	6
6. INSTALACJA WENTYLACYJNA	8
7. KLIMATYZACJA	10
9. KANALIZACJA DESZCZOWA	11
10. UWAGI KOŃCOWE	12
11. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI	13

12. Rysunki

- rzut przyziemia instalacja kanalizacji pod posadzkowej	rys. 1/S 1:100
- rzut przyziemia instalacja wodociągowa	rys. 2/S 1:100
- rzut przyziemia instalacja c.o przewody rozprowadzające	rys. 3/S 1:100
- rzut przyziemia instalacja c.o	rys. 4/S 1:100
- rzut przyziemia instalacja klimatyzacji	rys. 5/S 1:100
- rzut przyziemia wentylacja	rys. 6/S 1:50
- rzut dachu wentylacja	rys. 7/S 1:50
- profile kanalizacji deszczowej	rys. 8/S 1:100
- profil kanalizacji sanitarnej	rys. 9/S 1:100
- profil przyłącza wodociągowego	rys. 10/S 1:100
- schematy węzłów połączeniowych	rys. 11/S 1:100
- zbiornik buforowy	rys. 12/S 1:100
- schemat technologiczny pompy ciepła	rys. 13/S 1:100

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- obowiązujące normy i przepisy,
- aktualne podkłady architektoniczno-budowlane,
- literatura branżowa,
- wytyczne producentów materiałów.

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt techniczny wewnętrznych i zewnętrznych instalacji:

- wodociągowej,
- kanalizacji sanitarnej,
- kanalizacji deszczowej,
- grzewczej,
- wentylacyjnej,
- klimatyzacji.

3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA.

Dane wyjściowe do projektowania:

PN-EN 806-1:2004, Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-81/B-10700.00, Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-83/B-10700.04, Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu,

PN-92 B-01706 Instalacje wodociągowe wymagania w projektowaniu.

3.1 Dane ogólne.

Projektowany budynek zasilany przez projektowane przyłącze z rur PEØ90x8,2 PE100 – RC, do trójnika w węźle W2 następnie z rur PEØ63 aż do budynku. Włączenie przewidziano zgodnie z warunkami technicznymi do istniejącego przyłącza PEØ140 (rozdział przyłączy) zlokalizowanego poboczu drogi. Przyłącze należy wybudować metodą bez wykopów, teren po wykonaniu komór startowej i końcowej przywrócić do stanu pierwotnego. Przyłącze zostanie zakończone zestawem wodomierzowym w pomieszczeniu technicznym w budynku. Włączenie do sieci zaprojektowano przez trójnik żeliwny DN150/80 z zasuwą odcinającą, kołnierzą, krótką DN80. W węźle W2 zaprojektowano odgałęzienie do hydrantu nadziemnego DN80, zabezpieczonego przez złamanie, który zostanie zamontowany na kolanie stopowym. Wszelkie połączenia kształtek żeliwnych z rurami z PE, wykonać za pomocą łączników rurowo – kołnierzowych. Schematy węzłów połączeniowych pokazano na rysunku. Wrzeczona zasuw odcinających wyprowadzić w dedykowanych obudowach teleskopowych dla zastosowanego typu zasuw, do poziomu terenu, gdzie osadzić należy skrzynki żeliwne do zasuw Ø160/270, miejsce wokół nich obudować płytą betonową o wymiarach 80x80x10 z centralnym ustawieniem skrzynek, skrzynki posadzić na krążkach betonowych. Pod korpusem zasuw wykonać należy podparcie betonowe, wykonane tak aby był swobodny dostęp do wszystkich śrub kołnierzy. Należy zwrócić uwagę by konstrukcja wszystkich elementów z żeliwa sferoidalnego była zabezpieczona powłoką farby epoksydowej, nakładanej metodą proszkową o grubości 250µm. Główne opomiarowanie wody zużywanej w budynku będzie realizowane przez wodomierz główny JS10 DN32, przed i za wodomierzem zamontować zawory odcinające DN50, zabezpieczeniem przed wtórnym skażeniem wody w instalacji będzie zawór antyskażeniowy typ BA 295I DN50, przed którym należy zamontować filtr mechaniczny z płukaniem wstecznym DN50. Instalacja wodociągowa, wewnątrz budynku zaprojektowana została z rur PEXc/Al/PE-RT, które łączone będą za pomocą złączek zaciskowych, zgodnie z wytycznym producenta wybranego systemu, przewody główne rozdzielcze prowadzone będą w posadzce. Kompensacja przebiegała będzie w sposób naturalny wynikający z projektowanej trasy przewodów z złamaniami. Przewody zasilające przybory sanitarne w projektowanych pomieszczeniach socjalnych i sanitariatach, prowadzić w posadzkach, bruzdach ściennych i w ściankach instalacyjnych do wysokości ok. 40cm nad posadzką, podejścia pod przybory zakończyć zaworkami 3/8", podejścia pod WC i pisuary zakończyć zaworami ze złączką do węża DN15. Przy przejściach przewodami przez ściany oddzielenia pożarowego należy osadzić kołnierze ognioochronne, o odporności ogniowej dostosowanej do odporności ogniowej przegrody budowlanej i typu przechodzących przez nią przewodów. Przejścia przez stropy, oraz inne przegrody budowlane wykonać należy w rurach ochronnych z PVC wypełnionych masą plastyczną, należy zwrócić uwagę na to, by miejsca łączenia rur, nie znajdowały się w miejscach przejść przez przegrody budowlane i ściany oddzielenia p.poż. Mocowanie przewodów do konstrukcji budynku wykonać ściśle wg wytycznych producenta wybranego systemu za pomocą zawiesi stalowych z wkładką gumową amortyzującą. Przewody

wodociągowe należy zabezpieczyć izolacją termiczną przy użyciu izolacji cieplnej np.: Paroc Hvac Section AluCoat T, o współczynniku przewodzenia ciepła max 0,035 W/m²K – w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, uzyskując odpowiednio klasę reakcji na ogień zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1 dla: przewodów i izolacji wykonanych z wyrobów, osobno przewód i osobno izolacja, wynoszącą co najmniej BL – s2, d0 dla każdego z osobna; lub dla: przewodów i izolacji stanowiących wyrób (tj. badany był przewód wraz z izolacją – jedna całość) wynoszącą co najmniej BL – s2, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej materiału (0,035 W/mK)
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	½ wymagań z poz 1-4
6.	Przewody układane w warstwach posadzki	6,0 mm

Przy urządzeniach sanitarnych montować:

- stojące baterie umywalkowe,
- stojące baterie zlewozmywakowe,
- ścienne baterie natryskowe,
- zawory odcinające do WC,
- zawór ze złączką do węża,
- zawór spłukujący do pisuaru.

Do przygotowania ciepłej wody zaprojektowana została monoblokowa pompa ciepła powietrze/woda o mocy Q=24,70 kW, która zostanie zamontowana na fundamencie, na poziomie terenu, obok pomieszczenia technicznego. Pompa będzie podgrzewała ciepłą wodę w podgrzewaczu pojemnościowym o pojemności V=700l w cyklu pracy całorocznej. W podgrzewaczu zamontowana będzie grzałka elektryczna zasilana napięciem U=400V i mocy P_{el}=6,0kW, która służyć będzie do przegrzewu termicznego instalacji oraz jako dodatkowe źródło ciepła przy niskich temperaturach zewnętrznych. Układ działa w priorytecie ciepłej wody użytkowej. Obieg wody ciepłej w układzie cyrkulacji, zapewni pompa elektroniczna o parametrach Q_n=0,50m³ i wysokości podnoszenia H_p=1,0m. Zabezpieczeniem podgrzewacza będzie naczynie wzbiorcze o pojemności V=80l oraz zawór bezpieczeństwa ¾" 6,0 bar.

