

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Temat i lokalizacja obiektu.
2. Podstawa opracowania dokumentacji.
3. Opis budynku i zakres prac projektowych.
4. Opis rozwiązania instalacji wodociągowej.
5. Opis rozwiązania instalacji kanalizacyjnej.
6. Opis rozwiązania instalacji c.o. i ciepła technologicznego
7. Opis rozwiązania instalacji wentylacji mechanicznej.
8. Opis rozwiązania instalacji klimatyzacji.
9. Sprężone powietrze.
10. Kanalizacja deszczowa. Drenaż opaskowy.
11. Przebudowa wodociągu. Przyłącze wodociągowe.
12. Przebudowa przyłącza c.o. i c.w.u. zasilającego budynek nr 36.
13. Uwagi końcowe.

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

LP.	NR RYS.	NAZWA RYSUNKU	SKALA
1	S1	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1:500
2	S2	INSTALACJA WOD-KAN – RZUT PRZYZIEMIA	1:100
3	S3	INSTALACJA WOD-KAN – PROFILE KANALIZACJI WEWNĘTRZNEJ	1:100
4	S4	INSTALACJA WOD-KAN – PROFIL PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100/1:100
5	S5	INSTALACJA C.O. i C. TECH. – RZUT PRZYZIEMIA	1:100
6	S6	INSTALACJA C.O. i C. TECH. – ROZWINIĘCIE	1:100
7	S7	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – RZUT PRZYZIEMIA	1:100
8	S8	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – PRZEKROJE A-A, B-B	1:50
9	S9	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – PRZEKROJE C-C, D-D	1:50
10	S10	PROFIL KANALIZACJI DESZCZOWEJ	1:100/1:100
11	S11	PROFIL PRZYŁĄCZA CIEPLNEGO N/P	1:100/1:100
12	S12	PROFIL PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO I PRZEBUDOWY WODOCIĄGU	1:100/1:100
13	S13	PROFIL PRZYŁĄCZA KANALIZACJI TECHNOLOGICZNEJ Z SEPARATOREM SUBSTANCJI ROPOPOCHODNYCH	1:100/1:100
14	S14	PROFIL DRENAŻU OPASKOWEGO	1:100/1:100
15	S15	SZCZEGÓŁ STUDZIENKI INSPEKCYJNEJ TWORZYWOWEJ DN425mm	1:25
16	S16	SZCZEGÓŁ STUDNI KANALIZACYJNEJ BETONOWEJ ϕ 1200mm NA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	1:25
17	S17	POSADOWIENIE W GRUNCIE RUR PE i PVC	
18	S18	PROFIL PRZEBUDOWY PRZYŁĄCZA C.W. i CYR. DO BUDYNKU NR 36	1:100/1:100
19	S19	PROFIL PRZEBUDOWY PRZYŁĄCZA C.O. DO BUDYNKU NR 36	1:100/1:100
20	S20	SZCZEGÓŁ BŁOKU OPOROWEGO NA WODOCIĄGU	
21	S21	SZCZEGÓŁ KONSTRUKCJI WSPORCZEJ DLA KURTYN POWIETRZNYCH	1:20

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego instalacji sanitarnych
dla Rozbudowy Budynku Kontroli Szczegółowej
Samochodów Osobowych

1. TEMAT I LOKALIZACJA OBIEKTU.

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych: wodociągowej z przebudową wodociągu i przyłączem wodociągowym, kanalizacyjnej z przyłączem, centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego z przyłączem cieplnym n/p, instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji, sprężonego powietrza oraz przyłącze kanalizacji technologicznej i deszczowej, przebudową przyłączy c.o. i c.w. dla projektowanej Rozbudowy Budynku Kontroli Szczegółowej Samochodów Osobowych w Drogowym Przejściu Granicznym Hrebenne, Rawa Ruska, działka 687.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI

- Umowa z Inwestorem: Lubelski Zarząd Obsługi Przejść Granicznych w Chełmie, ul. Plac Niepodległości 1, 22-100 Chełm,
- Podkład syt.-wys. w skali 1:500,
- Podkłady architektoniczno-budowlane,
- Dokumentacja archiwalna udostępniona przez Inwestora,
- Wizja lokalna na terenie obiektu,
- Ustalenia z Inwestorem,
- Obowiązujące przepisy, normy i normatywy w zakresie opracowanego tematu.

3. OPIS BUDYNKU I ZAKRES PRAC PROJEKTOWYCH.

Projektowana inwestycja usytuowana jest na terenie Przejścia Granicznego Hrebenne - Rawa Ryska. Zgodnie z projektem architektoniczno-budowlanym, na potrzeby kontroli szczegółowej samochodów osobowych zaprojektowano budynek parterowy, murowany z bloczków gazobetonowych z izolacją cieplną z wełny mineralnej.

W budynku wydzielono halę do kontroli samochodów osobowych oraz zaplecze biurowo-socjalne z biurem dla służb kontroli, pomieszczeniem WC, kontroli osobistej, pomieszczeniem magazynowym, wydzieloną przestrzenią na poczekalnię dla podróżujących oraz na zlokalizowanie rentgena.

Budynek wyposażony będzie w instalacje: wodociągową z projektowanego przyłącza wodociągowego w40, kanalizacji sanitarnej z odpływem ścieków do istniejącej sieci kanalizacyjnej na terenie dpgr, centralnej ciepłej wody użytkowej oraz centralnego ogrzewania z zasilaniem z projektowanego przyłącza cieplnego z włączeniem w zewnętrzną sieć cieplną zlokalizowaną na terenie dpgr, wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla hali kontroli samochodów, sprężonego powietrza oraz klimatyzacji w pomieszczeniu biurowym.

W zakresie opracowania ujęto również: przebudowę istniejącego wodociągu w160 w zakresie usunięcia kolizji z projektowanym budynkiem, przebudowę zewnętrznych przewodów c.o. i c.w.u. zasilających istniejący budynek nr 36, drenaż opaskowy wokół zewnętrznych ścian budynku w zakresie zgodnym z zagospodarowaniem terenu oraz kanalizację deszczową i kanalizację technologiczną z odpływem ścieków do istniejącej na terenie dpgr kanalizacji deszczowej.

Instalacja wodociągowa. Zasilenie budynku w wodę.

Zasilenie w wodę budynku przewidziano z projektowanego przyłącza wodociągowego PE 100-RC dn40x3,7mm. Z uwagi na kolizję istniejącego przyłącza w40 (czynne zasilenie w wodę budynku nr 36) z planowaną rozbudową, w projekcie przewidziano likwidację istniejącego przyłącza oraz zaprojektowanie nowego przyłącza z włączeniem w przebudowywany wodociąg w160. Projektowane przyłącze zasiląć będzie również budynek nr 36 (częścią instalacyjną - wg rzutu przyziemia budynku).

Trasę przebudowy wodociągu w160 oraz przyłącza wodociągowego przedstawiono na projekcie zagospodarowania rys. nr S1.

Instalacja ciepłej wody.

Projektowane w budynku punkty odbioru ciepłej wody zasilone zostaną z istniejącego przyłącza c.w.u. jako rozbudowa istniejącej instalacji c.w.u. Z uwagi na prowadzenie istniejących przewodów c.w.u. ($\phi 32/\phi 20$ mm) pod planowanym budynkiem, zaplanowano ich przebudowę po trasie zgodną z zagospodarowaniem terenu i rzutem przyziemia.

Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej. Przyłącze kanalizacji sanitarnej.

Odprowadzenie ścieków z instalacji kanalizacyjnej rozbudowy budynku zaplanowano poprzez projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej. Odpływ ścieków zaplanowano do istniejącej na terenie dpg sieci kanalizacyjnej ks200.

W budynku rozbudowy wydzielono kanalizację technologiczną z pomieszczenia hali kontroli samochodów. W posadzce hali zaprojektowano odwonienie liniowe oraz wpusty ściekowe, skąd ścieki odpływać będą do istniejącej na terenie dpg kanalizacji deszczowej kd200. Przed zrzutem do kanalizacji ścieki zostaną oczyszczone w zewnętrznym separatorze substancji ropopochodnych z osadnikiem.

Z uwagi na funkcjonującą dla potrzeb pdg biologiczną oczyszczalnię ścieków sanitarnych, zaprojektowano rozwiązanie z odprowadzeniem ścieków z posadzki hali do kanalizacji deszczowej. Rozwiązanie powyższe chroni pracę biologicznej oczyszczalni ścieków, eliminując ryzyko odpływu ścieków szkodliwych, które mogłyby w niesprzyjających warunkach uszkodzić czynne złoże biologiczne, stanowiące o jakości oczyszczania ścieków sanitarnych.

Trasę projektowanych przyłączy wraz z lokalizacją separatora pokazano na projekcie zagospodarowania terenu rys. nr S1.

Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.

Źródłem ciepła dla projektowanego budynku - na cele ogrzewania i wentylacji mechanicznej, będzie projektowane przyłącze ciepłne niskich parametrów $2\phi 40$ mm poprowadzone od istniejącej sieci ciepłnej $2\phi 65$ mm n/p przebiegającej przez teren dpg. Źródłem ciepła dla obiektów zlokalizowanych na terenie Przejścia Granicznego są kotły na olej opałowy zlokalizowane w wydzielonym budynku. Źródło ciepła jest wystarczające dla zasilenia planowanej rozbudowy.

W projekcie przewidziano:

- instalację c.o. grzejnikową dla pomieszczeń zaplecza biurowo-socjalnego i magazynu,
- instalację ogrzewania aparatami nadmuchowymi dla hali kontroli samochodów,
- przyłącze ciepłne n/p $2\phi 40$ mm do budynku z podłączeniem od sieci $2\phi 65$ mm.

Po rozbudowie systemu dostarczania obiektów w ciepło z istniejącej kotłowni olejowej, należy przewidzieć regulację źródła ciepła.

Z uwagi na prowadzenie istniejących przewodów c.o. (2 ϕ 40mm) zasilających budynek nr 36, pod planowaną rozbudową, zaplanowano ich przebudowę po trasie zgodną z zagospodarowaniem terenu i rzutem przyziemia.

Instalacja wentylacji mechanicznej.

W ramach wentylacji mechanicznej zaprojektowano instalację wentylacyjną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła dla hali kontroli samochodów oraz wspomaganie wentylacji pomieszczenia WC za pomocą wentylatora typu łazienkowego. W hali kontroli przewidziano również wentylator dachowy awaryjny, uruchamiany systemem detekcji gazów szkodliwych wydzielanych w hali (CO, LPG, CH₄).

Instalacja klimatyzacji.

Zgodnie z wymogami Inwestora, w pomieszczeniu biurowym dla służb kontroli zaprojektowano instalację klimatyzacji z jednostką zewnętrzną i wewnętrzną. Lokalizację jednostek pokazano w części rysunkowej opracowania.

Instalacja sprężonego powietrza.

Zgodnie z wymogami Inwestora, w pomieszczeniu hali kontroli samochodów, we wskazanym miejscu, doprowadzono instalację sprężonego powietrza, jako rozbudowę istniejącej w sąsiednim budynku instalacji. Urządzenie sprężarkowe zlokalizowane jest w istniejącym budynku (bez zmian).

Kanalizacja deszczowa

Wody opadowe z dachów budynku zostaną skierowane na otaczający teren. W projekcie przewidziano przebudowę istniejącej kanalizacji deszczowej w zakresie usunięcia kolizji kraty deszczowej wraz z podłączeniem do istniejącej studni i zaprojektowanie nowego odwodnienia terenu poprzez projektowane odwodnienie linowe (na wjeździe do hali) z korytkami z polimerbetonu. Przewidziano nowe podłączenie kd150 do istniejącej studni.

4. OPIS ROZWIĄZANIA INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ.

W budynku zaprojektowano instalację wodociągową dla potrzeb higieniczno-sanitarnych użytkowników. Zasilenie budynku w wodę z projektowanego przyłącza, przewidziano w pomieszczeniu hali, gdzie należy zamontować zawór antyskażeniowy klasy EA dn32mm wraz z obustronnym odcięciem zaworami odcinającymi.

Po likwidacji przyłącza w40 zasilającego istniejący budynek nr 36, do budynku nr 36 należy doprowadzić wodę zimną projektowanym przewodem instalacyjnym ϕ 32mm prowadzonym przez projektowaną halę. Odcinek projektowany należy wpiąć w przewód istniejący zlokalizowany przy bramie - wg części rysunkowej rys. nr S2. Istniejące podłączenie w wodę zimną, nad posadzką hali budynku nr 36 należy zakorkować.

Instalację wody ciepłej doprowadzić do punktów czerpalnych (WC, pomieszczenie kontroli osobistej) z przebudowywanej instalacji c.w.u. Po wykonaniu przebudowy zewnętrznych przewodów c.w.u., wykonać odgałęzienie do projektowanych przyborów sanitarnych.

4.1. Przewody, łączniki i prowadzenie przewodów.

Projektowane przewody rozdzielcze wody zimnej prowadzone przez halę wykonać z rur i złączek ze stali nierdzewnej cienkościennej o połączeniach typu "press" poprzez zaprasowywanie złącz, z wykorzystaniem ogólnodostępnych zaciskarek. Ciśnienie

maksymalne 16bar, maksymalna temperatura pracy 135°C. Uszczelnienia O-ringowe z trójpunktowym systemem zacisku. Zastosować rozwiązania systemowe jednego producenta. Wybrany system powinien posiadać atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny, umożliwiający stosowanie w instalacjach do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Uwaga: Bezpośrednie łączenie elementów ze stali nierdzewnej z elementami ze stali węglowej jest niedopuszczalne i może skutkować korozją kontaktową. W celu wyeliminowania powyższego zjawiska należy zastosować przekładkę tworzywową lub metalową nieżelazną z brązu lub mosiądzu o minimalnej długości 50mm. Alternatywnie zamontować mosiężny zawór kulowy.

Przewody rozdzielcze instalacji wody ciepłej wykonać z rur stalowych dla instalacji wodociągowych podwójnie ocynkowanych, ze szwem wg PN-B-744209 typ ECp-S-TWT-2 ze stali 10Bx na ciśnienie 10 bar. Łączenie rur za pomocą typowych łączników ocynkowanych gwintowanych, uszczelnianych nitkami konopnymi i pastą uszczelniającą.