3.2 Roboty montażowe, płukanie i dezynfekcja.

Rury przyłącza wodociągowego na terenie inwestora układać z min. przykryciem wskazanym na rysunku w wykopie otwartym wąsko przestrzennym o szerokości 0,90m, natomiast w działce drogowej montaż przyłącza wykonać metodą bez wykopową. W miejscu wykonania komory startowej i końcowej nawierzchnię odtworzyć do stanu pierwotnego. Przed ułożeniem rur dno wykopu dokładnie oczyścić z ostrych przedmiotów i wykonać podsypkę piaskową o grubości co najmniej 10 cm. Łączenie przewodów kształtek na długości wykonać metodą zgrzewania elektrooporowego, połączenia przewodów PE z armaturą żeliwną, kołnierзовą za pomocą połączeń rurowo kołnierзовych. Przewody układać na podłożu całkowicie odwodnionym z wyprofilowanym dnem odpowiadającym łóżysku rury, zgodnie z projektowanymi spadkami. Nad przewodami należy położyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego, natomiast na rurociągu ułożyć należy drut miedziany o przekroju min 1mm² w osłonie tworzywowej. Drut należy wyprowadzić po drążku zasuwy i umieścić w skrzynce ulicznej. Do zasypiania przewodów przystąpić należy dopiero po wykonanej inwentaryzacji geodezyjnej. Grubość obsypki (piasek o grubości ziaren max 2,0mm) powinna wynosić ok. 30 cm ponad grzbiet przewodu. Wskaźnik zagęszczenia obsypki i zasypki w rejonie nawierzchni utwardzonych: I_s min 97% i I_s min 95% poza obszarem utwardzenia drogi. Zagęszczanie należy prowadzić warstwami o grubości nie większej niż 20cm. Obsypkę należy wykonać z zachowaniem dostępu do złączy, które zostaną zasypane po przeprowadzeniu prób szczelności przewodu. Po wykonaniu sieci przeprowadzić próby szczelności pod ciśnieniem 1,0 MPa w ciągu 60 minut, a następnie płukanie. Przyłączy napieniać sukcesywnie od strony węzła W1, odpowietrzanie przez hydrant, spadek ciśnienia po 60 min badania nie może przekraczać 20kPa. Wodę po zakończeniu płukania należy poddać badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. W przypadku stwierdzenia, że woda nie odpowiada wymaganiom wody przeznaczonej do spożycia, wykonane przewody należy poddać dezynfekcji przy użyciu wodnego roztworu wapna chlorowanego lub podchlorynu sodowego w czasie 24 godzin. Zalecane stężenie podchlorynu sodowego – 1:500. Wprowadzenie substancji dezynfekującej zaleca się wykonać przez zamontowanie nawiertki za zasuwą na węźle W1, którą po płukaniu należy trwale zaślepić, odwodnienie przez końcówkę przyłącza na terenie inwestora. Podczas procedury płukania i dezynfekcji należy przestrzegać wytycznych od dostawcy wody. Po zakończeniu dezynfekcji i opróżnieniu przewodu z wody (wodę poddać dechloracji) następnie przewód wodociągowy należy ponownie przepłukać czystą wodą. Wodę do płukania pobrać z istniejącego hydrantu zlokalizowanego na sieci, ilość wody zużytej do płukania opomiarować i wnieść z tego tytułu stosowne opłaty u dostawcy. Projektowanie i wykonawstwo sieci wodociągowej należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów, które zostały opracowane dla danego rodzaju wyrobu. Obiekty budowlane i urządzenia muszą być projektowane

i wykonane tak, aby było zapewnione bezpieczeństwo i higiena pracy obsługi eksploatacyjnej oraz nie było zagrożeń wypadkowych ludzi, zwierząt i szkód na mieniu.

Bilans wody:

BILANS WODY					
Lp.	Punkt czerpalny	Ilość	qn zimna, dm ³ /s	Σqn, dm ³ /s	q, dm ³ /s
1.	Bateria czerpalna dla umywalki	16	0,07	1,12	
2.	Bateria czerpalna dla natrysku	10	0,15	1,50	
3.	Bateria czerpalna dla zlewozmywaka	2	0,07	0,14	
4.	WC	5	0,13	0,65	
5.	Pisuar	3	0,3	0,90	
6.	Zawór ze złączką do węża DN15	4	0,3	1,20	
7.	Zawór ze złączką do węża DN20	1	0,3	0,30	
Suma dla budynku:				5,81	1,37

Przepływ obliczeniowy.

$$q = 0,682 \cdot (\Sigma q_n)^{0,14} - 0,14$$

$$q = 0,682 \cdot (5,81)^{0,14} - 0,14$$

$$q = 1,37 \text{ dm}^3/\text{s} = 8,61 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{wod}} = 2 \cdot q_{\text{obl}} = 2 \cdot 2,94 = 5,87 \text{ m}^3/\text{h}.$$

4. KANALIZACJA SANITARNA WEWNĘTRZNA I ZEWNĘTRZNA.

Dane wyjściowe do projektowania.

PN-EN 1329-1:2014 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

PN-EN 1451-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Polipropylen (PP) – Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

PN-EN 1453-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu.

PN-EN 1453-1:2002/Ap1:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu

Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania. PN-81/B-10700/00

Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

PN-EN 1329-1:2001

Instalacje kanalizacyjne wymagania w projektowaniu. PN-92 B-01707.

4.1 kanalizacja sanitarna wewnętrzna.

Kanalizację posadzkową zaprojektowano z rur PVC SN4 Ø110x3.2 i Ø160x4.7 z litą ścianką łączonych na kielichy z uszczelką gumową. Sposób montowania przewodów do konstrukcji budynku zgodnie z wytycznymi producenta rur w bruzdach ściennych i przestrzeni instalacyjnej za pomocą obejm stalowych z gumową wkładką amortyzującą, mocowanych przy pomocy kołków montażowych. Przejścia przewodami przez elementy konstrukcyjne oraz w obrębie ław fundamentowych, wykonać w rurach ochronnych. Opisane piony kanalizacyjne należy wyprowadzić na wysokość co najmniej 1.0m ponad dach budynku i zakończyć rurą wywiewną 110/160. Przy grup przyborów oddalonych od pionów kanalizacyjnych należy zamontować zawory napowietrzające.

W miejscu przejścia pionu w poziom na wysokości 0,30 m od posadzki należy zamontować rewizję. Podejścia od przyborów sanitarnych do pionów prowadzić po ścianach, w bruzdach i ściankach instalacyjnych ze spadkiem od 1,5 - 5% dla średnic od 110 - 50. Zaprojektowano następujące przybory sanitarne:

- podejście kanalizacyjne pod umywalki fajansowe,
- podejście kanalizacyjne pod odwodnienia przy natryskach,
- podejście kanalizacyjne pod miski ustępowe,
- podejście kanalizacyjne pod zlewozmywaki,
- podejście kanalizacyjne pod pisuar,
- podejście kanalizacyjne pod kratki kanalizacyjne.

Bilans ścieków kanalizacji sanitarnej hala:

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

gdzie:

Q_{ww} = natężenie przepływu ścieków (l/s)
 K = współczynnik częstości
 $\sum DU$ = suma odpływów jednostkowych.

4.2 kanalizacja sanitarna zewnętrzna.

Zaprojektowano instalację kanalizacji sanitarnej, z której ścieki zostaną odprowadzone do zewnętrznej, istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej na sąsiedniej działce, która również stanowi własność inwestora. Włączenie zaprojektowano przez studnię kanalizacyjną o rzędnych 100,25/98,40, w której znajduje się istniejąca przepompownia ścieków, w studni wykonać należy otwór wiertnicą do betonu, w którym należy osadzić uszczelkę zapewniającą szczelność połączenia. Zewnętrzne odcinki przyłącza i grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej doziemnej, zaprojektowano z rur PVC-U klasy SN8 Ø160x4.7 z litą ścianką w całym przekroju, łączonych na kielichy z uszczelki gumowe. Ze względu na różnice terenu i brak możliwości odprowadzenia ścieków grawitacyjnie, zaszła konieczność zaprojektowania przepompowni ścieków o parametrach $H_p=4,0m$ i $Q_n=3,70l/s$. Dobrano przepompownię składającą się z dwóch pomp pracujących w trybie praca rezerwa, które zostaną zamontowane w studni betonowej o średnicy Ø1200, studnia zostanie zwieńczona włazem Ø800 klasy B125. Odcinek tłoczny zaprojektowano z rur PE-RCØ90 PN16 SDR11, który zostanie włączony do studni rozprężnej Ø1000 nad kinetą. Odcinek między przepompownią, a studnią rozprężną S1 wykonać metoda bez wykopów. Na zmianie kierunku przepływu ścieków oraz spadku zaprojektowano studnie kanalizacyjne betonowe z prefabrykowanych kręgów Ø1000 z betonu C35/46, wodoszczelny min. W8, o nasiąkliwości <5%, klasa ekspozycji betonu XA3, mrozoodporność F-50. Kręgi łączone na uszczelki SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1, wyposażone w stopnie złazowe zabezpieczone przed poślizgiem, dno studni prefabrykowane z fabrycznie zamontowanymi przejściami i kinetą oraz studnię tworzywową Ø425, które zostaną zwieńczone włazami żeliwnymi Ø600 i Ø400 klasy D400 w terenie utwardzonym i B125 w terenie zielonym. Studnie zlokalizowane w drogach posadowić należy na podbudowie z betonu C10/15 o grubości 15cm. Wszelkie połączenia przewodów ze studniami wykonać jako szczelne. Przejścia przewodami w obrębie ław fundamentowych wykonać należy w rurach ochronnych.

4.3. Roboty montażowe.

Przed ułożeniem rur dno wykopu dokładnie oczyścić z ostrych przedmiotów i wykonać podsypkę piaskową o grubości co najmniej 10 cm. Grubość nadsypki powinna wynosić 30 cm ponad grzbiet przewodu. Wskaźnik zagęszczenia podsypki i obsypki w rejonie nawierzchni utwardzonych: $I_s > 98\%$ nadsypki: $I_s > 95\%$ w skali Proctora. Zagęszczanie prowadzić warstwami o grubości nie przekraczającej 1/3 średnicy rury. Zagęszczanie obsypki w bezpośrednim sąsiedztwie przewodu może być prowadzone jedynie przy użyciu drewnianych ubijaków. Stosowanie metalowego sprzętu lub mechanicznego jest możliwe jedynie w odległości większej niż ok. 10 cm od rury. Przewody należy układać na podłożu całkowicie odwodnionym z wyprofilowanym dnem odpowiadającym łóżysku rury, zgodnie z projektowanymi spadkami. W obrębie kolizji z innymi przewodami roboty ziemne należy wykonywać ręcznie zabrania się stosowania ciężkich urządzeń. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, badaniem gruntu, organizacją robót, wytyczeniem tras przewodów oraz ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej. Wykopy wąskoprzestrzenne o głębokości przekraczającej 1,0 m należy odeskować z zastosowaniem rozpór. Dno wykopu ukształtować ręcznie. Przy wykonywaniu wykopów w sąsiedztwie istniejących budynków na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budynków, należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem. W obrębie klina odlamu ściany wykopu niedopuszczalny jest ruch pojazdów i sprzętu. W przypadku wykonywania wykopów o skarpach nachylonych, bezpieczne nachylenie skarp dopuszcza się w proporcji 1:1,5. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a nasypem odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1,0 m. Kolidujące przewody istniejącego uzbrojenia terenu należy podwiesić. W miejscach skrzyżowań trasy projektowanych przewodów z istniejącym i zainwentaryzowanym uzbrojeniem terenu roboty ziemne należy prowadzić ręcznie. Zejścia do wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m. Przejścia przewodami w obrębie ław fundamentowych i innych elementów konstrukcyjnych budynku wykonać należy w rurach ochronnych.

5. INSTALACJA GRZEWCA.

Dane wyjściowe do projektowania:

Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach. PN-B-10405:1999

Instalacje ogrzewcze w budynkach – Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania PN-EN ISO 15875-1:2004(U).

Płaszczynowe systemy ogrzewania. PN-EN 1264.

Instalacje ogrzewcze w budynkach PN-EN 15377.

Instalacje grzewcze w budynkach - Wodne płaszczyznowe wbudowane systemy ogrzewania i chłodzenia – Część 1: Obliczanie wydajności cieplnej i chłodniczej PN-EN15377-1:2008.

Instalacje grzewcze w budynkach - Wodne płaszczyznowe wbudowane systemy ogrzewania i chłodzenia -- Część 2: Projektowanie, wymiarowanie i wykonywanie PN-EN 15377-2:2008,

Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego PN-EN 12831:2006.

5.1 Część socjalno biurowa.

Źródłem ciepła będzie monoblokowa pompa ciepła powietrze/woda o mocy $Q=24,70$ kW, która zostanie zamontowana na fundamencie na poziomie terenu, obok pomieszczenia technicznego. Pompę należy zasilć napięciem $U=400V$ i mocy $12,50kW$ $I=30,0A$. Pompa została zaprojektowana do całorocznej pracy do zasilania instalacji ogrzewania podłogowego – działa w priorytecie c.w.u. Aby zapewnić odpowiedni zład wody do odszraniania i dla zapewnienia wymaganego przepływu przez skraplacze pomp ciepła, dobrano zbiornik buforowy o pojemności 200l, w którym jako wspomaganie systemu ogrzewania zamontowane zostaną 2 grzałki elektryczne zasilane napięciem $U=400V$ i mocy $P_{el}=6,0kW$ każda. Obieg wody w instalacji grzewczej zapewnią pompy obiegowe:

- pompa obiegowa $U=230V$ $P_{el}=50W$ $Q=3,20m^3/h$ – zasilająca podgrzewacz c.w.u,
- pompa obiegowa $U=230V$ $P_{el}=50W$ $Q=3,20m^3/h$ – ładująca bufor ciepła,
- pompa obiegowa $U=230V$ $P_{el}=40W$ $Q=0,80m^3/h$ $H_p=2,50m$ – zasilająca rozdzielacze ogrzewania podłogowego (za buforem ciepła).

Zaprojektowano instalację ogrzewania podłogowego zasilaną wodą grzewczą pompy ciepła typu powietrze woda. Temperaturę czynnika grzewczego określono na poziomie $45/27^{\circ}C$, czynnik wody grzewczej zasilający rozdzielacze z grupami pompowymi ma o $8^{\circ}C$ więcej niż projektowana temperatura wylotowa na powierzchni grzewczej, tzn. że warunek konieczny dostawcy systemu zostaje spełniony. Zabezpieczeniem pompy ciepła będzie zawór bezpieczeństwa $\frac{1}{2}"$, przy buforze ciepła zaprojektowane zostało naczynie przeponowe o pojemności $V=25l$. Za buforem ciepła po stronie instalacji zasilającej rozdzielacze ogrzewania podłogowego, na powrocie dobrano naczynie wzbiorcze, przeponowe o pojemności $V=35,0l$. bufora ciepła przed instalacją c.o będzie zawór bezpieczeństwa $\frac{1}{2}"$ $3,0bar$ oraz naczynie wzbiorcze, przeponowe o pojemności $V=25l$. Główne przewody zasilające instalację grzewczą zaprojektowano z rur stalowych pokrytych ocynkiem, łączonych przez złączki zaprasowywane. Przewody zostaną prowadzone pod stropem pomieszczeń z podejściem w bruzdach ściennych i ściankach instalacyjnych do rozdzielaczy, ze spadkiem $0,3\%$ w kierunku kotłowni i odwodnień. Mocowanie przewodów do konstrukcji budynku wykonać ściśle wg wytycznych producenta wybranego systemu, za pomocą zawiesi stalowych z wkładką gumową amortyzującą. Wydłużenia termiczne przewodów będą kompensowane w sposób naturalny, wynikający z projektowanej trasy przewodów z załamaniami. Pętle grzewcze będą zasilane z rozdzielaczy w szafkach podtynkowych z grupami pompowo mieszającymi. Przy rozdzielaczach ogrzewania podłogowego dobrano zawory regulacyjne montowane na zasilaniu, których nastawy pokazano na rysunkach. W pomieszczeniach należy zamontować sterowniki pokojowe z termostatami połączone z sterownikiem zabudowanymi w rozdzielaczach, umożliwiające nastawę pracy pętli grzewczych w różnych trybach kalendarza tygodniowego. Przy rozdzielaczach zamontować sterowniki zasilane napięciem $U=230V$ $P_{el}=300W$, połączone z pompą i siłownikami SLQ zamontowanymi na belkach rozdzielaczy. System ogrzewania podłogowego zaprojektowano z rur SLQ PE-RT 5S - $16 \times 2,0$, mocowanych za pomocą klipsów na systemowym panelu montażowym, styropianowym grubości $3,0cm$, ułożonym w warstwie posadzki. Przewody należy zabezpieczyć izolacją termiczną przy użyciu izolacji cieplnej np.: Paroc Hvac Section AluCoat T, o współczynniku przewodzenia ciepła max $0,035 W/m^2K$ – w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, uzyskując odpowiednio klasę reakcji na ogień zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1 dla: przewodów i izolacji wykonanych z wyrobów, osobno przewód i osobno izolacja, wynoszącą co najmniej BL – s2, d0 dla każdego z osobna; lub dla: przewodów i izolacji stanowiących wyrób (tj. badany był przewód wraz z izolacją – jedna całość) wynoszącą co najmniej BL – s2, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej materiału ($0,035 W/mK$)
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	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz 1-4

W najwyższych punktach instalacji oraz przy rozdzielaczach dobrano zawory odpowietrzające automatyczne. Przy przejściach przewodami instalacji grzewczej przez ściany oddzielenia pożarowego należy osadzić uszczelnienia ognioochronne o klasie ognioodporności dopasowanej do przegrody budowlanej oraz przechodzących przez nią przewodów, które w żaden sposób nie mogą obniżyć klasy przegrody. W celu ograniczenia strat ciepła przez otwory drzwiowe zaprojektowane zostały kurtyny zimne typu

slim, sterowane czujnikiem otwarcia drzwi, o parametrach: $V=1300/1550/2300\text{m}^3/\text{h}$ zasilana napięciem $U=230\text{V}$ $P_{el}=200\text{W}$. Napełnienie instalacji oraz uzupełnianie jej ubytków realizować należy przez zmiękczacz. Po przepłukaniu instalacji grzewczej należy poddać ją próbie ciśnieniowej, przy ciśnieniu min. 4,0 bar w czasie co najmniej 60 min na zimno i gorąco.