Na instalację wody zimnej i ciepłej prowadzoną w ścianach i posadzkach betonowych przyjęto rury tworzywowe PE-RT/Al/PE-RT wielowarstwowe, z wkładką aluminiową stabilizującą, do wody zimnej, ciepłej i instalacji grzewczych, o maksymalnej temperaturze pracy 80°C, ciśnieniu roboczym 10bar i wydłużalności liniowej 0,026mm/(mK). Łączenie rur za pomocą systemowych kształtek i złączek mechanicznych zaprasowywanych (możliwość montażu przewodów skrytych w przegrodach poziomych i pionowych).

UWAGA: Rury tworzywowe należy tak instalować, aby uniemożliwić ich mechaniczne bądź termiczne uszkodzenie.

Dla rur wodociągowych stosować uchwyty pojedyncze (prowadzenie jednego przewodu) lub uchwyty podwójne – prowadzenie dwóch rur. Uchwyty wykonane z tworzywa sztucznego. W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w instalacji, pomiędzy przewodem i obejmą uchwyty lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Uchwyty do mocowania przewodów poziomych muszą zapewniać swobodny przesuw rur.

Przewody rozprowadzające do przyborów wodociągowych prowadzić w izolacji cieplnej w brzdach ścian oraz w posadzkach betonowych - wg części rysunkowej opracowania.

Rury należy owinać elastyczną otuliną na całej długości. Dla zapewnienia możliwości swobodnego przesuwania się przewodu, w obszarze łączników (kolan i trójników) zwiększyć grubość otuliny dwukrotnie.

Przy skrzyżowaniu w posadzce przewodów grzewczych z przewodami instalacji wodociągowej obejścia wykonywać przewodami wodociągowymi.

Przewody prowadzone w brzdach muszą mieć zapewnioną rozszerzalność termiczną rur.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy należy wykonać w tulejach ochronnych z rur z tworzyw sztucznych. Nie stosować rur stalowych. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Otwór pomiędzy tuleją ochronną a stropem lub ścianą należy zamurować a przestrzeń pomiędzy tuleją i rurociągiem wypełnić tworzywem o takiej odporności ogniowej jak strop lub ściana, przez którą przechodzi rurociąg oraz nie oddziałującym na materiał rur.

Kompensację wydłużeń cieplnych uzyskano w projekcie przez naturalną likwidację wydłużeń dzięki zmianie kierunku prowadzenia tras rur. Należy uwzględnić strefy kompensacyjne rur układanych pod tynkiem poprzez owinięcie otuliną rury na całej długości oraz zwiększając jej grubość w obszarach największych wydłużeń termicznych czyli kolan i odgałęzień.

4.2. Armatura i uzbrojenie przewodów.

W budynku projektuje się typowe zawory odcinające przelotowe kulowe o połączeniach gwintowanych, z przeznaczeniem dla instalacji wodociągowych. Zawory odcinające projektuje

się na odgałęzieniach od przewodów rozdzielczych oraz przy zaworze antyskażeniowym. Zawory montować w miejscach łatwo dostępnych. W przypadku skrycia lub obudowania przewodów wodociągowych i zaworów, umożliwić dojście do armatury poprzez wykonanie otworu rewizyjnego w postaci drzwiczek metalowych lub z tworzywa sztucznego, obsadzonych w płytach g-k lub innym elemencie wykończeniowym. W projekcie przewidziano:

- umywalkowa bateria mieszająca ścienna, jednouchwytowa, w tym w WC przewidzieć baterię umywalkową dla niepełnosprawnych z długim uchwytem, baterie w wykonaniu antywandalicznym,
- zawór czerpalny ze złączką do węża z uzbrojeniem w izolator przepływów zwrotnych na przyłącza węża 1/2" – przepływ skierowany do dołu,
- zawór odcinający do płuczki ustępowej podtynkowej 1/2" x 3/8",
- zawory kulowe gwintowane mosiężne do wody zimnej i ciepłej.

4.3. Izolacja cieplna.

Wymagania odnośnie izolacji cieplnej zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami) oraz w normie PN-B-02421:2000 "Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze".

Ponadto materiały izolacyjne stosowane wewnątrz budynku powinny spełniać wymagania ochrony p.poż. i być zakwalifikowane jako co najmniej nie rozprzestrzeniające ognia, zgodnie z normą PN-B-02873:1996 - Ochrona przeciwpożarowa budynków - Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych.

Grubość izolacji cieplnych na przewodach instalacji wody ciepłej podaje poniższa tabelka (dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$):

<i>Średnica wewnętrzna przewodu do 22mm</i>	gr. izolacji 20mm
<i>Średnica wewnętrzna przewodu od 22 do 35mm</i>	gr. izolacji 30mm
<i>Przewody ułożone w posadzkach</i>	gr. izolacji 6mm
<i>Przewody i armatura j.w. przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów</i>	50% wymagań j.w.
<i>Przewody i armatura j.w. ułożone w przegrodach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami</i>	50% wymagań j.w.

Dla rur wody zimnej i ciepłej ułożonych w posadzkach betonowych oraz bruzdach ścian wewnętrznych (między pomieszczeniami ogrzewanymi) ustala się grubość izolacji na 6mm.

W przypadku poprowadzenia odcinków rur wody zimnej lub ciepłej w ścianach zewnętrznych ustala się grubość izolacji na 20mm.

Grubość izolacji cieplnej/przeciwkondensacyjnej na przewodach wody zimnej, przy prowadzeniu natynkowym rur (hala kontroli, poziomy rozprowadzające wody bytowej):

<i>Średnica nominalna przewodu mm</i>	$\phi 15-\phi 50$
grubość izolacji mm	13

Zastosowane izolacje winny posiadać fabryczne osłony zabezpieczające zewnętrzne powierzchnie przed tarciami, wykonane z wytrzymałej folii polietylenowej.

Izolację cieplną należy wykonać po próbie szczelności.

W przypadku stosowania otulin rurowych nakładanych w trakcie montażu na czas próby należy odsłonić wszystkie złącza. Do prób szczelności stosować wodę filtrowaną. Armaturę czerpalną montować po przeprowadzeniu prób szczelności. Na czas próby należy zastąpić ją korkami.

4.4. Próby i badania.

Badaną instalację należy napęłnić wodą wodociągową dokładnie odpowietrzając w najwyższych punktach a następnie sprawdzić czy wszystkie połączenia przewodów i armatury są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności instalacji należy poddać próbę podwyższonego ciśnienia. Wielkość ciśnienia powinna być 1,5–krotnie wyższa od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejsza niż 10 barów. Instalację uważa się za szczelną, jeśli w ciągu 30 minut trwania próby manometr kontrolny nie wykaże spadku ciśnienia o więcej niż 2%.

Instalację ciepłej wody należy poddać dwukrotnej próbie szczelności. Po przeprowadzeniu próby szczelności podwyższonym ciśnieniem wody zimnej, instalację należy wypełnić wodą o temp. 60°C i ciśnieniu 0,6 MPa. Badanie należy prowadzić w czasie nie krótszym niż 30 min. od napełnienia ciepłą wodą. Podczas tej próby poza sprawdzeniem szczelności należy skontrolować zachowanie się kompensatorów, punktów stałych i uchwyty przesuwne.

Płukanie należy prowadzić silnym strumieniem wody filtrowanej, przy najwyższym ciśnieniu dyspozycyjnym na dopływie, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach i korkach.

Po przeprowadzeniu płukania należy pozostawić instalację wypełnioną wodą na całym przekroju rur. W przypadku konieczności opróżnienia instalacji zaleca się przedmuchiwanie powietrzem celem osuszenia. Osuszona instalacja powinna być zamknięta.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewody przepłukać czystą wodą wodociągową o ciśnieniu umożliwiającym usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodach.

Okresowe podnoszenie temperatury ciepłej wody dla celów termicznej dezynfekcji instalacji odbywać się będzie w sposób ręczny z poziomu źródła ciepła (kotłowni olejowej). Przy stosowaniu temperatury powyżej 70°C komórki bakterii są niszczone w czasie kilku minut. Każdy punkt poboru wody w instalacji powinien być dezynfekowany przy pełnym otwartym wylocie przynajmniej przez trzy minuty. W każdym punkcie poboru należy sprawdzić temperaturę wypływającej wody. Dezynfekcji termicznej instalacji cyrkulacyjnej musi być poddany cały system. Podczas przegrzewu, pompa cyrkulacyjna powinna być włączona, a zawory czerpalne zamknięte aż do uzyskania temperatury 70°C w punkcie zasilania. Następnie należy otwierać kolejne punkty czerpalne w celu przeprowadzenia dezynfekcji.

Zaleca się wykonywanie dezynfekcji w porze nocnej lub w czasie, gdy z obiektu korzysta jak najmniejsza ilość osób.

Metodę stosuje się cyklicznie, z częstotliwością zależną od stwierdzonej liczby bakterii w jednostce objętości.

5. OPIS ROZWIĄZANIA INSTALACJI KANALIZACYJNEJ.

Instalację kanalizacji sanitarnej (piony i podejścia) wykonać z rur i kształtek polipropylenowych typ PP-HT lub PVC-U. Poziome odcinki kanalizacyjne ułożone pod posadzką i w ziemi wykonać z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC-U klasy S (SN 8) o ściankach litych uszczelnianych na uszczelkę gumową wargową.

Trasy prowadzenia rur kanalizacyjnych pokazano w części graficznej opracowania.

Podejścia odpływowe z aparatów i przyborów sanitarnych prowadzić w brzdach ścian. Pion kanalizacyjny prowadzić wzdłuż ściany z możliwością obudowy. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z pionem i z zasady osiowego montażu elementów przewodu.

Wentylację pionu kanalizacyjnego przewidziano za pomocą typowej rury wywiewnej wyprowadzonej ponad dach budynku. Rurę wentylacyjną wyprowadzić ponad dach budynku na wysokość 0,5-1,0m.

Na pionie kanalizacyjnym w odległości ok. 0,5-0,7m od posadzki przyziemia zamontować rewizję (czyszczak). Na pionie należy zastosować co najmniej jedno mocowanie stałe (przenoszenie obciążeń rurociągów) oraz co najmniej jedno mocowanie przesuwne.

Obliczenie zapotrzebowania na wodę.

Pracownicy: 6 osób pracujących na dwie zmiany
jednostkowe zużycie wody = 25 l/db*osobę
 $V_P = 6 \times 25 = 150 \text{ dm}^3/\text{db}$

Podróżujący: około 50 osób
jednostkowe zużycie wody = 10 l/db*osobę
 $V_G = 50 \times 10 = 500 \text{ dm}^3/\text{db}$

Mycie posadzek:

powierzchnia posadzki $F = 217 \text{ m}^2$,
jednostkowe zużycie wody 2 l/m^2 ,
 $Q_{POS} = 217 \text{ m}^2 \times 2 \text{ l/m}^2 \text{ na dobę} = 434 \text{ dm}^3/\text{db}$.

Zużycie sumaryczne:

$Q_W = 150 + 500 + 434 = 1\,084 \text{ dm}^3/\text{db}$.

Maksymalną dobową ilość ścieków przyjęto równą ilości zapotrzebowania wody:

$Q_{\text{śc.}} = 700 + 822 = 1\,522 \text{ dm}^3/\text{db}$.

5.1. Przybory sanitarne.

W projekcie zastosowano:

- pom. kontroli osobistej - umywalka ze stali nierdzewnej antywandaliczna 540x480mm, montowana na wspornikach do ściany budynku, syfon odpływowy podtynkowy z rurką chromowaną, syfon z tworzywa sztucznego biały,
- WC - umywalka ze stali nierdzewnej specjalna dla niepełnosprawnych antywandaliczna 600x470mm, umywalka montowana na wspornikach do ściany budynku, syfon odpływowy podtynkowy z rurką chromowaną, syfon z tworzywa sztucznego biały,
- w WC miska ustępowa ze stali nierdzewnej, wisząca, antywandaliczna w wykonaniu dla niepełnosprawnych, długości $l=700\text{mm}$, z wbudowanym zbiornikiem spłukującym, (z manualnym przyciskiem uruchamiającym spłukiwanie, dwa zakresy spłukiwania, spłukiwanie od przodu, wersja przycisku - stal nierdzewna), montaż do systemowego stelarza samonośnego podtynkowego, z deską sedesową.

5.2. Kanalizacja technologiczna. Separator substancji ropopochodnych. Odwodnienie liniowe.

W budynku projektowanym wydzielono kanalizację technologiczną z pomieszczenia hali kontroli samochodów z separatorem substancji ropopochodnych z osadnikiem zlokalizowanym na zewnątrz budynku. Po podczyszczeniu ścieki zostaną skierowane do kanalizacji deszczowej.

Dla warunków projektowych dobrano separator substancji ropopochodnych do zabudowy w gruncie, zbudowany na bazie monolitycznego zbiornika żelbetowego, z wkładem

koalescencyjnym z automatycznym zaworem zamykającym z zaworem pływakowym oraz z osadnikiem.

Zbiorniki, płyty przykrywające i płyty redukcyjne wykorzystane do produkcji separatora substancji ropopochodnych winny być wykonane z betonu C35/C45 klasa ekspozycji XF3, XA1, XC2 zgodnie z PN-EN 206-1:2003/A2:20006P i posiadać Aprobata Techniczną Instytutu Ochrony Środowiska potwierdzającą deklarowane właściwości.

Zastosowano ściany wewnętrzne zbiornika pokryte powłoką z żywic epoksydowych zgodnie z PN-EN 858-1:2005 o grubości nie mniejszej niż 2mm. Powłoka olejoodporna daje odporność chemiczną betonu na korozję chemiczną powodowaną olejem napędowym i paliwem nie etylizowanym. Odporność chemiczna betonu na korozję powodowaną olejem napędowym i paliwem nie etylizowanym stosowanym do produkcji separatorów substancji ropopochodnych powinna być sprawdzona zgodnie z normą PN-EN 858.

Każdy element betonowy zaopatrzony w certyfikowany zestaw zawiesi transportowych, zapewniających bezpieczny rozładunek i transport elementów. Monolityczny zbiornik winien posiadać skosy w dnie ułatwiające gromadzenie się osadów w jego środkowej części. Stal zbrojeniowa do betonu na bazie którego wykonywano urządzenie zgodne z PN-EN 10080:2007P.