5.2 Pomieszczenie techniczne.

W celu dostarczenia ciepła do pomieszczenia technicznego nr 22, dobrano jednostkę nawiewną z recyrkulacją, i nagrzewnicą elektryczną montowaną na ścianie wewnętrznej budynku. Urządzenie wyposażone jest w systemową czerpnię ścienną i automatykę T-Box, która steruje jej pracą i wentylatora wyciągowego, układ działa jak zbilansowana wentylacja nawiewno-wywiewna.

Dobrano jednostkę o parametrach:

- $V_{n\text{ nom}} = 1600\text{ m}^3/\text{h}$,
- $V_{n\text{ pow. świeżego}} = 1300\text{ m}^3/\text{h}$ – recyrkulacja 19%,
- $U=400\text{V}$ P_{el} , $Q=6,8-22,80\text{ kW}$ $I_{\text{max}}= 29,1\text{A}$ – nagrzewnica elektryczna,
- waga = 47,20 kg.

Projektowane obciążenie cieplne obiektu – 22,48kW.

6. INSTALACJA WENTYLACYJNA.

Zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej opartej na 2 centralach wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych z odzyskiem ciepła o parametrach i wentylatorach kanałowych wywiewnych.

6.1. centrala wentylacyjna NW1:

- $V_n = 1355\text{ m}^3/\text{h}$,
- $V_w = 945\text{ m}^3/\text{h}$,
- spręż 300 Pa,
- waga 417kg,
- pobór mocy wentylatorów max 1,40kW $U=400\text{V}$,
- sprawność odzysku ciepła 83%,
- komora mieszania,
- temperatura nawiewu lato 22°C ,
- filtr G4,
- wbudowane tłumiki na nawiewie i wywiewie,
- wykonanie zewnętrzne-stojąca na dachu,
- sterownik centrali wyposażony w funkcję programowania pracy centrali w trybie tygodniowym.

centrala wentylacyjna NW2:

- $V_n = 1480\text{ m}^3/\text{h}$,
- $V_w = 1480\text{ m}^3/\text{h}$,
- spręż 300 Pa,
- waga 503kg,
- pobór mocy wentylatorów max 1,40kW $U=400\text{V}$,
- sprawność odzysku ciepła 76%,
- komora mieszania,
- temperatura nawiewu lato i zima 24°C ,
- filtr G4,
- wbudowane tłumiki na nawiewie i wywiewie,
- wykonanie zewnętrzne-stojąca na dachu,
- sterownik centrali wyposażony w funkcję programowania pracy centrali w trybie tygodniowym.

6.2 Przewody wentylacyjne.

Instalacje wentylacyjne zaprojektowano z kanałów i kształtek typu A/I wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej wg normy PN-B-03434 łączonych kołnierzowo w klasie szczelności A wg normy PN –B –76001 na uszczelki gumowe, (wszystkie kolana należy wykonać jako łuki). Instalację zaprojektowano z kanałów i kształtek prostokątnych oraz okrągłych - typu spiro i flex izolowane akustycznie, i termicznie grub. izolacji 25 mm włóknem szklanym (osłona zewnętrzna: aluminium, poliester). Długości przewodów elastycznych nie powinny przekraczać 1.5 m. Łączenie przewodów, wykonywanie kształtek i wzmocnień, montaż zaworów, łączenie z przepustnicami, montaż otworów rewizyjnych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu. Kanały wraz z kształtkami wewnątrz budynku izolować - matami z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $0.035\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ grubość 40mm jednostronnie pokrytymi zbrojoną folią aluminiową, natomiast na zewnątrz 80mm dodatkowo w płaszczu z blachy ocynkowanej. Instalacje kanałowe nawiewne i wywiewne odseparowane będą od centrali wentylacyjnej za pomocą elastycznych połączeń brezentowych (tzw. łączniki elastyczne). Do podwieszania kanałów wentylacyjnych należy stosować obejmy stalowe ocynkowane, z wkładkami gumowymi amortyzującymi, atestowane i nie powodujące uszkodzenia izolacji cieplnej. Przewody

przewodzone po dachach jako samą centralę należy mocować za pomocą podpór systemowych typu Big Foot. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są o 20mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Przejścia przez dach z wykorzystaniem systemowych podstaw dachowych i cokołów. Obróbka blacharska i dekarstwo zgodnie ze sztuką. Podpory, połączenia i podwieszenia przy centrali w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastycznie z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów. Podłączenia kanałów do centrali wykonać za pomocą kołnierzy wibroizolacyjnych. Należy zapewnić możliwość czyszczenia kanałów przez zastosowanie łatwo dostępnych otworów rewizyjnych lub demontażu elementów składowych instalacji wentylacyjnej. Niedopuszczalne jest pozostawienie ostrych zakończeń na wewnętrznych powierzchniach kanałów. Na przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. Otwory rewizyjne należy montować przy elementach kanałowych instalacji (tłumiki, itp.), chyba, że możliwy jest demontaż w.w. elementów w celu oczyszczenia. Otwory rewizyjne montowane na końcu przewodu ich wymiary powinny być równe wymiarom przewodu wentylacyjnego.

Tablica 1

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym		
Średnica przewodu mm	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
> 500	500	400
¹⁾	600	500

¹⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

4.2.4.10. W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w tablicy 2.

Tablica 2

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym		
Wymiar boku przewodu mm	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu mm	
s ¹⁾	A	B
≤ 200	300	100
$200 < s \leq 500$	400	200
> 500	500	400
²⁾	600	500

¹⁾ wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny

²⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

6.3 Czerpnie i wyrzutnie.

Zastosowano systemowe czerpnie zamontowane na centralach wentylacyjnych dostarczone na budowę wraz z nimi i wyrzutnie zamontowane na instalacji kanałowej wyprowadzonej ponad wyższą część dachu, nad warsztatem. Wywiewy z wentylatorów kanałowych zakończone zostaną wyrzutniami dachowymi okrągłymi.

6.4 Nawiewniki i wywiewniki.

Zaprojektowano nawiewniki i wywiewniki wirowe oraz anemostaty wentylacyjne:

- nawiewniki i wywiewniki ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami– dobrane dla prędkości granicznych w strefie przebywania ludzi $V=0,25\text{m/s}$,
- anemostaty wentylacyjne nawiewne i wywiewne – dobrane dla prędkości granicznych w strefie przebywania ludzi $V=0,25\text{m/s}$

6.5 Dodatkowe uzbrojenie instalacji wentylacyjnych kanałowych.

Na kanałowych projektuje się przepustnice regulacyjne okrągłe dla układów spiro, których zadaniem będzie wyregulowanie instalacji oraz możliwość odcięcia poszczególnych jej części. W sufitach innych niż modułowe należy przewidzieć otwory rewizyjne umożliwiające dostęp do nawiewników i przepustnic.

6.6 Wykonanie robót.

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

Warunkami Technicznymi Wykonania Robót Budowlano-Montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010 r. „w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Instalację należy wykonać zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”. Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności i przepisów BHP oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Przy podłączaniu elektrycznym i uruchamianiu urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń i wytycznych Producentów urządzeń zawartych w DTR. Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji wentylacyjnej należy przeprowadzić regulację układów w celu uzyskania nawiewu i wywiewu na poszczególnych nawiewnikach i wywiewnikach jak najbardziej zbliżonych do wartości projektowanych. Po wykonaniu regulacji należy wykonać pomiar i protokół z badania skuteczności wentylacji.

Użytkowanie instalacji.

- bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni (BHP i szkolenie eksploatacyjne) i kompetentni pracownicy wskazani przez Użytkownika instalacji.
- w trakcie eksploatacji urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać wskazań Producenta urządzeń.
- należy przestrzegać zaleceń Producentów odnośnie okresowych konserwacji urządzeń.
- należy przestrzegać zalecanych końcowych spadków ciśnienia powietrza na filtrach kieszeniowych.