Wlot do separatora wyposażony jest w deflektor z PE-HD zgodnie z PN-EN ISO 14632:2001P, zapewniający równomierny przepływ. Wylot z separatora umieszczony niżej niż wlot, co zapewnia prawidłowy (grawitacyjny) przepływ strumienia cieczy. Otwory wlotu i wylotu z separatora wyposażone w przejścia szczelne z uszczelkami przystosowanymi do podłączenia rur gładkich o standardowych średnicach zewnętrznych. W urządzeniu wydzielona jest komora osadowa, w której następuje wytrącenie zawiesiny mineralnej, a także komora separacji. W komorze separacji umiejscowiony jest filtr koalescencyjny z tkaniny stalowo-propylenowej. Filtr posiada zasyfonowany odpływ z automatycznym zamknięciem pływakowym wykonany z PE-HD o wysokiej gęstości.

W elemencie odpływowym umiejscowiony jest króciec do podłączenia urządzenia do poboru próbek. Urządzenie do poboru próbek stanowi wyposażenie dodatkowe separatora.

Wielkość i umiejscowienie pływakowego zamknięcia i wkładu koalescencyjnego powinno umożliwiać wyjęcie go z separatora poprzez otwór w pokrywie zwieńczającej separator i wjazd, oraz łatwe wykonanie wszelkich prac serwisowych.

Separator substancji ropopochodnych powinien być zwieńczony włazem betonowo – żeliwnym Ø600mm w klasie D400 zgodnie z PN-EN 124:2000P.

Zbiornik separatora posiada nadbudowę dostosowującą wysokość do lokalnego zagłębienia kanału doprowadzającego ścieki. Nadbudowę wykonać z betonowych kręgów nadstawczych o wysokościach H=100 i 150mm, średnica wewnętrzna ϕ_{Dw} 625mm.

Podstawowe parametry techniczne urządzenia:

- przepływ nominalny 4l/s,
- pojemność całkowita 300l,
- objętość magazynowanego oleju 160l,
- dopuszczalna grubość warstwy oleju 218mm.

Zgodnie z wymogami Inwestora, separator doposażyć w sygnalizator, przeznaczony do monitorowania stanu separatora substancji ropopochodnych wraz z dwoma czujnikami zamontowanymi w zbiorniku:

- czujnik poziomu oleju - napięcie zasilania 13V DC, IP68, monitorowanie grubości warstwy oleju,
- czujnik warstwy osadu - napięcie zasilania 13V DC, IP68, kontrolowanie warstwy osadu/szlamu.

Sygnalizator wyposażony jest w wewnętrzną sygnalizację akustyczną i optyczną stanów alarmowych oraz diody LED wskazujące aktualny tryb pracy. Zasilenie elektryczne sygnalizatora - wg branży elektrycznej. Dane techniczne:

- napięcie zasilania 230V AC, 50/60Hz, stopień ochrony IP20,
- zabezpieczenie max. 10A,
- pobór mocy 6VA,
- temperatura pracy -25 +60 C.

Lokalizacja sygnalizatora - w pom. hali (wg części rysunkowej opracowania).

Zastosowany separator musi spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do zlewni, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz musi być zgodny z wymaganiami normy PE-EN 858. Separator powinien być oznaczony jest znakiem CE i posiadać pełną dokumentację badań typu zgodnie z PN-EN 858 przeprowadzonych w certyfikowanym laboratorium, jako separator klasy I (skuteczność podczyszczania <5 mg/l).

Odwodnienie liniowe.

Odprowadzenie ścieków z wyprofilowanej posadzki betonowej hali zaplanowano z wykorzystaniem korytek odwodnienia liniowego. Jako korytka odpływowe będą zastosowane kanały rynnowe o przekroju w kształcie „V”, szerokości wewnętrznej w świetle 100mm i wysokości 210mm, wysokość od 155 do 210mm, korytka ze spadkiem dna 0,5%, wykonane z polimerbetonu, z rusztem, umożliwiające odpływ ścieków z hali. Całkowita długość ciągu odwodnienia liniowego - L=14m.

Materiał korytek zapewni ich nienasiąkliwość i odporność na korozję wywołaną solą i mrozem w klasie mrozoodporności – F1000 zgodnie z PN-EN 206:2014-04.

Korytka z pionowymi żebrami wzmacniającymi ścianki i poziomymi żebrami kotwiącymi kanał w czasie montażu. Styki korytek wyposażone w rowki na elastyczną fugę uszczelniającą. Krawędzie korytek będą wzmocnione zamocowanymi w czasie odlewania korytka listwami żeliwa.

Rusztzy korytka odpływowego będą wykonane z żeliwa.

Powierzchnia wlotu wody przez ruszt będzie wynosić, co najmniej 371cm² na każdy metra korytka odpływowego.

Mocowanie rusztu bezśrubowe, ryglami wykonanymi z TPU (2 rygle na każdy 0,5m odcinek rusztu). Konstrukcja rusztu umożliwi założenie dodatkowej blokady przeciw wyrwaniu rusztu.

Zakończenie ciągu kanałem odpływowym z otworem w dnie wyposażonym w uszczelkę wargową do podłączenia rury gładkiej o średnicy zewnętrznej Ø110 wraz ze ścianką czołową.

Ciąg korytek odpływowych będzie zamknięty z każdej strony ścianką z polimerbetonu z krawędzią z żeliwa. Przewidywane jest zastosowanie korytek odpływowych na klasę obciążenia C250. Definicja klas obciążenia według PN-EN 1433:2005.

Posadowienie elementów odwodnieniowych wykonać ściśle wg wytycznych producenta wybranego systemu.

W zagłębieniach w posadzce pod podnośnikami nożycowymi (wg rzutu rys. nr S2), zlokalizowano wpusty ściekowe (Wp) z ramką i kratką żeliwną, z odpływem pionowym Dn110mm, z klapą antyzapachową i osadnikiem. Ścieki z wpustów sprowadzić grawitacyjnie do wydzielonej kanalizacji technologicznej (poprzez separator).

5.3. Próby szczelności instalacji kanalizacyjnej.

Po wykonaniu robót przeprowadzić próbę szczelności instalacji. Sprawdzić podejścia kanalizacyjne i przewody spustowe na szczelność.

Podczas prób należy skontrolować zachowanie przewodów po napełnieniu przewodów wodą o ciśnieniu statycznym. Jeżeli woda nie wypływa przez połączenia w żadnym punkcie instalacji wynik próby jest pozytywny.

Czas trwania prób 2 godziny. W trakcie próby nie może zostać stwierdzony ubytek wody.

5.4. Przyłącza kanalizacyjne.

Odprowadzenie ścieków z instalacji kanalizacyjnej budynku zaplanowano poprzez projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej i technologicznej. Odpływ ścieków sanitarnych - do istniejącej na terenie DPG sieci kanalizacji sanitarnej ks 200. Odpływ ścieków technologicznych z odwodnienia liniowego w budynku, poprzez separator - do istniejącej na terenie DPG sieci kanalizacji deszczowej kd 200. Trasę projektowanych przyłączy pokazano na projekcie zagospodarowania terenu rys. nr S1.

Do budowy zewnętrznych przewodów kanalizacyjnych kanalizacji sanitarnej i technologicznej (do separatora), przyjęto rury kanalizacyjne kielichowe z PCV-U (ścianki lite gładkie) o sztywności obwodowej $SN=8kN/m^2$. Połączenia rur i kształtek kanalizacyjnych za pomocą pierścieniowej uszczelki elastomerowej, połączenia kielichowe.

Przyjęto kanały grawitacyjne z rur PVC-U lite $DN=0,16m$ - PVC-U 160x4,7mm.

Normy związane:

- PN-EN 1401-1:2009 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu,
- PN-EN 476:2011 - Wymagania ogólne dotyczące komponentów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.

5.4.1. Uzbrojenie przyłączy kanalizacyjnych.

Na trasie przyłącza kanalizacji sanitarnej zaprojektowano studzienkę inspekcyjną niewłazową z tworzywa sztucznego o średnicy $\phi 425mm$, z kinetą przepływową z PP przelotową z uszczelką i rurą karbowaną $\phi 425mm$.

Zwieńczenie przypowierzchniowe studzienki zlokalizowanej w terenie utwardzonym (ruch kołowy) wykonać z wykorzystaniem rury teleskopowej $\phi 425mm$ z uszczelką, z osadzonym włazem żeliwnym klasy D400 oraz z betonowym pierścieniem odciążającym. Betonowy pierścień odciążający należy posadzić na wzmocnionym, bardzo dobrze zagęszczonym podłożu.

Wszelkie prace montażowe wykonywać ściśle według wytycznych producenta systemu studzienek tworzywowych.

Wylot ścieków sanitarnych zaplanowano do istniejącej studni rewizyjnej, betonowej (oznaczenie S0), zlokalizowanej na sieci sanitarnej ks200. W istniejącej studni należy wykonać otwór dla przeprowadzenia rury $\phi 160mm$ oraz obsadzić tuleję ochronną uszczelniającą DN160, L=110mm, dla umożliwienia szczelnego przejścia rury kanalizacyjnej przez betonową ścianę studni.

W studni wykonać prace związane z uformowaniem kinety betonowej, w celu ukierunkowania przepływu ścieków, dopływających z projektowanego budynku. Należy wzmocnić powierzchnię kinety odpowiednim preparatem do izolacji wodoszczelnej i ochrony betonu przed agresywnym wpływem ścieków.

W celu odprowadzenia ścieków technologicznych, na istniejącym kanale deszczowym kd 200 zaprojektowano studzienkę rewizyjną betonową o średnicy wewnętrznej $\phi 1200mm$, wykonaną z prefabrykowanych kręgów betonowych. Połączenia poszczególnych elementów systemu na

fabryczną uszczelkę gumową. Kręgi betonowe prefabrykowane winny być wykonane z betonu towarowego klasy min. C40/50 (B45). W skład studni wchodzi następujące elementy:

- podstawa studni żelbetowa o $h=100\text{cm}$, grubości i dno ścianki 15cm ,
- kręgi betonowe wysokości: 100cm , 50cm i 30cm o grubości ścianki $13,5\text{cm}$ (dla $\phi D1200\text{mm}$),
- płyta pokrywowa żelbetowa grubości 22cm (dla $\phi D1200\text{mm}$), z otworem $\phi 62,5\text{cm}$,
- kineta wylewana z betonu klasy B45,
- wąż żeliwny $\phi 600\text{mm}$ (pokrywa wężu zatraskowa) osadzony na pierścieniach wyrównawczych $h=6\text{cm}$ i $h=8\text{cm}$, klasa wężu: D400 dla studni usytuowanych w terenie utwardzonym (parkingi, drogi) oraz A15 dla terenu zielonego oraz ciągów pieszych,
- stopnie żłazowe żeliwne osadzone fabrycznie w kręgach,
- wzmocnienie powierzchni kinet odpowiednim preparatem do izolacji wodoszczelnej i ochrony betonu.

Wymogi co do jakości betonu użytego do produkcji elementów betonowych studzienki:

- klasy nie mniejszej niż C35/45 (B45), wykonany z cementu odpornego na siarczany
- maksymalnym stosunku w/c: 0,45
- minimalnej zawartości cementu: 340 kg/m^3
- minimalnej zawartości powietrza: 4,0%
- wodoszczelny o stopniu wodoszczelności odpowiadającym W8
- maksymalnej zawartości chlorków odniesionej do masy cementu: 0,40%
- korozja spowodowana karbonatyzacją: XC4
- agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania: XF4
- agresja chemiczna gruntu i wody gruntowej: XA2
- nasiąkliwość max 5% wagowych,
- odporność na korozję spowodowaną chlorkami –klasa XD3,

Dla powyższej jakości betonu nie zachodzi potrzeba stosowania dodatkowych warstw izolacyjnych na powierzchniach zewnętrznych lub wewnętrznych studni kanalizacyjnej.

W elemencie dennym prefabrykowanym projektowanej studni $\phi 1200\text{mm}$ powinny znajdować się otwory dla przeprowadzenia rur kanalizacyjnych $\phi 200\text{mm}$ z fabrycznie osadzonymi tulejami ochronnymi uszczelniającymi.

Ponadto należy wykonać na budowie w ścianie studni otwór $\phi 160\text{mm}$ (dopływ ścieków z budynku) i obsadzić tuleję ochronną uszczelniającą.

W projektowanej studni należy wykonać kinetę betonową, w celu ukierunkowania przepływu ścieków, z uwzględnieniem dopływu ścieków technologicznych z projektowanego budynku. Należy wzmocnić powierzchnię kinety odpowiednim preparatem do izolacji wodoszczelnej i ochrony betonu przed agresywnym wpływem ścieków.

5.4.2. Skrzyżowanie kanalizacji z przeszkodami.

Na trasie projektowanego przyłącza kanalizacyjnego występuje skrzyżowanie z kablem energetycznym i telekomunikacyjnym.

Przy skrzyżowaniu kanalizacji z kablami, skrzyżowania zabezpieczyć za pomocą rur osłonowych dwudzielnych polietylenowych HDPE lub polipropylenowych zamontowanych na kablach. Końce rury osłonowej należy wyprowadzić po min. $0,5\text{m}$ poza osie skrzyżowania. Końce rury uszczelnić pianką poliuretanową samoutwardzalną.

Dla zwiększenia bezpieczeństwa funkcjonowania sieci, należy unikać połączeń rur w rejonie skrzyżowania w odległości mniejszej niż $1,5\text{m}$ mierząc prostopadłe do osi skrzyżowania.

Na zabezpieczenie kabli energetycznych należy stosować normę: N-SEP-E0004-Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa.

Zabezpieczenie kabli telekomunikacyjnych wykonać zgodnie z normą: ZN-96TP SA-004.

UWAGA: W miejscach skrzyżowań kanalizacji z każdym uzbrojeniem podziemnym, roboty ziemne wykonywać bezwzględnie ręcznie, z zachowaniem maksymalnych środków bezpieczeństwa.

5.4.3. Prowadzenie i montaż przewodów.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wytyczyć trasę kanalizacji i zainstalować repéry robocze. Projektuje się wykopy o ścianach pionowych, umocnionych, wykonywane mechanicznie oraz ręcznie w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym. Roboty prowadzić zgodnie z PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania. Przewody układać w gotowym wykopie na podsypce. Warstwa podsypki powinna mieć grubość od 100 do 150mm. Zastosowany materiał powinien być ziarnisty (żwir, piasek, kruszywo) o maksymalnej wielkości cząstek jak w tablicy poniżej.

<i>Średnica nominalna rury DN (mm)</i>	<i>Maksymalna wielkość cząstek (mm)</i>
DN<100	15
100 < DN 300	20
300 < DN < 600	30

Zaleca się, aby materiał podsypki był równomiernie rozproszony w poprzek całej szerokości wykopu i wyrównany do spadku rurociągu, lecz nie zagęszczony.

Transport pionowy rur (opuszczanie do wykopów) odbywać się będzie ręcznie. Wykopy wykonywać należy ręcznie z odkładką urobku na pobocza wykopów. Umocnienia pionowych ścian wykopów wykonywać jako pełne. W przypadku gruntu spoistego – umocnienia ścian ażurowe.

Wykopy zasypywać gruntem rodzimym warstwami 20-centymetrowymi z dokładnym ubiciem każdej warstwy, przy czym pierwsza 10-centymetrowa zasypka ponad wierzch przewodu ułożonego w wykopie winna być wykonana piaskiem. Z uwagi na lokalizację przyłączy w terenie utwardzonym, przeznaczonym docelowo pod ruch kołowy, do zasypki pozostałej części wykopu również użyć piasku odpowiednio zagęszczonego:

- pod terenem jezdnią, parkingiem - zasypka z piasku (PN-EN-13043:2004) zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,00$ oraz $I_s=0,98$ SP od głębokości 1,2m w dół,
- w terenie zielonym zasypka z gruntu rodzimego (bez części organicznych i kamieni), mineralnego zagęszczona warstwami co 15cm do uzyskania parametrów zbliżonych do gruntu rodzimego.

Przy wykopywaniu i zasypywaniu wykopów oraz układaniu rur, należy zachować jak najdalej idące środki ostrożności, zgodnie z przepisami BHP przy tego typu robotach.

Zaleca się stosowanie do umacniania ścian wykopów szalunków inwentaryzowanych wielokrotnego użytku (obudowy szalunkowe ścian wykopów, płyty wykopowe, szalunki do wykopów ziemnych). Jednocześnie dopuszcza się wykonanie szalunku tradycyjnego np. z wyprasek w układzie poziomym.

5.4.4. Próby i badania przewodów.

Obowiązująca norma PN-EN 1610:2002– Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Należy wykonać próbę szczelności rurociągów i studzienek na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wewnątrz przewodu. Próbę należy przeprowadzać odcinkami pomiędzy studzienkami.

Próbie szczelności należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed

poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Rurociągi należy poddać próbie ciśnieniowej na 3 mH₂O.

6. OPIS ROZWIĄZANIA INSTALACJI C.O. i CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO.

Zasilenie instalacji c.o. dla potrzeb rozbudowy planuje się z projektowanego przyłącza ciepłego 2φ40mm, z włączeniem przewodów z istniejącej na terenie dgp niskoparametrowej sieci ciepłej 2φ65mm. Do budynku doprowadzone zostanie ciepło do celów ogrzewania oraz wentylacji dla zasilenia centrali wentylacyjnej.

Przyjęte do obliczeń parametry wody instalacyjnej - 80/60°C.

Obliczeniowe wymagane ciśnienie dyspozycyjne - $\Delta p = 25$ kPa.

Dla ogrzania pomieszczenia hali kontroli samochodów zaprojektowano ogrzewanie nadmuchowe aparatami ogrzewczymi nagrzewnicą wodną:

- wydajność powietrza $V_p = 2\ 700$ m³/h,
- moc cieplna $Q = 26,1$ kW, dla temp. powietrza wlotowego 0°C,
- opory hydrauliczne przepływu czynnika 11 kPa, przyłącze hydrauliczne 3/4",
- zasilanie 230V, moc silnika 0,2kW, prąd 0,9A, obroty 1400, IP54,
- poziom ciśnienia akustycznego w odległości 5m od urządzenia - 54dB(A), z uwzględnieniem zdolności pochłaniania pomieszczenia $A = 100$ m².

Przed aparatami ogrzewczymi zamontować zawory odcinające kulowe gwintowane, mosiężne, ciśnienie nominalne 1,6MPa (16 bar), maksymalna temperatura pracy: 100°C, z rączką.

Dla podłączenia zasilania dwóch aparatów dobrano jedną skrzynkę zasilająco-sterującą z wyposażeniem w termostat pomieszczeniowy on/off IP30, sterujący pracą dwóch aparatów jednocześnie.

Na przyłączy powrotnym do urządzenia należy zamontować zawór regulacyjny w trybie pracy on/off, z siłownikiem.

Schemat przyłączeniowy aparatów pokazano na rozwinięciu instalacji c.o.

Urządzenia ogrzewcze mocować do ścian hali na wysokości ok. 2,5m nad posadzką hali, zgodnie z lokalizacją w części rysunkowej.

W części biurowo-socjalnej oraz w magazynie zaprojektowano instalacje grzejnikową z grzejnikami stalowymi płytowymi typu V z podłączeniem od dołu grzejnika: ciśnienie robocze 10bar, temperatura maksymalna 110°C, ciśnienie próbne 13bar, przyłącza 2 x G 1/2" od dołu, 4x G 1/2" z boku. Grzejniki posiadają wbudowane zawory/wkładki termostaticzne z nastawą wstępną (wg rozwinięcia instalacji). Grzejniki doposażyć w odpowiadające głowice termostaticzne, dla grzejników zasilanych od dołu.

Podejścia do grzejników stalowych płytowych typu V wyprowadzić „od ściany” z wykorzystaniem podwójnych zaworów zespolonych kątowych z odcieniem i możliwością spustu wody.

Każdy grzejnik posiadać będzie indywidualne odpowietrzenie (manualny korek odpowietrzający) umożliwiający jego doraźne odpowietrzenie.

Grzejniki powinny być zamontowane nie niżej niż 10cm nad posadzką i nie bliżej niż 4cm od powierzchni wykończonej ściany.

Mocowanie grzejników za pomocą fabrycznych zawieszek dostarczanych w komplecie z grzejnikiem. Wielkości grzejników (długość, wysokość), nastawy i średnice zaworów pokazano na rozwinięciu instalacji c.o.

Zasilenie grzejników wykonać z projektowanej szafki wnękowej na rozdzielacze grzejnikowe:

- belki rozdzielacza (zasilający i powrotny) mosiężne 1",
- komplet uchwytów stalowych,
- zawory odcinające na belce powrotnej i zasilającej,

- rozstaw króćców przyłączeniowych 50mm,
- ręczny zawór odpowietrzający G 1/2",
- kurki kulowe spustowe G 1/2",
- korki G 1".

Rozdzielacze wraz z podłączeniami do grzejników skryć w podtynkowej szafce wykonanej z blachy stalowej ocynkowanej, maskownica frontowa malowana proszkowo, w całości zdejmowana, ułatwiająca montaż rozdzielaczy. Szafka powinna mieć możliwość regulacji głębokości i wysokości:

- szerokość ok. 400mm,
- wysokość ok. 575-665mm
- głębokość ok. 110-175mm.

W celu zabezpieczenia kubatury ogrzewanej hali przed niekontrolowanym wypływem ciepła, zaprojektowano przy bramach wjazdowych kurtyny powietrzne typu zimnego, pionowe:

- długość kurtyny $L=300\text{cm}$, wydajność powietrza $9\,750\text{m}^3/\text{h}$,
- prędkość powietrza na wylocie z kurtyny 10m/s ,
- prędkość powietrza w odległości $5,5\text{m}$ 4m/s ,
- ilość wentylatorów 3 szt.,
- zasilanie wentylatorów jednofazowe 230V, moc $0,31\text{kW}$, obroty 1320obr/min. ,
- poziom ciśnienia akustycznego w odległości 5m od kurtyny - 60dB(A) , z uwzględnieniem zdolności pochłaniania pomieszczenia $A=100\text{m}^2$.

Kurtyny doposażyć w transformatorowy regulator obrotów 5-stopniowy 230V, umożliwiający podłączenie wyłącznika krańcowego bramy.

Uwaga: Należy przewidzieć blokadę pracy kurtyn w przypadku zadziałania wentylatora awaryjnego (wg branży elektrycznej).

Kurtynę w układzie pionowym należy zamocować na indywidualnie wykonanej konstrukcji wsporczej, wykonanej z kształtowników stalowych. Elementy stalowe konstrukcji należy pomalować dwukrotnie farbą jednoskładnikową, wodorocieńczalną antykorozyjną do ochrony stali na bazie kopolimeru styrenowo-akrylowego i fosforanu cynku.

Szczegół konstrukcji, dla wybranego modelu kurtyny o masie 160kg , przedstawiono na rysunku szczegółowym S21.

6.1. Węzeł cieplny w obiekcie. Obiegi grzewcze c.o. i ciepła technologicznego.

Bilans zapotrzebowania w ciepło:

instalacja grzejnikowa	$Q=3\,068\text{W}$
zasilanie aparatów grzewczych	$Q=52\,200\text{W}$
<u>zasilanie nagrzewnicy centrali wentylacyjnej</u>	<u>$Q=4\,300\text{W}$</u>
Razem:	$\Sigma Q=59\,569\text{W}$

Zasilanie w ciepło z projektowanego przyłącza cieplnego z zewnętrznej sieci n/p w kotłowni międzyobiektovej. Czynnik grzewczy - woda o parametrach obliczeniowych $80/60^\circ\text{C}$, regulowana w funkcji temperatury zewnętrznej - pogodowo. Minimalna temperatura zasilania nie niższa niż 70°C .

W istniejącej kotłowni olejowej (budynek główny), po wykonaniu instalacji c.o. i c. tech. zasilającej projektowany budynek, należy wykonać regulację pracy pompy obiegowej.

Na wlocie przewodów zasilających zaprojektowano przepustnice oraz zawory regulacyjne na poszczególnych obiegach. Zaprojektowano dwa obiegi grzewcze: instalacja grzejnikowa z indywidualną pompą obiegową z podmieszaniem czynnika oraz obieg ciepła technologicznego dla zasilania aparatów grzewczych i centrali wentylacyjnej z pompą obiegową (bez mieszacza - pełny parametr na wodzie zasilającej).

Do regulacji czynnika przyjęto zawory regulacyjne równoważące z ręczną nastawą wstępną oraz odcięciem przepływu. Jako elementy zabezpieczające i kontrolne zaprojektowano filtry osadnikowe z zaworem spustowym, przyrządy pomiarowe temperatury i ciśnienia (termomanometry tarczowe).

Przy węzłach pompowych obiegów grzewczych zaprojektowano:

- obieg grzejnikowy: pompa obiegowa sterowana elektronicznie, bezstopniowa - przepływ $G=0,14\text{m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia $H=1,2\text{mH}_2\text{O}$, zawór mieszający z siłownikiem dn15, $Kvs=2,5\text{m}^3/\text{h}$.
- obieg ciepła technologicznego: pompa obiegowa sterowana elektronicznie, bezstopniowa przepływ $G=2,5\text{m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia $H=2,5\text{mH}_2\text{O}$.
- węzeł z instalacją zasilania nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej: pompa obiegowa sterowana elektronicznie bezstopniowa, przepływ $G=0,2\text{m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia $H=3,5\text{mH}_2\text{O}$, zawór mieszający z siłownikiem - dobór i dostawa przez producenta centrali.

Regulacja węzłów za pomocą regulatora pogodowego, z czujnikiem temperatury zewnętrznej i czujnikiem temperatury zasilania obiegu grzejnikowego.

6.2. Przewody i prowadzenie przewodów c.o.

Przewody instalacji c.o. i ciepła technologicznego w obrębie węzła przyłączeniowego wykonać z rur stalowych instalacyjnych średnich, czarnych bez szwu wg PN-EN 10210-1:2007 łączonych przez spawanie.

Przewody rozdzielcze instalacji c.o. i ciepła technologicznego prowadzone do aparatów ogrzewczych, centrali wentylacyjnej oraz rozdzielacza grzejnikowego wykonać z rur i złączek ze stali węglowej cienkościennej z zewnętrzną warstwą cynku do połączeń typu "press", łączonych w technologii zaprasowywania złącz przy pomocy ogólnodostępnych zaciskarek.

Uwaga: Bezpośrednie łączenie elementów ze stali nierdzewnej z elementami ze stali węglowej jest niedopuszczalne i może skutkować korozją kontaktową. W celu wyeliminowania powyższego zjawiska należy zastosować przekładkę tworzywową lub metalową nieżelazną (neutralną elektrochemicznie) np: z brązu lub mosiądzu o minimalnej długości 50mm (np: mosiężny łącznik z bosymi końcówkami: do wspawania w rurę stalową czarną oraz z końcówką do połączenia zaprasowywanego). Alternatywnie zamontować mosiężny zawór kulowy.

Przewody rozdzielcze prowadzić pod sufitem podwieszanym hali na wysokości około 3,6m nad posadzką.

Na przewody instalacji c.o. obiegu grzejnikowego prowadzone w warstwach posadzki betonowej przyjęto rury tworzywowe polietylenowe PE-RT/Al/PE-RT wielowarstwowe, ze stabilizującą wkładką aluminiową do instalacji grzewczych, maksymalna temperatura pracy 90°C , ciśnienie robocze 10bar z barierą antydyfuzyjną. Łączenie rur za pomocą systemowych kształtek i złączek zaprasowywanych, umożliwiających pewny i trwały montaż przewodów skrytych w przegrodach poziomych i pionowych.

Przy skrzyżowaniu w posadzce przewodów grzewczych zasilanie z powrotem, obejścia wykonywać przewodem powrotnym pod przewodem zasilającym. Przewód zasilający prowadzić poziomo. Przy skrzyżowaniu w posadzce przewodów grzewczych i przewodów wodociągowych, obejścia wykonywać przewodami wodociągowymi pod przewodami grzewczymi (przewody grzewcze prowadzone poziomo).

Przewody grzewcze przechodzące przez otwory drzwiowe zabezpieczyć przed uszkodzeniem paskiem z blachy stalowej o wymiarach 300x150mm, gr. 3mm. Wylewkę betonową nad rurami należy zazbroić siatką zbrojeniową o module 10x10mm, grubość drutu 0,8-1,2mm w pasie szerokości 1,0m.

Przewody prowadzone w bruzdach należy prowadzić osobno i zabezpieczyć przed tarciem poprzez osłonięcie otuliną – izolacja pojedyncza dla każdego przewodu wg tabeli grubości

izolacji termicznej. Wielkość bruzdy powinna być dostosowana każdorazowo do wielkości średnicy układanych w niej przewodów oraz grubości zastosowanych otulin izolacyjnych, powinna jednocześnie zabezpieczać swobodne wydłużanie się rur.