Instalacje i urządzenia wentylacyjne powinny w okresie ich użytkowania zapewniać możliwość skutecznej wymiany powietrza w pomieszczeniach zgodnie z warunkami założonymi w projekcie. Usuwanie zanieczyszczeń oraz szkodliwych substancji z instalacji wentylacyjnej, powinno być przeprowadzane co dwa lata bądź częściej, w zależności od zanieczyszczeń znajdujących się w instalacji. Budynek zalicza się do średniej klasy czystości instalacji według PN-EN 15780:2011. Instalację należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe". Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń.

Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Wytyczne wykonania robót montażowych instalacji:

Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne.

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI INSTAL [Zeszyt nr 5].

6.7 Instalacja wod-kan.

Wykonać odprowadzenie skroplin z central wentylacyjnych. =

6.8 Wentylatory wyciągowe z sanitariatów.

Wywiew z pomieszczeń WC odbywać się będzie niezależnymi wentylatorami kanałowymi, dobrano:

- wentylator kanałowy zbiorczy typu Silent 350/125 o wydajności $V=110 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 130Pa, zasilany napięciem 230V $P_{el}=30\text{W}$,
- wentylator kanałowy zbiorczy typu Silent 350/125 o wydajności $V=125 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 130Pa, zasilany napięciem 230V $P_{el}=30\text{W}$,
- wentylator kanałowy zbiorczy typu Silent 500/160 o wydajności $V=150 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 150Pa, zasilany napięciem 230V $P_{el}=50\text{W}$.

Pracę wentylatorów należy z synchronizować z pracą centrali wentylacyjnej NW1 - nie dopuszcza się by centrala i wentylatory działały osobno.

6.9 Wentylacja pomieszczenia technicznego nr 22.

W celu z wentylowania pomieszczenia technicznego nr 22, dobrano jednostkę nawiewną z recyrkulacją, i nagrzewnicą elektryczną montowaną na ścianie wewnętrznej budynku. Urządzenie wyposażone jest w systemową czerpnię ścienną i automatykę T-Box, która steruje jej pracą i wentylatora wyciągowego, układ działa jak zbilansowana wentylacja nawiewno wywiewna.

Dobrano jednostkę o parametrach:

- $V_{n \text{ nom}} = 1600 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $V_{n \text{ pow. świeżego}} = 1300 \text{ m}^3/\text{h}$ – recyrkulacja 19%,
- $U=400\text{V}$ P_{el} , $Q=6,8-22,80 \text{ kW}$ $I_{max}= 29,1\text{A}$ – nagrzewnica elektryczna
- waga = 47,20 kg.

Jednostka ta połączona jest automatyką z wentylatorem dachowym o wydajności $V_w=1400\text{m}^3/\text{h}$ (silnik EC), który będzie zasilany napięciem $U=230\text{V}$ $P_{el}=160\text{W}$, waga 8,0kg. Wentylator zamontować na systemowej podstawie dachowej tłumiącej.

7. KLIMATYZACJA

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420:

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu lata (strefa II); $t_z=30^\circ\text{C}$

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu zimy (strefa II); $t_z=-18^\circ\text{C}$

Parametry wewnętrzne:

Temperatura powietrza w pomieszczeniach w okresie lata jest równa temperaturze zewnętrznej pomniejszonej o $5^\circ\text{C} = 25^\circ\text{C}$

8.1 Instalacja klimatyzacji.

Zaprojektowano instalację klimatyzacji VRF w systemie Multit V, który wykorzystuje sprężarki o płynnej regulacji wydajności, ze zmienną ilością czynnika, które są połączone z jednostkami wewnętrznymi montowanymi w przestrzeni sufitu podwieszanego o parametrach:

- klimatyzator kasetonowy o mocy 3,60kW,
- klimatyzator kasetonowy o mocy 4,50kW,
- klimatyzator naścienny o mocy 7,10kW.

Lokalizacja urządzeń pokazana została na rysunkach, pozwala ona na równomierne rozprowadzenie chłodnego powietrza w przestrzeni klimatyzowanych pomieszczeń. Sterowanie pracą urządzeń za pomocą pilotów dla jednostek pojedynczych.

Zaprojektowano jednostki zewnętrzne obsługujące instalację klimatyzacji VRF oraz chłodnicę nagrzewnicę w centralach wentylacyjnych o parametrach:

- jednostka zewnętrzna VRV $Q=16,60\text{kW}$, $U=400\text{V}$ $P_{el}=5,17\text{kW}$, wym: 950x1380x330 mm waga 96,0kg

- jednostka zewnętrzna dla centrali NW1 Q=5,8-8,0kW, U=230V Pel=2,00kW, wym: 950x35x950 mm waga 44,50kg,
- jednostka zewnętrzna dla centrali NW2 Q=5,8-8,0kW, U=230V Pel=2,00kW, wym: 950x35x950 mm waga 44,50kg
Montaż agregatów na pod konstrukcji stalowej, zabezpieczonej przed korozją oraz przez przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku.

8.2 Montaż.

Połączenia przewodów instalacji freonowej z rur miedzianych dla chłodnictwa wg PN EN 12735-1. Wykonać należy w osłonie azotowej. Przewody należy zaizolować otuliną kauczukową np: AC Coil o grubościach od 6-15mm, przy zachowaniu dużej dbałości przy wykonywaniu połączeń między izolacją. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej. Przewody wewnętrzne należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą obejm z wkładką termiczną, prowadzenie poniżej kanałów wentylacyjnych równoległe z pozostałymi instalacjami. Wraz z przewodem cieczowym i gazowym prowadzone będą przewody zasilające i sterujące z jednostki zewnętrznej. Rozdział czynnika za pomocą systemowych trójników wskazanych na rysunkach. Kompensacja przewodów przebiegała będzie w sposób naturalny wynikający z projektowanej trasy przewodów. Instalację należy osuszyć metodą próżniową, napełnić czynnikiem chłodniczym R410A, natomiast próbę szczelności wykonać z wykorzystaniem azotu na maksymalne ciśnienie zalecane przez producenta w DTR wszystkich urządzeń w czasie min. 24 godzin. Skropliny z jednostek wewnętrznych za pomocą wbudowanych pomp skroplin przewodami ze z PVC łączonych przez klejenie, odprowadzić do najbliższych pionów kanalizacyjnych, podłączenia do kanalizacji wykonać przez zasysanie. Spadki przewodów skroplinowych min.0,3% w kierunku odpływu. Przejścia przez ściany wykonać w rurach ochronnych.

8.3 Serwisowanie urządzeń.

Aby zapewnić bez awaryjną pracę instalacji oraz urządzeń chłodniczych należy przestrzegać okresowych przeglądów oraz dbać o serwis, który należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie, która powinna takie czynności przeprowadzić przynajmniej 2 razy w roku. Należy również zadbać o to, aby osoby odpowiedzialne za funkcjonowanie instalacji chłodniczej w budynku, były przeszkolone i posiadały odpowiednie kompetencje do wykonywania takich czynności.

9. KANALIZACJA DESZCZOWA.

Dane wyjściowe do projektowania.

PN-EN 1329-1:2014 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

PN-EN 1451-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Polipropylen (PP) – Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i system,

PN-EN 1453-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Nieplastifikowany poli (chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu.

PN-EN 1453-1:2002/Ap1:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Nieplastifikowany poli (chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu. Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN 81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

PN-92 B-01707. Instalacje kanalizacyjne wymagania w projektowaniu.

9.1 Instalacja wewnętrzna.

W celu odprowadzenia wód opadowych z dachu zaprojektowana została instalacja oparta na rurach spustowych, włączonych do doziemnej instalacji kanalizacji deszczowej. Na wysokości ok. 0,30m nad terenem zaprojektowane zostały rewizje/czyszczaki z koszami na nieczystości.

9.2 Instalacja kanalizacji deszczowej.

Wody deszczowe z dachu projektowanego budynku oraz terenu utwardzonego zostaną odprowadzone do projektowanego, systemowego, tworzywowego zbiornika retencyjno – buforowego, z którego przez regulator przepływu i przepompownię zostaną odprowadzone do otwartego zbiornika odparowującego (szczegóły zbiornika wg projektu konstrukcji). Zewnętrzne odcinki kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur PVC-U klasy SN8 z litą ścianką łączonych na kielichy z uszczelką gumową w zakresie średnic od PVC Ø315 - PVC Ø160. Zaprojektowano wpusty deszczowe tworzywowe Ø425, z osadnikami piasku o głębokości 1,0m zwieńczone rusztami żeliwnymi klasy D400, w których zamontowane zostaną ocynkowane filtry, wylapujące nieczystości stałe. Na zmianie kierunku, średnicy oraz spadku kanałów, zaprojektowano studnie kanalizacyjne betonowe z prefabrykowanych kręgów Ø1000 z betonu C35/46, wodoszczelny min. W8, o nasiąkliwości <5%, klasa ekspozycji betonu XA3, mrozoodporność F-50. Kręgi łączone na uszczelki SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1, wyposażone w stopnie zjazdowe zabezpieczone przed

poślizgiem, dno studni prefabrykowane z fabrycznie zamontowanymi przejściami i kinetą zwieńczone włączami żeliwnymi Ø600 klasy D400 w terenie utwardzonym i B125 w terenie zielonym. Studnie zlokalizowane w drogach posadowić należy na podbudowie z betonu C10/15 o grubości 15cm. Wszelkie połączenia przewodów ze studniami wykonać jako szczelne. Na dopływie do zbiornika buforowego od strony instalacji doziemnej, w studni Tegra Ø1000 zaprojektowany został filtr DN315, który należy zamontować w studni Ø1000. Wody deszczowe z terenów utwardzonych zostaną podczyszczone w separatorze substancji ropopochodnych o przepustowości nominalnej $Q_n=6,0\text{ l/s}$ i maksymalnej $Q_{\max}=60,0\text{ l/s}$, wyposażony w bypass oraz osadnik piasku o pojemności $V=250\text{ l}$. Separator należy zwieńczyć włączem klasy D400 oraz wyposażyć w kominek wentylacyjny wprowadzony w teren zielony. Należy pamiętać o okresowych przeglądach i czyszczeniu wpustów deszczowych, separatora, filtra Azura oraz zbiornika buforowego. Na odpływie ze zbiornika buforowego przed przepompownią, w studni betonowej Ø1000 zaprojektowany został regulator przepływu DN200, o przepustowości $Q_n=10,0\text{ l/s}$. Ze względu na różnicę poziomów między instalacją kanalizacji deszczowej, a zbiornikiem odprowadzającym zaszła konieczność zaprojektowania przepompowni wód opadowych, dobrana została przepompownia z dwoma pompami zatapialnymi pracującymi w trybie praca rezerwa. To całkowicie zanurzone pompy zatapialne, do stacjonarnego i przenośnego ustawienia mokrego, do tłoczenia wody zanieczyszczonej o wydajności $Q_n=10,0\text{ l/s}$ i wysokości podnoszenia $H_p=4,0\text{ m}$. Odcinek tłoczny zaprojektowano z rur PEØ75, ze względu na nie wielkie zagłębienie odcinka tłoczego będzie on zabezpieczony izolacją termiczną gr. 40mm i obsypany warstwą keramzytu.

9.3 Zbiornik buforowy.

Ze względu na konieczność buforowania wód opadowych, zaprojektowano zbiornik buforowy. Dobrano zbiornik o pojemności magazynującej $V=44,44\text{ m}^3$, dobór wykonano dla 15 minutowego czasu trwania deszczu nawalnego i natężenia równego $Q_n=150\text{ l/s/ha}$, przy jednoczesnym odpływie do sieci zewnętrznej przez regulator przepływu na poziomie $Q_n=10,0\text{ l/s}$. Zbiornik zaprojektowany został jako dwuwarstwowy o wysokości $H=0,85\text{ m}$ o wymiarach zewnętrznych $4,80 \times 12,0\text{ m}$ co daje 160 szt. skrzynek retencyjnych o wymiarach jednostkowych $0,4 \times 0,6 \times 1,2\text{ m}$. Zbiornik należy owinać folią PE w sposób bardzo dokładny na zakład, tak aby zapewnić całkowitą jego szczelność, czynności związane z montażem folii i zbiornika należy powierzyć wykwalifikowanej firmie. Roboty budowlane związane z wykonaniem wykopów dostosować należy do gabarytów zbiornika zgodnie z wytycznymi producenta systemu, prace prowadzić na podłożu całkowicie odwodnionym, dno wykopu powinno być gładkie bez wystających progów i ostrych elementów. Wyrównaną warstwę podsypki o grubości minimum 40 cm wykonuje się ze żwiru o granulacji 8-16 mm lub 16-32 mm, który poddaje się wygładzaniu i zagęszczaniu (stopień zagęszczenia zależy od rodzaju nawierzchni i wynosi: min. 95% Proctora dla terenów obciążonych ruchem). Skrzynki retencyjne w dolnej warstwie ułożone są w taki sposób, aby zostały utworzone kanały inspekcyjne na całej długości zbiornika w celu prowadzenia inspekcji całego rzędu i czyszczenia kanału przy odbiorze technicznym oraz przy prowadzeniu cyklicznych przeglądów instalacji. Średnica kanału mm umożliwia inspekcję każdym sprzętem CCTV. Dostęp do kanałów przewiduje się przez studzienki inspekcyjne zamontowane na zbiorniku. Przewiduje się wykonanie po 1 szt. studzienki kontrolnej DN600 we wskazanych rzędach. Układanie i montaż skrzynek wykonać należy ściśle według wytycznych producenta systemu. Nad poprawnie wykonanym zbiornikiem wykonać należy warstwę obsypki żwirowej o grubości $0,20\text{ m}$, następnie całość należy zagęszczać do wysokości 1 m warstwami po $0,3 - 0,40\text{ m}$ przy użyciu zagęszczarek ręcznych, powyżej tej wysokości dopuszcza się stosowane zagęszczarek mechanicznych. Zbiornik wyposażyć należy w kanały wentylacyjne Ø160, odpowietrzające wyprowadzone w teren zielony i zakończone kominkami wentylacyjnym, wyprowadzonym $1,0\text{ m}$ nad poziom terenu.

Bilans wód opadowych i roztopowych:

Bilans wód deszczowych				
Typ powierzchni	Powierzchnia [m^2]	Ilość wód deszczowych [l/s/ha]	Wsp. redukcyjny spływu powierzchniowego	Ilość wód deszczowych [l/s]
Dach	588,37	150,00	1,00	8,83
Drogi	2 966,66	150,00	0,95	42,27
				51,10

10. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót objętych niniejszą dokumentacją należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „ cz. II — Instalacje sanitarne i przemysłowe, przepisami BHP, p.poż., oraz wytycznymi producentów stosowanych materiałów i DTR urządzeń przestrzegając instrukcji obsługi i montażu zastosowanych urządzeń.

opracował:
mgr inż. Leszek Kołodzi

11. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI.

Nazwa: N1
Typ: Nawiewny
Opis: Nawiewny NW1

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary										Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]
N1	1	2	NS4 300	Anemostat wirowy prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 298	H= 298	D= 160	BD= 290	k= 1						0,00	
N1	2	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0,87 m									0,44	0,44
N1	3	2	BSE	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 160								0,16	0,33
N1	4	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 4,52 m									2,27	2,27
N1	5	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcji 90 stopni	d1= 160	d2= 160	d3= 160								0,25	0,25
N1	6	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0,85 m									0,43	0,43
N1	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0,93 m									0,47	0,47
N1	8	2	DKE+0	Przepustnica okrągła	d= 160	l= 160	kg=								0,00	
N1	9	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcji 90 stopni	d1= 160	d2= 200	d3= 160								0,30	0,30
N1	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 4,75 m									2,99	2,99
N1	11	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcji 90 stopni	d1= 200	d2= 200	d3= 100								0,20	0,20
N1	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1,71 m									0,54	0,54
N1	13	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0,92 m									0,29	0,29
N1	14	3	KE	Anemostat okrągły	D2= 100										0,00	
N1	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2,76 m									1,75	1,75
N1	16	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcji 90 stopni	d1= 200	d2= 315	d3= 200								0,59	0,59
N1	17	1	DKE+0	Przepustnica okrągła	d= 200	l= 200	kg=								0,00	
N1	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1,02 m									0,66	0,66
N1	19	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcji 90 stopni	d1= 200	d2= 160	d3= 160								0,30	0,30
N1	20	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0,90 m									0,45	0,45
N1	21	3	NS8 300/8	Anemostat wirowy prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 298	H= 298	D= 160	BD= 290	k= 1						0,00	
N1	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1,56 m									0,78	0,78
N1	23	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcji 90 stopni	d1= 160	d2= 125	d3= 160								0,25	0,25