Dla obiegu grzejnikowego zaprojektowano rozdzielacz instalacyjny zasilający i powrotny, mosiężny, z gwintami wewnętrznymi 1", rozstaw króćców 50mm, z zaworami odcinającymi i odpowietrzająco-spustowymi. Rozdzielacze skryć w podtynkowej szafce lakierowanej z regulacją wysokości i głębokości. Dla czterech obiegów grzejnikowych dobrano szafkę o wymiarach: szerokość ok. 400mm, regulowana wysokość 575-665, regulowana głębokość 110-175mm.

6.3. Mocowanie przewodów.

Dla rur prowadzonych bez izolacji należy stosować uchwyty pojedyncze lub uchwyty podwójne. Dla rur izolowanych, uchwyty mocować na wspornikach lub wieszakach, dla umożliwienia montażu izolacji. W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w instalacji, pomiędzy przewodem i obejmą uchwyty lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Uchwyty do mocowania przewodów poziomych muszą zapewniać swobodny przesuw rur.

Jako podpory przesuwne stosować zwykłe uchwyty do rur z przekładką gumową. Mają one za zadanie utrzymywać rurociąg w osi montażu, pozwalając jednocześnie na swobodne przesuwanie się rur wewnątrz.

Przykładowe odległości między podporami przesuwными podaje tabela.

Średnica zewn. rur (mm)	12	15	18	22	28	35	42	54	64	76,1
Rozstaw mocowania (mm)	1,2	1,2	1,5	1,8	1,8	2,4	2,4	2,7	3,0	3,0

Jako podpory stałe należy stosować uchwyty przelotowe do rur z przekładką gumową. Punkty stałe mają za zadanie dzielić instalację na odcinki poddane kompensacji. Układ rur zastosowanych w projekcie umożliwia kompensację naturalną. Stosować dostępne na rynku punkty stałe o różnych konstrukcjach w tym np.: punkty stałe w wykonaniu spawanym z wykorzystaniem systemowych konsoli stalowych lub izolowane obejmy z rurami gwintowanymi z płytą podstawy i kotwami.

6.4. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Elementy stalowe instalacji grzewczej zabezpieczyć przed korozją przez oczyszczenie szczotkami stalowymi do 2-go stopnia czystości wg instrukcji KOR-3A i pomalowanie farbą podkładową i nawierzchniową odporną na temperaturę do 100°C.

Rury czarne stalowe powinny zostać pomalowane po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem próby szczelności, a przed położeniem izolacji. Przygotowanie do malowania obejmuje czyszczenie szczotką stalową dla usunięcia brudu, rdzy i smaru. Następnie nakłada się dwie warstwy gruntu/podkładu oraz jedną warstwę nawierzchniową, stosownie do wskazówek producenta.

Obowiązująca norma PN-EN ISO 8501-1:2008 - Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

6.5. Izolacja cieplna przewodów c.o.

Wymagania odnośnie izolacji cieplnej zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami) oraz w normie PN-B-02421:2000 "Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze".

Ponadto materiały izolacyjne stosowane wewnątrz budynku powinny spełniać wymagania ochrony p.poż. i być zakwalifikowane jako co najmniej nie rozprzestrzeniające ognia, zgodnie z normą PN-B-02873:1996 - Ochrona przeciwpożarowa budynków - Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych.

Grubości izolacji cieplnych na przewodach instalacji c.o. podaje poniższa tabelka (dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$):

<i>Średnica wewnętrzna przewodu do 22mm</i>	gr. izolacji 20mm
<i>Średnica wewnętrzna przewodu od 22 do 35mm</i>	gr. izolacji 30mm
<i>Przewody ułożone w posadzkach</i>	gr. izolacji 6mm
<i>Przewody i armatura j.w. przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów</i>	50% wymagań j.w.
<i>Przewody i armatura j.w. ułożone w przegrodach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami</i>	50% wymagań j.w.

Dla rur grzewczych ułożonych w posadzkach betonowych ustala się grubość izolacji na 6mm.

Zastosowane izolacje winny posiadać fabryczne osłony zabezpieczające zewnętrzne powierzchnie przed tarciami, wykonane z wytrzymałej folii polietylenowej.

Izolację cieplną należy wykonać po próbie szczelności.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany i stropy) wykonać w tulejach ochronnych metalowych większych o jedną średnicę, dla zapewnienia swobodnego przesuwu rury miedzianej. Tuleja ochronna winna wystawać ponad wykończoną powierzchnię około 5–6mm (posadzka lub ściana). Przestrzeń pomiędzy tuleją a stropem lub ścianą wypełnić betonem a między rurą z miedzi a tuleją obustronnie materiałem plastycznym o odporności ogniowej jak strop lub ściana.

6.6. Obciążenie cieplne.

Zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń ogrzewanych obliczono na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami oraz wymaganiami norm: PN-EN ISO 6946:2008 – Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła oraz PN-EN 12831:2006 - Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego. Podstawowe parametry przyjęte do obliczeń:

temp. obliczeniowa zewnętrzna wg PN-EN 12381 - III strefa klimatyczna $t_e=-20^{\circ}\text{C}$,
średnia roczna temperatura zewnętrzna $7,6^{\circ}\text{C}$.

Temperatury pomieszczeń przyjęto zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami.

Obliczenia wykonano techniką komputerową za pomocą programu Audytor OZC. Wyniki obliczeń dołączono do egzemplarza archiwalnego.

6.7. Próby i badania instalacji c.o. i c. tech.

W zakresie wykonania i odbioru robót obowiązują "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych", COBRTI INSTAL.

Po zmontowaniu instalacji c.o. przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności. Powinny być one wykonane wodą zimną. Próba szczelności musi być przeprowadzona zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 pkt 11.2.” 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 roszenia.

Po potwierdzeniu 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 0,2MPa, lecz nie mniejszą niż wartość ciśnienia próbnego 0,4MPa i obserwujemy instalację przez czas 0,5h.

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona), sprawdzić napełnienie instalacji wodą, uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na gorąco.

Przed przystąpieniem do próby na ciśnienie, odcinek wykonanej instalacji należy kilkakrotnie przepłukać mieszaniną wody i powietrza, aż do uzyskania zawartości zanieczyszczeń mniejszych od 5,0 mg/l.

Po pomyślnym przeprowadzeniu prób i wykonaniu zabezpieczeń przed korozją poszczególne przewody c.o. należy zaizolować cieplnie.

6.8. Przyłącze cieplne n/p.

Zaprojektowano przyłącze cieplne niskich parametrów z włączeniem w istniejące przewody cieplne c.o. 2 ϕ 65mm przebiegające przez teren dp.g. Trasę przyłącza pokazano na zagospodarowaniu rys. nr S1. Na przewody niskoparametrowego przyłącza cieplnego dobrano rury przewodowe stalowe 2 ϕ 40mm spawane, w systemie rur preizolowanych:

- rura przewodowa stalowa czarna ze szwem wzdłużnym lub spiralnym ze stali P235GH wg PN-EN 10217 lub PN-EN 10217-5,
- izolacja cieplna z pianki poliuretanowej PUR,
- rura płaszczowa (osłonowa) - polietylen niskiej gęstości PELD bez szwu.

Całość tworzy wodoszczelny zespolony system rurowy (komponenty są ze sobą trwale połączone).

W projekcie zastosowano:

- dla instalacji grzewczej c.o. i ciepła technologicznego – rury DN 40 (1 1/2"), z płaszczem zewnętrznym izolacyjnym o standardowej grubości Da=110mm.

Uwaga: Przed montażem sprawdzić na budowie: głębokość posadowienia istniejących rur w gruncie, dokładną średnicę, materiał rur oraz technologię wykonania przewodów, w miejscu wpięcia projektowanych przewodów.

W miejscu włączenia przewodami projektowanymi zaplanowano podłączenie z wykorzystaniem wspawanego trójnika stalowego ϕ 65mm wznoszącego wraz z zaworami odcinającymi preizolowanymi ϕ 40mm, L=1000mm, H=413mm. Zawory odcinające z

końcówkami do spawania zlokalizowano na odcinku prostym przyłącza, w odległości około 2m od kolan przy zmianie kierunku przyłącza $<90^{\circ}$. Zawory doposażyć w przedłużenie trzpienia, skrzynkę uliczną do podłączenia klucza teowego. Trzpień zabezpieczyć rurą ochronną z PEHD. Pod skrzynką wykonać betonowy pierścień odciążający.

W celu umożliwienia odwodnienia projektowanego przyłącza, zaprojektowano na trasie przyłącza studzienkę odwadniającą z kręgów betonowych prefabrykowanych $\phi 1200\text{mm}$. W studziencie zamontować kulowe zawory odwadniające DN20mm, PN40 z dźwignią i króćcami do wspawania, wykonanie materiałowe: w studziencie zamontować kulowe zawory odwadniające DN20mm, PN40 z dźwignią i króćcami do wspawania, wykonanie materiałowe: korpus zaworu - stal węglowa konstrukcyjna P235GH, kula zamykająca - stal odporna na korozję, wrzeciono ze stali odpornej na korozję, podwójne uszczelnienie wrzeciona, temp. maksymalna 200°C , temp. minimalna -40°C .

Wylot z zaworów skierowany w dół.

Przejście przewodami c.o. przez betonowe ścianki studzienki wykonać z wykorzystaniem tulei ściennej gumowej EPDM dla rur preizolowanych: średnica płaszcza D110mm, średnica zewnętrzna tulei Dz146mm, długość tulei około 50mm.

Podobne tuleje uszczelniające zastosować przy przejściu przewodami cieplnymi przez ścianę budynku. Dla pojedynczego przejścia przewodu $\phi 40\text{mm}$, w ścianie budynku zamontować dwie tuleje D/Dz=2x110/146mm.

Przejście przewodami przez posadzkę betonową w budynku zabezpieczyć dwoma rurami osłonowymi PE SDR17,6 dn160x9,1mm o długości $L=2 \times 40\text{cm}$.

Końcówki rur preizolowanych w studni odwodnieniowej oraz w budynku nad posadzką, należy zabezpieczyć poprzez mufowanie złącz. Mufowanie polega na wykonaniu izolacji w miejscach spawania przewodów oraz jej zabezpieczeniu. Zastosować mufy właściwe dla przyjętego do realizacji systemu rur preizolowanych.

Izolację połączeń wykonać poprzez wlanie do mufy płynnej pianki o numerze odpowiednim dla średnicy mufy. Po zastygnięciu pianki zamyka się zatyczkami otwory wlewowe pianki, a mufę zabezpiecza się poprzez obkurczenie opaską termokurczliwą D110.

W projekcie zastosowano naturalną kompensację wydłużeń termicznych w postaci załamania sieci. W miejscach gdzie rurociągi zmieniają kierunek, należy zastosować jako strefy kompensacyjne maty kompensacyjne z polietylenowego laminatu piankowego o grubości 40mm. Wykonanie stref kompensacyjnych wymaga poszerzenia wykopów.

6.8.1. Spawanie.

Wszystkie połączenia rur wykonywać jako spawane. Do spawania stosować elektrody, wskazane przez Producenta rur. Spawanie końcówek rur o standardowej handlowej długości nie wymaga dodatkowych czynności przygotowawczych.

Przy spawaniu odcinków rur krótszych, wyciętych z rury, konieczne jest przed zespawaniem dokładne usunięcie izolacji i oczyszczenie rur z resztek izolacji na długości min. 220mm od miejsca przecięcia. Spawanie przewodów z resztkami pianki powoduje wydzielenie izocyjanku o silnie toksycznych właściwościach.

Prace montażowe powinny wykonywać osoby przeszkolone i wykwalifikowane, pod nadzorem producenta rur.

Zaleca się wykonanie spawania na zewnątrz wykopu i opuszczanie do wykopu odcinki zespawane o długości nie większej od 30m. Spawanie rur należy wykonać w temperaturze powyżej 0°C .

Spawacze winni posiadać certyfikaty wydane przez dostawcę systemu, potwierdzające ich fachowe przygotowanie.

Co najmniej 20% spawów wykonanych przez każdego spawacza należy poddać badaniom radiograficznym. W wypadku stwierdzenia wadliwości spawu należy poddać badaniom radiograficznym wszystkie spawy wykonane przez tego spawacza. Spawy wadliwe należy wyciąć i wykonać ponownie.

Kontrolę złącz spawanych wykonać zgodnie z PN-EN 13480-5:2005 oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci z rur preizolowanych” COBRTI Instal.

6.8.2. Układanie rur.

Rury układać w gotowym wykopie na podsypce piaskowej o grubości min. 100mm. Wykonać łożę piaskowe z zasypką piaskiem na wysokość min. 100mm ponad krawędź rur. Minimalny odstęp pomiędzy krawędziami rur $M_{\min}=150\text{mm}$. Używać piasku uziarnieniu od 0-4mm (klasa NS 0/2).

Zasypywanie i zagęszczanie odbywać się powinno jednocześnie po obydwu stronach rury, aby zapobiec przesunięciu i podnoszeniu rurociągu. Po wykonaniu warstwy wypełniającej o grubości warstwy 20cm (ponad zasypkę) można wykorzystać maszyny ubijające. Dopuszczalne obciążenie powierzchniowe wynosi 4 kg/cm^2 dla wyłączonego rurociągu.

Trasę instalacji z uwagi na prace ziemne należy oznaczyć pasami taśmy znacznikowej z PCV o szerokości 30cm, w odległości ok. 20cm nad rurociągami.

Elementy preizolowane należy zamówić po uprzednim wytyczeniu trasy do budynku w terenie. Prace ziemne i montażowe rur preizolowanych wykonywać ściśle z wytycznymi producenta systemu.

6.8.3. Próba szczelności.

Po wykonaniu połączeń rurociągów i posadowieniu ich w wykopach, a przed wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej i termicznej, mufowaniem i zasypaniem wykopów, rurociągi należy poddać próbie szczelności.

Przewód należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Ciśnienie podnosić stosując pompę ręczną, do uzyskania ciśnienia próbnego 10bar. Odcinek można uznać za szczelny, jeśli w czasie 30 minut nie wystąpi spadek ciśnienia, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i pocenia się.

Po upływie czasu tej próby należy obniżyć ciśnienie do wielkości ciśnienia roboczego 0,6MPa. Wszystkie elementy i połączenia spawane powinny być poddane dokładnemu badaniu wizualnemu powierzchni i połączeń. Obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie i powoli.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i spoinach nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Podstawowe dane próby ciśnieniowej powinny być potwierdzone w świadectwie próby.