N1	24	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0,92 m									0,46	0,46
N1	25	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0,34 m									0,13	0,13
N1	26	1	BSE	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 125								0,10	0,10
N1	27	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0,31 m									0,12	0,12
N1	28	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0,94 m									0,37	0,37
N1	29	2	KE	Anemostat okrągły	D2= 125										0,00	
N1	30	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0,32 m									0,31	0,31
N1	31	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcji 90 stopni	d1= 315	d2= 315	d3= 160								0,49	0,49
N1	32	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1,14 m									0,59	0,59
N1	33	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1,11 m									0,56	0,56
N1	34	1	KE	Anemostat okrągły	D2= 160										0,00	
N1	35	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 3,02 m									2,99	2,99
N1	36	2	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 315	e= 100	l1= 703								0,91	1,83
N1	37	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1,29 m									1,27	1,27
N1	38	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1,02 m									0,28	0,28
N1	39	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcji 90 stopni	d1= 315	d2= 315	d3= 200								0,59	0,59
N1	40	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1,64 m									1,03	1,03
N1	41	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 1,19 m									0,75	0,75
N1	42	1	KE	Anemostat okrągły	D2= 200										0,00	
N1	43	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1,77 m									1,76	1,76
N1	44	3	BSE	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315								0,64	1,91
N1	45	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1,26 m									1,25	1,25
N1	46	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 315	l= 0,00 m									0,00	0,00
N1	47	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 5,17 m									5,11	5,11
N1	48	1	KXE	Czwórnik symetryczny	d1= 315	d3= 100	l1= 170								0,45	0,45
N1	49	2	DKE+0	Przepustnica okrągła	d= 100	l= 100	kg=								0,00	
N1	50	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1,25 m									0,39	0,39
N1	51	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0,90 m									0,89	0,89
N1	52	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0,72 m									0,72	0,72
N1	53	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 315	b= 315	d= 315	g= 60	l= 158	e= 0	f= 0				0,20	0,20
N1	54	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 315	b= 315	e= 50	f= 50	r= 100					0,95	0,95
N1	55	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 678								0,85	0,85
N1	56	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 238								0,30	0,30
N1	57	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0,32 m									0,10	0,10
N1	58	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0,74 m									0,23	0,23
N1	59	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0,22 m									0,11	0,11

N1	60	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.19 m												0,60	0,60
N1	61	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 160	d2= 160	d3= 125											0,20	0,20
N1	62	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.30 m												0,12	0,12
N1	63	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.89 m												0,35	0,35
N1	64	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.56 m												0,28	0,28

Nazwa: N2
Typ: Nawiewny
Opis: Nawiewny NW2

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary												Pow. [m2]	Pow. calc. [m2]
N2	1	4	KE	Anemostat okrągły	D2= 200												0,00	
N2	2	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 1.19 m											0,75	0,75
N2	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.60 m											1,63	1,63
N2	4	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 200	d2= 200	d3= 200										0,37	0,37
N2	5	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.93 m											0,58	0,58
N2	6	2	DKE+0	Przepustnica okrągła	d= 200	l= 200	kg=										0,00	
N2	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.35 m											1,48	1,48
N2	8	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 200	d2= 250	d3= 160										0,40	0,40
N2	9	2	DKE+0	Przepustnica okrągła	d= 160	l= 160	kg=										0,00	
N2	10	2	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 160	d2= 160	d3= 160										0,25	0,49
N2	11	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.91 m											0,46	0,46
N2	12	4	KE	Anemostat okrągły	D2= 160												0,00	
N2	13	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.37 m											0,69	0,69
N2	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.38 m											1,06	1,06
N2	15	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 250	d2= 315	d3= 160										0,49	0,49
N2	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.34 m											0,66	0,66
N2	17	1	BSE	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0.8	d1= 160										0,16	0,16
N2	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.16 m											0,58	0,58
N2	19	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.80 m											0,40	0,40
N2	20	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.46 m											0,73	0,73
N2	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 2.14 m											2,09	2,09
N2	22	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 400	b= 315	d= 315	g= 60	l= 200	e= 0	f= -43						0,29	0,29
N2	23	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 315	b= 400	d= 200	l= 400	e= 200	f= 158							0,62	0,62
N2	24	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.99 m											0,62	0,62
N2	25	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 200	d2= 200	d3= 200										0,37	0,37
N2	26	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 1.97 m											1,24	1,24
N2	27	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 1.52 m											0,95	0,95
N2	28	1	US	Redukcja symetryczna	a= 315	b= 315	c= 315	d= 400	l= 200								0,29	0,29
N2	29	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 1300										1,89	1,89
N2	30	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 271										0,29	0,29
N2	31	1	WS	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 315	b= 315	e= 50	f= 50	r= 100	fg= 0						0,92	0,92

N2	32	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 1500										1,89	1,89
N2	33	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 680										0,86	0,86
N2	34	2	BS	Luk symetryczny	alfa= 90	a= 315	b= 315		e= 50	f= 50	r= 100						0,95	1,89
N2	35	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 903										1,14	1,14
N2	36	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 222										0,28	0,28
N2	37	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 315	b= 315	c= 861	d= 348	l= 431	e= 17	f= 273						1,23	1,23
N2	38	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 861	b= 348	l= 110										0,00	
N2	39	1	Centrala wentylacji NW2	Centrala wentylacji NW2	a= 861	b= 348	l= 3834										0,00	

Nazwa: W1
Typ: Wywiewny
Opis: Wywiewny NW1

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary										Pow. [m2]	Pow. calk. [m2]
W1	1	3	NS8 300/8	Anemostat wirowy prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 298	H= 298	D= 160	BD= 290	k= 1						0,00	
W1	2	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1,41 m									0,71	0,71
W1	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 5,63 m									2,83	2,83
W1	4	2	DKE+0	Przepustnica okrągła	d= 160	l= 160	kg=								0,00	
W1	5	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcijny 90 stopni	d1= 160	d2= 200	d3= 160								0,30	0,30
W1	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0,27 m									0,14	0,14
W1	7	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcijny 90 stopni	d1= 160	d2= 160	d3= 125								0,20	0,20
W1	8	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0,97 m									0,38	0,38
W1	9	2	KE	Anemostat okrągły	D2= 125										0,00	
W1	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1,39 m									0,70	0,70
W1	11	2	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 160	e= 175	l1= 293								0,28	0,55
W1	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0,49 m									0,25	0,25
W1	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1,94 m									0,97	0,97
W1	14	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1,37 m									0,69	0,69
W1	15	1	NS8 400	Anemostat wirowy prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 298	H= 298	D= 160	BD= 290	k= 1						0,00	
W1	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0,41 m									0,28	0,28
W1	17	2	BSE	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 200								0,26	0,51
W1	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1,72 m									1,08	1,08
W1	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1,82 m									1,15	1,15
W1	20	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcijny 90 stopni	d1= 200	d2= 250	d3= 125								0,33	0,33
W1	21	1	DKE+0	Przepustnica okrągła	d= 125	l= 125	kg=								0,00	
W1	22	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0,00 m									0,00	0,00
W1	23	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1,49 m									0,59	0,59

W1	24	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=	125	d2=	80	d3=	125							0,16	0,16
W1	25	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=	125	l1=	0,81 m									0,32	0,32
W1	26	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=	125	l=	0,85 m									0,33	0,33
W1	27	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=	80	l1=	0,30 m									0,08	0,08
W1	28	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=	80	l=	0,85 m									0,21	0,21
W1	29	1	KE	Anemostat okrągły	D2=	80											0,00	
W1	30	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=	250	l1=	6,00 m									4,71	4,71
W1	31	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=	250	l1=	0,40 m									0,32	0,32
W1	32	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=	250	d2=	315	d3=	200							0,59	0,59
W1	33	1	DKE+0	Przepustnica okrągła	d=	200	l=	200	kg=								0,00	
W1	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=	200	l1=	0,76 m									0,48	0,48
W1	35	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=	200	d2=	160	d3=	160							0,30	0,30
W1	36	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=	160	l=	0,48 m									0,24	0,24
W1	37	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=	160	l1=	1,34 m									0,67	0,67
W1	38	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=	160	d2=	160	d3=	160							0,25	0,25
W1	39	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=	160	l=	0,56 m									0,28	0,28
W1	40	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1=	160	e=	158	l1=	285							0,26	0,26
W1	41	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=	160	l1=	2,86 m									1,44	1,44
W1	42	1	BSE	Kolano segmentowe	alfa=	90	r=	0,8	d1=	160							0,16	0,16
W1	43	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=	160	l1=	2,07 m									1,04	1,04
W1	44	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=	160	l=	1,08 m									0,54	0,54
W1	45	1	KE	Anemostat okrągły	D2=	160											0,00	
W1	46	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=	315	l1=	6,00 m									5,93	5,93
W1	47	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=	315	l1=	4,29 m									4,25	4,25
W1	48	1	BSE	Kolano segmentowe	alfa=	90	r=	0,8	d1=	315							0,64	0,64
W1	49	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=	315	l1=	0,38 m									0,37	0,37
W1	50	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a=	250	b=	315	d=	315	g=	80	l=	283			0,32	0,32
W1	51	2	BS	Łuk symetryczny	alfa=	90	a=	315	b=	250	e=	50	f=	50	r=	100	0,73	1,47
W1	52	1	K	Przewód prostokątny	a=	315	b=	250	l=	710							0,80	0,80
W1	53	1	K	Przewód prostokątny	a=	315	b=	250	l=	721							0,81	0,81
W1	54	1	K	Przewód prostokątny	a=	315	b=	250	l=	1058							1,20	1,20
W1	55	1	US	Redukcja symetryczna	a=	861	b=	348	c=	315	d=	250	l=	431			1,23	1,23