6.8.4. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Elementy stalowe przyłącza ciepłego n/p w studni odwodnieniowej oraz w budynku, zabezpieczyć przed korozją przez oczyszczenie szczotkami stalowymi do 2-go stopnia czystości wg instrukcji KOR-3A i pomalowanie farbą podkładową i nawierzchniową odporną na temperaturę do 100°C.

Rury powinny zostać pomalowane po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem próby szczelności, a przed położeniem izolacji. Przygotowanie do malowania obejmuje czyszczenie szczotką stalową dla usunięcia brudu, rdzy i smaru. Następnie nakłada się dwie warstwy gruntu/podkładu oraz jedną warstwę nawierzchniową, stosownie do wskazówek producenta.

Obowiązująca norma PN-EN ISO 8501-1:2008 - Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

6.8.5. Płukanie.

Płukanie rurociągów należy prowadzić wykorzystując wodę wodociągową z próby ciśnieniowej, metodą na wpływ. Szybkość płukania powinna być równa maksymalnej szybkości eksploatacyjnej wody grzewczej, tj. 1,5m/s. Pobór próbki wody (min. 1,5 litra) powinien nastąpić w końcowej fazie płukania z dolnej części przewodu odpływowego. Czas płukania i ewentualną ilość płukań ustala się indywidualnie w zależności od oceny próbek wody. Końcowe stężenie zanieczyszczeń nie może przekraczać 5 mg/dm³.

Prace izolacyjne połączeń rur i elementów rozpoczynać po przeprowadzeniu prób szczelności i próby hydraulicznej.

6.8.6. Skrzyżowanie przyłącza ciepłego z przeszkodami.

Na trasie projektowanego przyłącza ciepłego występuje skrzyżowanie z istniejącymi kablami energetycznymi i kanalizacją telefoniczną.

Przy skrzyżowaniu przyłącza z kablami, skrzyżowania te zabezpieczyć za pomocą rur osłonowych dwudzielnych polietylenowych HDPE lub polipropylenowych zamontowanych na kablach. Końce rur osłonowych wyprowadzić po min. 0,5m poza krawędzie rur preizolowanych. Końce rury uszczelnić pianką poliuretanową samoutwardzalną.

Na zabezpieczenie kabli energetycznych należy stosować normę: N-SEP-E0004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa.

Zabezpieczenie kabli telekomunikacyjnych wykonać zgodnie z normą ZN-96TP SA-004.

UWAGA: W miejscach skrzyżowań wodociągu z każdym uzbrojeniem podziemnym, roboty ziemne wykonywać bezwzględnie ręcznie, z zachowaniem maksymalnych środków bezpieczeństwa.

7. OPIS ROZWIĄZANIA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Zaprojektowano wentylację nawiewno-wyiewną dla pomieszczenia hali kontroli szczegółowej samochodów osobowych, z centralą wentylacyjną z odzyskiem ciepła i nagrzewnicą wodną. W celu zapewnienia określonej wymiany powietrza, zakłada się, że układ wentylacyjny będzie pracować w sposób ciągły, z możliwością wyłączenia na czas ewentualnej przerwy w pracy obiektu lub na okres nocny. Dla zapewnienia ograniczenia energii cieplnej i elektrycznej zastosowane będzie możliwości stopniowania wydajności poprzez regulację prędkości obrotowej wentylatorów. Takie rozwiązanie umożliwi obniżenie intensywności wymiany powietrza, gdy zajdzie taka potrzeba.

W części higieniczno-sanitarnej w pomieszczeniu WC zaprojektowano wspomaganie wentylacji naturalnej za pomocą wentylatora wyciągowego typu łazienkowego z załączaniem wyłącznikiem oświetlenia.

7.1. Założenia techniczne dla pomieszczeń.

- obliczeniowa temperatura w pomieszczeniach wentylowanych w okresie zimowym (w zależności od wytycznych technologicznych i przeznaczenia pomieszczenia)
 $t_w = + 20, + 16^{\circ} \text{C}$,
- temp. powietrza w pomieszczeniach klimatyzowanych w okresie letnim $t_w = + 24^{\circ} \text{C}$,

- temp. powietrza zewnętrznego dla lata $t_z = + 32^{\circ}\text{C}$,
- obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla zimy (III strefa klimatyczna) $t_z = - 20^{\circ}\text{C}$,
- temperatura obliczeniowa powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach ogrzewanych w okresie grzewczym wg PN-82/B-02401.
- minimalne ilości świeżego powietrza:

dla jednej osoby	20 m ³ /h x osobę x h
sanitariat	50 m ³ /h x ustęp, 25 m ³ /h x pisuar,
	natrysk 75 m ³ /h, 25 m ³ /h umywalka

7.2. Centrala wentylacyjna.

Zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną o oznaczeniu NW1 z nagrzewnicą wodną z wymiennikiem krzyżowo-przeciwprądowym dla wentylacji hali kontroli. Dane techniczne urządzenia:

- wydatek powietrza nawiew/wywiew 1 200/1 320 m³/h, spręż 200 Pa, założono 10% podciśnienia w hali,
- wymiennik sprawność – 85,6%, moc 15kW,
- nagrzewnica wodna: moc 4,3kW, spadek ciśnienia 0,3kPa,
- wentylator nawiewny/wywiewny: moc $N=2 \times 0,5\text{kW}$, 230V/50Hz, prąd znamionowy silnika 2,2A,
- zestaw filtrów spadek ciśnienia $\Delta p=119/122$ Pa,
- tłumiki szumu na nawiewie i wywiewie $\Delta p=23/28$ Pa,
- poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz urządzenia w odległości 1m - 45dB(A).

W okresie mniejszej intensywności użytkowania obiektu, można płynnie ustawić (zmniejszyć) wydajność urządzenia.

Układ centrali wentylacyjnej pracuje na 100% powietrza świeżego.

Centrala wentylacyjna wyposażona zostanie w kompletną automatykę sterowniczą z funkcją zabezpieczeń – sterowanie z poziomu rozdzielnic ze sterownikiem (zasilenie 230V). Proponowaną lokalizację rozdzielnic pokazano na rzucie pomieszczenia.

Całość automatyki winna zostać dostarczona w komplecie przez dostawcę.

Skropliny z tacy ociekowej centrali wentylacyjnej należy wprowadzić do pionu kanalizacyjnego z zastosowaniem pompki skroplin. Przewód tłoczny skroplin o średnicy $\phi 6\text{mm}$ (elastyczny przewód winylowy), prowadzić pod stropem hali (w kierunku pionu kanalizacyjnego) w maskującym korytku tworzywowym. Parametry pompki: zasilanie 220V, 50Hz, pobór mocy 20W, maksymalny przepływ kondensatu 14l/h, maksymalna wysokość podnoszenia 8m, maksymalna wysokość zasysania 1m, termiczne zabezpieczenie silnika. Przed wlotem ścieków do kanalizacji zainstalować syfon kulkowy z wbudowanym zaworem z kulą pływającą, zamykającą syfon przy braku wody.

7.3. Materiał i izolacja kanałów wentylacyjnych.

Kanały wentylacyjne zaprojektowano:

- z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym typu A/I, połączenia kanałów na naroża,
- blachy stalowej ocynkowanej o przekroju okrągłym typu spiro, połączenia na mufy lub nypły z uszczelką gumową.

Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie. Przewody należy wyposażyć w otwory rewizyjne

umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów, a także innych urządzeń i elementów instalacji, o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż przez te otwory. Kanał czerpny (od czerpni dachowej do centrali) zaizolować cieplnie płytami/matami ze skalnej wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej grubości 100mm.

Pozostałe kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne w pomieszczeniu hali zaizolować cieplnie izolacją j.w. grubości 30mm.

Roboty izolacyjne rozpocząć po zakończeniu montażu przewodów i kształtek, przeprowadzeniu próby montażowej i ewentualnym wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do izolowania oraz po zatwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowane. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

7.4. Elementy nawiewne i wywiewne.

Nawiew i wywiew powietrza w hali kontroli przewidziano się za pomocą kratki wentylacyjnych prostokątnych stalowych ocynkowanych:

- kratki nawiewne - CxD=325x225mm, z podwójnym rzędem kierownic, I rząd kierownic poziomy, kierownice ustawiane indywidualnie,
- kratki wywiewne - CxD=325x225mm oraz CxD=225x225mm, z pojedynczym rzędem poziomych kierownic, kierownice ustawiane indywidualnie,

Montaż kratki do kanału wkrętami poprzez otwory w ramce kratki.

Do hydraulicznej regulacji zastosowano przepustnice jednopłaszczyznowe.

Rozmieszczenie elementów wywiewnych (kratki wentylacyjne wywiewne) na instalacji w taki sposób, aby 70% powietrza wywiewanego z dolnej części pomieszczenia (30cm nad posadzką), oraz 30% spod stropu hali.

7.5. System detekcji gazów.

Dla zapewnienia bezpiecznej pracy w hali kontroli samochodów osobowych zaprojektowano system detekcji gazów szkodliwych. W pomieszczeniu przewiduje się montaż:

- 2 szt. czujników tlenku węgla CO, z wymienną płytką sensora: 20-40-100ppm,
- 2 szt. czujników gazu płynnego LPG, z wymienną głowicą 40% DGW LPG: 10-15-20% DGW,
- 1 szt. czujnika gazu metan, z wymienną głowicą 50% DGW CH₄: 10-15-20% DGW,
- tablica ostrzegawczo-akustyczna, zasilenie 230V jednostronna, bez akumulatora.
- jednostka sterująca:
 - zasilenie czujników,
 - odczyt sygnałów w standardzie 4 ÷ 20 mA,
 - sygnalizacja przekroczenia progów ostrzeżeń, alarmu,
 - sygnalizacji uszkodzeń czujników (także urwanie przewodu),
 - umożliwia sterowanie dodatkowymi urządzeniami za pomocą przekaźników,
 - sterowanie sygnalizatorem optyczno-akustycznymi,
 - trzy progi alarmowe, możliwość sterowania 2 biegami wentylacji w zależności od przekrozonego progu detekcji.

Lokalizację tablicy, czujników i centrali – wg rzutu przyziemia w części rysunkowej opracowania.

Przy wyszczególnionych wyżej progach detekcji dla poszczególnych gazów, przyjęto poniższy schemat działania systemu:

I próg ostrzegawczy (20/10/10 ppm) - załączanie I stopnia wentylacji awaryjnej, automatyczne otwarcie bram wjazdowych hali,

II próg ostrzegawczy (40/15/15 ppm) - załączanie II stopnia wentylacji awaryjnej,

III próg ostrzegawczy (100/20/20 ppm) – załączenie sygnalizacji świetlnej i akustycznej.

Montaż czujnika stężenia tlenu węgla w miejscach reprezentatywnych tzn. z dala od otworów wentylacyjnych i na wysokości 1,5 do 2,0m nad posadzką (nie wyżej niż 2,2m).

Montaż czujnika stężenia gazu LPG w miejscach reprezentatywnych tzn. z dala od otworów wentylacyjnych i na wysokości 0,3m nad posadzką.

Montaż czujnika stężenia gazu metan CH₄ w najwyższym miejscu stropu podwieszanego w hali w odległości 0,3m od stropu.

Lokalizacja czujnika powinna umożliwić dokonywanie sprawdzeń i regulacji czujnika, a także jego wymiany lub odłączenia.

7.6. Wentylacja awaryjna.

Dla zapewnienia wentylacji awaryjnej hali kontroli samochodów zaprojektowano wentylator dachowy dwubiegowy, wykonany z kompozytu poliestrowo-szklanego, do współpracy z systemem detekcji gazów szkodliwych.

Wydajność wentylatora - 5 wymian/godzinę, $V_N=3460\text{m}^3/\text{h}$. Parametry techniczne dobranego wentylatora:

- zasilanie trójfazowe 400V, moc 0,18/0,55kW, prąd 1,3/1,5A,
- obroty 900/1400m³/h,
- wysokość całkowita H=680mm, średnica kopuły $\phi 740\text{mm}$, króciec do podłączenia kanału okrągłego $\phi 315\text{mm}$

Wentylator sytuować na dachu na systemowej podstawie dachowej laminowanej (kolorystyka zgodna z kolorem wentylatora), wraz z kanałem wyciągowym z hali okrągłym o średnicy $\phi 315\text{mm}$. Montaż wentylatora posadzić z wykorzystaniem podkładki amortyzacyjnej gumowej, w celu uniknięcia przenoszenia drgań na konstrukcję budynku.

Wlot kanału wyciągowego w hali uzbroić w klapę samozamykającą $\phi 315$ oraz w dyfuzor wlotowy z siatką zabezpieczającą. Dla wentylatora wykonać indywidualny cokół z kołnierzem dopasowanym do spadku połaci dachowej. Kanał wentylacyjny zaizolować cieplnie stosowną dla wentylacji izolacją grubości 50mm.

7.7. Wentylacja pomieszczenia WC.

Wentylacja pomieszczenia WC za pomocą wentylatora promieniowego typu łazienkowego: zasilanie 230V, 50Hz, pobór mocy 60W, prąd 0,3A. Praca wentylatora poprzez wyłącznik oświetlenia, z opóźnieniem czasowym. Nawiew do pomieszczenia wyporowy poprzez otwory kontaktowe w dolnej krawędzi drzwi.

7.8. Ochrona przed hałasem.

Zastosowane w projekcie wentylacji urządzenia w pełni zabezpieczają użytkowników przed nadmiernym hałasem. Maksymalny poziom hałasu dla wentylacji będzie spełniał wymagania normy PN-87/B-02151.02.

Sieć kanałów w miejscu połączeń z centralą wentylacyjną wyposażona będzie w króćce elastyczne w celu wyeliminowania przenoszenia drgań, jak również zastosowano kanały wentylacyjne wyposażone w izolację akustyczną.

Badania szczelności przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z normami PN-EN-12237:2005 – Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym oraz PN-EN-1507:2007 – Wentylacja budynków -

Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.

Klasa szczelności przewodów dla zaprojektowanej instalacji - B.

8. OPIS ROZWIĄZANIA INSTALACJI KLIMATYZACJI.

Parametry powietrza zewnętrznego:

LATO

- temperatura zewnętrzna $t_z = +35^{\circ}\text{C}$
- temperatura wewnętrzna $t_w = +24^{\circ}\text{C} \quad / \pm 2^{\circ}\text{C}$

ZIMA

- temperatura zewnętrzna $t_z = -20^{\circ}\text{C}$
- temperatura wewnętrzna $t_w = +20^{\circ}\text{C} \quad / \pm 2^{\circ}\text{C}$

W zakresie projektu przewidziano klimatyzację pomieszczenia biurowego dla służb kontroli samochodów. Zaprojektowano zestaw składający się z jednostki wewnętrznej typu ściennego oraz zewnętrznej jednostki skraplacza ze sprężarką sterowaną inwerterowo wysokiej sprawności. Parametry techniczne:

- moc chłodnicza $2,6\text{kW}$,
- moc grzewcza $2,9\text{kW}$,
- pobór mocy chłodzenie/grzanie $0,82/0,81\text{kW}$,
- maksymalny pobór prądu $9,5\text{A}$,
- orurowanie chłodnicze ciecz/gaz $\phi 6,35/9,52\text{mm}$,
- czynnik chłodniczy $\text{R410A} \times 0,8$.

W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu komfortu w pomieszczeniu, jednostka wewnętrzna wyposażona będzie w filtr wysokiej gęstości w celu skuteczniejszego oczyszczania powietrza w pomieszczeniu. W pomieszczeniu zainstalowany zostanie sterownik/pilot bezprzewodowy: funkcja zdalnego odbioru sygnału, włączanie i wyłączanie klimatyzatora, ustawianie trybu pracy, ustawianie prędkości wentylatora, ustawianie żądanej temperatury, programator czasowy, ustawienia zegara, funkcja swing, funkcja turbo, tryb komfort, blokada klawiszy.

Jednostkę zewnętrzną połączyć z jednostką wewnętrzną za pomocą instalacji chłodniczej. Agregat skraplający zlokalizowano na zewnętrznej ścianie budynku od strony północnej (strona zalecana).

Materiał instalacji chłodniczej.

Przewody freonowe wykonać z rur z miedzianych łączonych na lut twardy.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

UWAGA: W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Izolacja.

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości odpowiednią izolacją posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C), grubość izolacji 13mm.

Na zewnątrz zastosować izolację gr. 13mm w wersji z płaszczem ochronnym, który chroni izolację przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi w tym przed promieniowaniem UV. Materiał, z którego wykonuje się płaszcz powinien być odporny na działanie wody, mikroorganizmów i gryzoni, odporny na obciążenia statyczne i dynamiczne podczas montażu i pracy instalacji oraz podobnie jak izolacja niepalny lub zaklasyfikowany jako co najmniej nierozprzestrzeniający ognia. Powierzchnia płaszcza ochronnego powinna być gładka, bez pęknięć, załamań i wgnieceń.

Płaszcz ochronny mogą być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej, z tworzyw sztucznych lub z folii/powłok izolacyjnych samoprzylepnych, wykonanych z aluminium laminowanego.

Całość izolacji montować tylko na suche i odfuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

Wykonanie instalacji.

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach. Nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych. Odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5cm, dla przewodów poniżej 50mm.

Poziome przewody rozdzielcze prowadzić przez pomieszczenie natynkowo i skryć w maskujących korytkach systemowych dla instalacji klimatyzacyjnych.

Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3cm.

Instalacje zamontować tak, aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia.

Przewody poziome prowadzone po ścianach powinny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20mm - 1,30m
- dla przewodów średnicy 25mm - 1,50m
- dla przewodów średnicy 32mm - 1,70m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

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

- co najmniej o 2cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- co najmniej o 1cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2cm powyżej posadzki i ok. 1cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną wypełnić materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przewody łączyć przez lutowanie. Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzucie przyziemia.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego.

Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.

Odprowadzenie skroplin.

Odprowadzenie skroplin z jednostki wewnętrznej wykonać przewodami z tworzywa sztucznego. Skropliny odprowadzane będą grawitacyjnie z wyprowadzeniem przez ścianę na zewnątrz budynku parterowego. Przewody prowadzić razem z przewodami chłodniczymi w naciennych korytkach instalacyjnych maskujących tworzywowych.

Przewody odprowadzenia skroplin wykonać z rur PVC-C o średnicy $\phi 25\text{mm}$ łączonych przez klejenie lub z rur PP o średnicy $\text{dz}25\text{mm}$ łączonych przez zgrzewanie.

Przewody skroplin prowadzić ze spadkiem minimalnym 0.5% w kierunku odpływu.

Jednostkę wewnętrzną należy wyposażyć w pompkę skroplin.

Próby i rozruch.

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym. Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,4MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z PN-EN 378-2. Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji.

Rozruch urządzeń tylko pod nadzorem przedstawicieli producenta.

Wytyczne budowlane:

- Wykonać konstrukcję wsporczą pod jednostkę zewnętrzną systemu klimatyzacyjnego.
- Wykonać w przegrodach budowlanych niezbędne otwory dla przeprowadzenia przewodów instalacji freonowej, odprowadzenia skroplin, sterowniczej i elektrycznej.

9. SPRĘŻONE POWIETRZE.

W pomieszczeniu hali kontroli samochodów, we wskazanym miejscu, doprowadzono instalację sprężonego powietrza, jako rozbudowę istniejącej w sąsiednim budynku instalacji. Urządzenie sprężarkowe zlokalizowane jest w istniejącym budynku (bez zmian).

Podłączenie wykonać w hali kontroli w budynku nr 36, z wpięciem w przewód istniejący miedziany Cu $\phi 12\text{mm}$, na wysokości około 2,15m nad posadzką hali.

Zaprojektowano rozbudowę instalacji sprężonego powietrza o ciśnieniu 10bar. Przewody projektowane wykonać z rur miedzianych o średnicy $\phi 12\text{mm}$ o połączeniach kapilarnych lutowanych lutem twardym. Wymagania dla łączników do instalacji z rur miedzianych wg normy PN-EN 1254-1:2004. Wszystkie typy łączników muszą spełniać wymagania gwarantujące trwałość i szczelność połączeń z rurami.

Przewody poprowadzić pod dachem hali istniejącej na wysokości około 3,5m nad posadzką. W hali projektowanej przewody poprowadzić na wysokości około 3,6m nad posadzką.

We wskazanym miejscu na rzucie przyziemia, przewidzieć zejście przewodem w dół dla zasilenia punktu poboru powietrza sprężonego do planowanego urządzenia. Na końcówce instalacji zamontować zespół do przygotowania sprężonego powietrza z zaworem odcinającym 1/2", filtrem, reduktorem ciśnienia i naolejaczem. Za zespołem przewidzieć trójnik rozdzielacz z szybkozłączką 1/2" do podłączenia węża elastycznego.

Rurociągi mocować do przegród budowlanych za pomocą obejm systemowych dostosowanych do średnicy przewodu. Zachować odstęp min. 4cm od lica ściany budynku. Przewody prowadzić możliwie blisko stropu/sufitu hali. Przewody montować z uwzględnieniem rozszerzalności termicznej, stosując kompensację naturalną.

Przejście przewodu przez ściany pomiędzy częścią istniejącą i projektowaną należy wykonać w tulei ochronnej. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Otwór pomiędzy tuleją ochronną a ścianą należy zamurować a przestrzeń pomiędzy tuleją i rurociągiem wypełnić tworzywem o takiej odporności ogniowej jak strop lub ściana, przez którą przechodzi rurociąg oraz nie oddziaływującym na materiał rur.

Po montażu rurociągu należy go wypłukać oraz poddać próbie ciśnieniowej na 15 bar przy odłączonym zbiorniku i sprężarce. Czas trwania próby powinien wynosić min. 30 minut. Spadek ciśnienia po tym czasie nie może być większy niż 1% ciśnienia próbnego.

10. KANALIZACJA DESZCZOWA.

W projekcie przewidziano przebudowę istniejącej kanalizacji deszczowej w zakresie usunięcia kolizji kraty deszczowej wraz z usunięciem podłączenia do istniejącej studni oraz zaprojektowanie nowego odwodnienia terenu poprzez projektowane odwodnienie linowe z korytkami z polimerbetonu. Przewidziano nowe podłączenie kd160 do istniejącej studni.

Jako korytka odpływowe do liniowego odwodnienia będą zastosowane kanały rynnowe o przekroju w kształcie „V”, szerokości wewnętrznej 150mm, korytka ze spadkiem dna 0,5%, z polimerbetonu, z rusztem, umożliwiające odpływ przewidzianych projektem wód opadowych. Całkowita długość ciągu odwodnienia liniowego - L=8m.

Materiał korytek zapewni ich nienasiąkliwość i odporność na korozję wywołaną solą i mrozem w klasie mrozoodporności – F1000 zgodnie z PN B 06250:1988.

Korytka z pionowymi żebrami wzmacniającymi ścianki i poziomymi żebrami kotwiącymi kanał w czasie montażu.

Styki korytek wyposażone w rowki na elastyczną fugę uszczelniającą.

Krawędzie korytek wzmocnione zamocowanymi w czasie odlewania korytka listwami z żeliwa. Ruszty korytka odpływowego wykonane z żeliwa sferoidalnego i wyposażone w rygle blokujące przesuw rusztu wzdłuż osi ułożenia korytka odpływowego.

Powierzchnia wlotu wody przez ruszt będzie wynosić, co najmniej 578cm² na każdy metr korytka odpływowego.

Mocowanie rusztu bezśrubowe, z ryglami (2 rygle na każdy 0,5m odcinek ruszt). Konstrukcja rusztu umożliwi założenie dodatkowej blokady przeciw wyrwaniu rusztu.

Systemowa skrzynka odpływowa kanału jednoczęściowa, z krawędziami z żeliwa, z koszem osadczym, z odpływem z otworem wyposażonym w uszczelkę wargową do podłączenia rury gładkiej o średnicy zewnętrznej Ø160.

Ciąg korytek odpływowych będzie zamknięty z każdej strony ścianką z polimerbetonu z krawędzią z żeliwa. Przewidywane jest zastosowanie korytek odpływowych na klasę obciążenia D400. Definicja klas obciążenia według PN-EN 1433:2005.

Posadowienie elementów odwodnieniowych wykonać ściśle wg wytycznych producenta wybranego systemu.

Do budowy zewnętrznych przewodów kanalizacji deszczowej przyjęto rury kanalizacyjne kielichowe z PCV-U (ścianki lite gładkie) o sztywności obwodowej SN=8kN/m². Połączenia rur i kształtek kanalizacyjnych za pomocą pierścieniowej uszczelki elastomerowej, połączenia kielichowe.

Przyjęto kanały grawitacyjne z rur PVC-U lite:

- DN=0,16m - PVC-U 160x4,7mm - L= 2,2 m.

Normy związane:

- PN-EN 1401-1:2009 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu,
- PN-EN 476:2012 - Wymagania ogólne dotyczące komponentów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.

Wykop zasypywać gruntem rodzimym warstwami 20-centymetrowymi z dokładnym ubiciem każdej warstwy, przy czym pierwsza 10-centymetrowa zasypka ponad wierzch przewodu ułożonego w wykopie winna być wykonana piaskiem. Z uwagi na lokalizację przyłącza w terenie utwardzonym, przeznaczonym docelowo pod ruch kołowy, do zasypki pozostałej części wykopu również użyć piasku odpowiednio zagęszczonego:

- pod terenem jezdnią, parkingiem - zasypka z piasku (PN-EN-13043:2004) zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia Is=1,00 oraz Is=0,98 SP od głębokości 1,2m w dół,
- w terenie zielonym zasypka z gruntu rodzimego (bez części organicznych i kamieni), mineralnego zagęszczona warstwami co 15cm do uzyskania parametrów zbliżonych do gruntu rodzimego.

Ilość wody opadowej:

powierzchnia dachu	$A = 245 \text{ m}^2 = 0,0245 \text{ ha}$
współczynnik spływu dla dachu	$\psi = 1,0$

natężenie deszczu nawalnego $q = 150 \text{ [l/s*ha]}$
 $Q = A * \psi * q \text{ [l/s]}$
 $Q = 0,0245 * 1,0 * 150 = 3,67 \text{ [l/s]}$.

10.1. Drenaż opaskowy.

Zgodnie z zaleceniami Inwestora, wokół ścian zewnętrznych budynku zaprojektowano drenaż opaskowy, mający na celu odprowadzenie wód gruntowych migrujących ze spękanej wietrzliny kamienistej. Trasę drenażu przedstawiono na zagospodarowaniu terenu - rys. nr S1.

Warunki gruntowe.

Rozpoznanie podłoża gruntowego dla posadowienia rur dokonano na podstawie dokumentacji archiwalnej udostępnionej przez Inwestora - Projekt Budowlany konstrukcji obiektów - Budynek kontroli samochodów ciężarowych i autobusów (nr 10) oraz samochodów osobowych (nr 36). Badania zostały opracowane przez Przedsiębiorstwo Geotechniczne i Geologiczne "GEOPROJEKT" Poznań, dla projektowanego Drogowego Przejścia Granicznego w Hrebennem. Nr archiwalny P-6728. W rejonie usytuowania obiektów nr 10 i 36 zlokalizowano cztery otwory wiertnicze, dla których oznaczono warstwy:

- gleba od 0,2 do 0,3m.
- wietrzlina kamienista od 0,5 do 1,6m
- skała miękka do głębokości odwiertu.

Nie nawiercono wody gruntowej.

Dla warunków gruntowych zaprojektowano drenaż opaskowy z systemowych rur drenarskich karbowanych z PVC-u, sztywność obwodowa SN5, średnica $\phi 126/113\text{mm}$, z otworami $1,5 \times 5,0\text{mm}$ na całym obwodzie rury.

Rury drenarskie układać na głębokości posadowienia ław fundamentowych, ze spadkiem minimum 0,3% w kierunku zbiorczej studzienki drenarskiej.

Rury posadzić w wykopie w obsypce ze żwiru płukanego o maksymalnej średnicy zastępczej $\phi 32\text{mm}$. Rurę układać na dnie wyrównanego wykopu, bez kamieni, na warstwie żwiru j.w. o grubości 50mm. Grubość warstwy żwiru nad wierzch rury około 150mm. Na wierzch warstwy żwirowej oraz po jej bokach należy ułożyć geowłókninę, jako zabezpieczenie warstwy filtracyjnej i rury drenarskiej przed zamulaniem. Wypełnienie pozostałej części wykopu wykonać piaskiem o stopniu zagęszczenia, odpowiednim dla danego rodzaju nawierzchni (teren zielony, teren jezdny). Z uwagi na lokalizację odcinka drenażu w terenie utwardzonym, przeznaczonym docelowo pod ruch kołowy, do zasypki części wykopu ponad warstwę filtracyjną użyć piasku odpowiednio zagęszczonego (wg PN-EN-13043:2004) zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $Is=1,00$ oraz $Is=0,98$ SP od głębokości 1,2m w dół.