W1	56	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a=	861	b=	348	l=	110							0,00	
----	----	---	------	--------------------------------	----	-----	----	-----	----	-----	--	--	--	--	--	--	------	--

zwa: W2
 Typ: Wywiewny
 Opis: Wywiewny NW2

Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary										Pow. [m2]	Pow. kalk. [m2]
1	4	KE	Anemostat okrągły	D2= 200										0,00	
2	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 1.34 m									0,84	0,84
3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.60 m									1,63	1,63
4	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 200	d2= 200	d3= 200								0,37	0,37
5	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 1.00 m									0,63	0,63
6	2	DKE+0	Przepustnica okrągła	d= 200	l= 200	kg=								0,00	
7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.79 m									0,50	0,50
8	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 200	d2= 250	d3= 100								0,28	0,28
9	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.89 m									0,28	0,28
10	11	KE	Anemostat okrągły	D2= 100										0,00	
11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.24 m									0,97	0,97
12	3	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 250	d2= 250	d3= 100								0,28	0,85
13	5	DKE+0	Przepustnica okrągła	d= 100	l= 100	kg=								0,00	
14	4	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 100	d2= 100	d3= 100								0,11	0,46
15	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.60 m									0,19	0,19
16	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.78 m									0,25	0,25
17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.71 m									1,34	1,34
18	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.62 m									0,19	0,19
19	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.79 m									0,25	0,25
20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.23 m									0,96	0,96
21	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.70 m									0,22	0,22
22	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 250	d2= 315	d3= 160								0,49	0,49
23	1	DKE+0	Przepustnica okrągła	d= 160	l= 160	kg=								0,00	
24	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.21 m									0,61	0,61
25	1	BSE	Kołano segmentowe	alfa= 90	r= 0.8	d1= 160								0,16	0,16
26	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.33 m									0,17	0,17
27	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 125	d2= 160	d3= 100								0,17	0,17

28	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.58 m									0,18	0,18
29	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.74 m									0,23	0,23
30	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 196	l1= 456								0,29	0,29
31	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.84 m									0,33	0,33
32	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 196	l1= 285								0,22	0,22
33	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 100	d2= 125	d3= 100								0,14	0,14
34	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.59 m									0,19	0,19
35	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.75 m									0,24	0,24
36	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.98 m									0,31	0,31
37	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.99 m									0,31	0,31
38	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1.53 m									1,52	1,52
39	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 315	d2= 315	d3= 200								0,59	0,59
40	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 200	d2= 200	d3= 200								0,37	0,37
41	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 1.31 m									0,82	0,82
42	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.99 m									0,62	0,62
43	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 315	b= 315	d= 315	g= 60	l= 423	e= 0	f= 0				0,53	0,53
44	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 720								0,91	0,91
45	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 315	b= 315	e= 50	f= 50	r= 100					0,95	1,89
46	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 1352								1,70	1,70
47	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 1225								1,54	1,54
48	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 315	b= 315	c= 861	d= 348	l= 431	e= 17	f= 273				1,23	1,23
49	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 861	b= 348	l= 110								0,00	
50	1	Centrala wentylacji NW2	Centrala wentylacji NW2	a= 861	b= 348	l= 3303								0,00	

Nazwa: W3
 Typ: Wywiewny
 Opis: Odrębny wywiew

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary			Pow. [m2]	Pow. calc. [m2]
W3	1	1	BSE	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 125	0,10	0,10
W3	2	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.13 m		0,45	0,45
W3	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m		0,39	0,39
W3	4	1	WPD	Wyrzutnia dachowa okrągła	d= 125	l= 213		0,00	
W3	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.48 m		0,19	0,19
W3	6	4	EVP	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 200	kg=	0,00	
W3	7	2	TD-350/125 SILENT	Wentylator kanałowy do przewodów okrągłych	D= 125	A= 462	Masa [kg]= 5	0,00	
W3	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.84 m		0,27	0,27
W3	9	3	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 100	d2= 100	d3= 100	0,11	0,34
W3	10	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.67 m		0,21	0,21
W3	11	6	KE	Anemostat okrągły	D2= 100			0,00	
W3	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.50 m		0,16	0,16
W3	13	2	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 100	d2= 100	d3= 80	0,10	0,19
W3	14	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 80	l= 0.66 m		0,17	0,17
W3	15	3	KE	Anemostat okrągły	D2= 80			0,00	
W3	16	1	DKE+0	Przepustnica okrągła	d= 100	l= 100	kg=	0,00	
W3	17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.10 m		0,03	0,03
W3	18	5	BSE	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 100	0,06	0,32
W3	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 2.23 m		0,70	0,70
W3	20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.39 m		0,12	0,12
W3	21	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.62 m		0,19	0,19
W3	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.15 m		0,36	0,36
W3	23	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.94 m		0,29	0,29
W3	24	1	WPD	Wyrzutnia dachowa okrągła	d= 100	l= 213		0,00	
W3	25	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.34 m		0,11	0,11
W3	26	2	USE	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 100	l1= 64	0,06	0,11
W3	27	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 4.11 m		1,29	1,29
W3	28	1	DKE+0	Przepustnica okrągła	d= 80	l= 80	kg=	0,00	

W3	29	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 80	d2= 80	d3= 80	0,08	0,08
W3	30	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 80	l= 0.34 m		0,09	0,09
W3	31	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 80	l1= 1.14 m		0,29	0,29
W3	32	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 80	l= 0.53 m		0,13	0,13
W3	33	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 2.92 m		0,91	0,91
W3	34	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.80 m		0,25	0,25
W3	35	1	BSE	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 160	0,16	0,16
W3	36	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.02 m		0,51	0,51
W3	37	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.00 m		0,50	0,50
W3	38	1	WPD	Wyrzutnia dachowa okrągła	d= 160	l= 272		0,00	
W3	39	2	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 160	l= 200		0,00	
W3	40	1	TD-500/160 SILENT	Wentylator kanałowy do przewodów okrągłych	D= 160	A= 484	Masa [kg]= 6	0,00	
W3	41	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.96 m		0,30	0,30
W3	42	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.25 m		0,08	0,08
W3	43	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.54 m		0,17	0,17
W3	44	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.99 m		0,31	0,31
W3	45	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.54 m		0,17	0,17
W3	46	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.63 m		0,20	0,20
W3	47	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.91 m		0,29	0,29
W3	48	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.22 m		0,11	0,11

Nazwa: Wy1
 Typ: Wyrzutowy
 Opis: Wyrzutowy NW1

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary										Pow. [m2]	Pow. calk. [m2]
Wy1	1	1	CWP	Prostokątna wyrzutnia	a= 400	b= 500									0,00	
Wy1	2	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 930								1,67	1,67
Wy1	3	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100					1,59	1,59
Wy1	4	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 847								1,52	1,52
Wy1	5	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 500	e= 50	f= 50	r= 100					1,88	1,88
Wy1	6	1	US	Redukcja symetryczna	a= 348	b= 861	c= 500	d= 400	l= 431						1,18	1,18
Wy1	7	1	Centrala wentylacyjna NW1	Centrala wentylacyjna NW1	a= 861	b= 348	l= 2154								0,00	

Nazwa: Wy2
 Typ: Wyrzutowy
 Opis: Wyrzutowy NW2

Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary										Pow. [m2]	Pow. calk. [m2]
1	1	CWP	Prostokątna wyrzutnia	a= 600	b= 400									0,00	
2	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 400	l= 942								1,88	1,88
3	1	WS	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 600	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100	fg= 0				1,80	1,80
4	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 400	l= 1170								2,34	2,34
5	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 600	e= 50	f= 50	r= 100					2,40	2,40
6	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 348	b= 861	c= 600	d= 400	l= 323	e= -249	f= 50				0,93	0,93