Nie stosować gruntu rodzimego z uwagi na rodzaj gruntu (wietrzlina kamienista oraz skała miękka).

Przy wykopywaniu i zasypywaniu wykopów oraz układaniu rur, należy zachować jak najdalej idące środki ostrożności, zgodnie z przepisami BHP przy tego typu robotach.

W skład systemu drenarskiego wchodzić będą:

- studzienka drenarska rewizyjna - na początku ciągu drenarskiego, posadowiona w najwyższym punkcie ułożenia rury drenarskiej (funkcja odpowietrzenie i rewizja, oznaczenie na mapie Dr1 i Dr3) - studzienka tworzywowa, wykonana z karbowanej rury PP o średnicy $\phi 315\text{mm}$, zakończone na dnie wykopu prefabrykowaną dennicą PP $\phi 315\text{mm}$ systemową. Podłączenie rur drenarskich do studzienki wykonać poprzez wkładkę tzw. "in situ". Zwieńczenie studzienki w terenie zielonym (Dr3 - południowa ściana budynku), wykonać za pomocą włazu żeliwnego klasy A15 zatraskowego. Dla studzienki Dr1 zlokalizowanej na północno-zachodniej ścianie budynku w terenie utwardzonym jezdny, zwieńczenie przypowierzchniowe wykonać z wykorzystaniem rury teleskopowej $\phi 315\text{mm}$ z

uszczelką, z osadzonym włazem żeliwnym klasy D400 zatraskowym oraz betonowym pierścieniem odciążającym. Betonowy pierścień odciążający należy posadowić na wzmocnionym, bardzo dobrze zagęszczonym podłożu.

- Studzienka drenarska zbiorcza, zlokalizowana w najniższym położeniu rur drenarskich, służąca zebraniu wód drenażowych i odprowadzająca wody grawitacyjnie do kanalizacji deszczowej - studzienka drenarska j.w. wykonana z karbowanej rury PP o średnicy $\phi 315\text{mm}$, zakończona na dnie wykopu systemową dennicą PP $\phi 315\text{mm}$. Podłączenie rur drenarskich do studzienki wykonać poprzez wkładki tzw. "in situ" na dowolnej wysokości rury karbowanej. Zwieńczenie studzienki w terenie zielonym, wykonać za pomocą włazu żeliwnego klasy A15 zatraskowego.

Wszystkie prace związane z budową drenażu opaskowego wykonywać ściśle według wytycznych wybranego producenta systemu.

11. PRZEBUDOWA WODOCIĄGU. PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE.

Zasilenie w wodę budynku przewidziano z projektowanego przyłącza wodociągowego PE 100-RC dn40x3,7mm.

Z uwagi na kolizję istniejącego wodociągu w160 oraz przyłącza w40 (czynne zasilenie w wodę budynku nr 36) z planowaną rozbudową, w projekcie przewidziano przebudowę (przekładkę) wodociągu PE w160 oraz likwidację istniejącego przyłącza PE dn40. Zaprojektowano jednocześnie nowe przyłącze z włączeniem w przebudowywany wodociąg w160.

Trasę przebudowy wodociągu w160 oraz przyłącza wodociągowego przedstawiono na projekcie zagospodarowania rys. nr S1.

Zaprojektowano odcinek sieci wodociągowej z rur PE100-RC PN16 SDR11 (wg PN-EN 12201-2+A1:2013-12) - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 2: Rury, o średnicy dn160x14,6mm łączonych przez zgrzewanie doczołowe. Długość projektowanej przebudowy wodociągu - około $L=67,3\text{m}$.

Włączenie w wodociąg istniejący wykonywać z wykorzystaniem kształtek PE do zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.

Dwukrotne przejście wodociągu pod istniejącą drogą wykonać metodą bezwykopową za pomocą przewiertu, z zastosowaniem rury osłonowej PE SDR17,6m dn250x14,2mm, o długości $L=8,5\text{m}$ wyprowadzonej poza krawędzie jezdni po około 0,5m. Zastosować płozy dystansowe o wysokości $h=25\text{mm}$ zamocowane na wodociągu w odstępach co 1,5m. Na końcówkach rury osłonowej zamocować manszety uszczelniające DN/DN=150/250mm.

Na załamaniach trasy wodociągu (kolana $<90^\circ$) wykonać bloki oporowe z betonu B20. Powierzchnia styku bloku betonowego winna opierać się na naturalnym nienaruszonym podłożu gruntowym. Wymiary bloku - wg rysunku szczegółowego.

W celu zasilenia projektowanego budynku w wodę projektuje się przyłącze wodociągowe z rur PE100-RC, SDR11 o średnicy dn 40x3,7mm z przebudowywanego odcinka wodociągu PE $\phi 160\text{mm}$. Włączenie w wodociąg PE dn160mm wykonać za pomocą opaski do nawiercania dla rur PE, średnica rury PE dn160mm, odejście D 1 1/4" gwintowane. Zastosować opaskę z uszczelkami gumowymi obejmującymi całą powierzchnię przylegania rury PE.

W odległości około 1,7m od budynku zastosować złączkę przejściową PE/stal ISO dla rur PE dn40, z gwintem wewnętrznym 1 1/4", z żeliwa sferoidalnego.

Końcowy odcinek przyłącza wraz z odcinkiem pionowym do pomieszczenia w budynku wykonać z rur stalowych ocynkowanych o średnicy 1 1/4" do wody pitnej wg PN-H-74200:1998.

Oczyszczoną zewnętrzną powierzchnię rury stalowej zagruntować gruntem do rur stalowych i zaizolować taśmą antykorozyjną do rur stalowych układanych w gruncie.

Wyfluty odcinek przewodu wodociągowego przed budynkiem zaizolować cieplnie łupkami styropianowymi grubości 50mm, ze styropianu EPS100, z owinięciem łupków taśmą polietylenową na zakład (wg profilu rys nr S12).

Przyłącze należy odciąć od sieci poprzez zamontowanie zasuw na przyłączy żeliwnej, miękkouszczelnionej ze złączem ISO dla rur PE dn40 i gwintem zewnętrznym DN 1 1/4", PN 16, z obudową teleskopową i skrzynką uliczną sztywną.

Długość projektowanego przyłącza wodociągowego od sieci do w budynku około L=3,6m.

Przejście przyłącza przez ścianę budynku zabezpieczyć uszczelnieniem bezciśnieniowym wodo- i gazouszczelnym. Materiał - elastomer EPDM, pierścień dociskowy, kotwy mocujące i opaska zaciskowa - ze stali kwasoodpornej. Wymiar: DN40mm. Średnica maksymalna otworu 85mm.

Przejście przyłącza przez warstwy posadzki betonowej w budynku, zabezpieczyć tuleją osłonową PE SDR17,6 dn90x5,1mm o długości L=40cm, z wypełnieniem atestowanym kitem/uszczelniaczem trwale plastycznym.

11.1. Skrzyżowanie wodociągu z przeszkodami.

Na trasie projektowanej przebudowy wodociągu występują skrzyżowania z istniejącymi kablami energetycznymi i kanalizacją telefoniczną.

Przy skrzyżowaniu wodociągu z kablami, skrzyżowania zabezpieczyć za pomocą rur osłonowych dwudzielnych polietylenowych HDPE lub polipropylenowych zamontowanych na kablach. Końce rury osłonowej należy wyprowadzić po min. 0,5m poza osie skrzyżowania. Końce rury uszczelnić pianką poliuretanową samoutwardzalną.

Dla zwiększenia bezpieczeństwa funkcjonowania sieci, należy unikać połączeń rur w rejonie skrzyżowania w odległości mniejszej niż 1,5m mierząc prostopadle do osi skrzyżowania.

Na zabezpieczenie kabli energetycznych należy stosować normę: N-SEP-E0004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa.

Zabezpieczenie kabli telekomunikacyjnych wykonać zgodnie z normą ZN-96TP SA-004.

UWAGA: W miejscach skrzyżowań wodociągu z każdym uzbrojeniem podziemnym, roboty ziemne wykonywać bezwzględnie ręcznie, z zachowaniem maksymalnych środków bezpieczeństwa.

11.2. Montaż przewodów wodociągowych.

Łączenie przewodów na długości przez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe.

Przewody układać w gotowym wykopie na podsypce piaskowej o grubości 10cm, wyprofilowanej do spadku. Spadki przewodów na w/w terenie przyjęto w nawiązaniu do niwelety terenu i zagłębieniu przewodów ok. 1,8m. W pobliżu istniejącego i projektowanego uzbrojenia podziemnego, prace ziemne należy wykonywać bezwzględnie ręcznie.

Transport pionowy rur (opuszczanie do wykopów) odbywać się będzie ręcznie. Wykopy wykonywać należy ręcznie z odkładką urobku na pobocza wykopów. Grunt dna nie powinien być naruszony, a przed montażem przewodu wykop powinien być odwodniony. Umocnienia pionowych ścian wykopów wykonywać jako pełne a w przypadku gruntu spoistego – ażurowe. Wykopy zasypywać gruntem rodzimym warstwami 20-centymetrowymi z dokładnym ubiciem na każdej warstwy, przy czym 10-centymetrowa podsypka i pierwsza 10-centymetrowa zasypka ponad wierzch przewodu ułożonego w wykopie, winna być wykonana piaskiem.

Z uwagi na częściową lokalizację wodociągu i przyłącza w terenie utwardzonym, przeznaczonym docelowo pod ruch kołowy, do zasypki pozostałej części wykopu również użyć piasku odpowiednio zagęszczonego:

- pod terenem jezdnią, parkingiem - zasypka z piasku (PN-EN-13043:2004) zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,00$ oraz $I_s=0,98$ SP od głębokości 1,2m w dół,
- w terenie zielonym zasypka z gruntu rodzimego (bez części organicznych i kamieni), mineralnego zagęszczona warstwami co 15cm do uzyskania parametrów zbliżonych do gruntu rodzimego.

Grunt do zasypki przewodu nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci.

Nad wodociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną koloru niebieskiego, z wkładką metalową.

Przy wykopywaniu i zasypywaniu wykopów oraz układaniu rur, należy zachować jak najdalej idące środki ostrożności, zgodnie z przepisami BHP przy tego typu robotach.

11.3. Próba szczelności.

Ciśnieniową próbę szczelności przewodów wykonać zgodnie z normą PN-EN 805:2002 - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.

Próbkę wykonać zgodnie z przepisami oraz w obecności Inspektora Nadzoru. Wyniki prób wpisać do Dziennika Budowy. Próbkę szczelności przeprowadzić przy nie zasypanych wykopach i połączeniach na przewodach oraz armaturze.

Ciśnieniową próbę szczelności przewodów wodociągowych wykonać na ciśnienie 1,0MPa w czasie 60 minut.

Napełnienie rurociągu wodą należy prowadzić od miejsc położonych najniżej przy jednoczesnym odpowietrzaniu najwyższych punktów.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewody przepłukać czystą wodą wodociągową o ciśnieniu umożliwiającym usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodach.

11.4. Płukanie sieci i dezynfekcja.

Po pozytywnej próbie szczelności i zasypanie przewodów należy sieć dokładnie wypłukać aż do osiągnięcia czystego wypływu. Prędkość wody w czasie płukania min. 1,0m/s w ilości 5-krotnej objętości płukanego odcinka sieci (wymóg dla sieci o średnicy do DN200mm).

Zasuwy na trasie w czasie płukania winny być całkowicie otwarte.

Po przepłukaniu wodociąg poddać dezynfekcji 5% roztworem podchlorynu sodu.

Woda chlorowana powinna znajdować się w rurach nie mniej niż 24h. Po zakończeniu dezynfekcji rurociąg napełnić wodą i wykonać badania bakteriologiczne. Po uzyskaniu pozytywnych badań wodociąg oddać do eksploatacji.

11.5. Oznakowanie trasy wodociągu i przyłącza.

W celu ułatwienia i usprawnienia eksploatacji sieci i przyłącza oraz uzbrojenia przewodów wodociągowych, elementy uzbrojenia: zasuwę na przyłączy należy oznakować wg obowiązujących wytycznych:

- PN-86/B-09700: „*Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych*”,

Zasuwę na przyłączy wodociągowym oznakować tabliczką orientacyjną przymocowaną do stałych elementów np: ściany budynku, dających możliwość łatwego znalezienia elementów uzbrojenia na trasie rurociągu.

Tablice powinny być umieszczone na wysokości około 2m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 2m od oznaczonego miejsca lub przedmiotu.

Skrzynka uliczna do zasuwy powinna być trwale wybrukowana kostką kamienną lub wibroprasowaną na podsypce piaskowej i zaprawie cementowej lub poprzez prefabrykowaną obudowę betonową z otworem grubości 6cm.

12. PRZEBUDOWA PRZYŁĄCZA C.O. i C.W.U. ZASILAJĄCEGO BUDYNEK NR 36.

W chwili obecnej istniejący budynek nr 36 zasilony jest w ciepło:

- do celów c.o. i c. tech. przyłączem n/p 2 ϕ 40mm z rur stalowych preizolowanych - rura przewodowa stalowa czarna ze szwem, z izolacją cieplną z pianki poliuretanowej PUR, rura płaszczowa osłonowa - polietylen niskiej gęstości PELD bez szwu,
- oraz c.w. przyłączem c.w./cyr.-dn40/25mm z rur tworzywowych typu PE-X preizolowanych, w systemie rur podwójnych.

Zgodnie z planowaną budową budynku kontroli samochodów osobowych, po przebudowie przyłącza przebiegałyby po bramą wjazdową do budynku i po budynkiem. Aby tego uniknąć zaprojektowano przebudowę przyłączy c.o. i c.w.u. po trasie pokazanej na projekcie zagospodarowania rys. nr S1.

Uwaga: Przed pracami instalacyjnymi należy dokonać szczegółowej inwentaryzacji istniejących przewodów cieplnych w zakresie: głębokości posadowienia przewodów w gruncie, technologii wykonania, materiału i średnicy rur. W przypadku rozbieżności z rozwiązaniami projektowymi, należy dokonać stosownych zmian na budowie w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru. W sytuacjach koniecznych skontaktować się z jednostką projektową.

12.1. Przebudowa przyłącza c.o.

Wpięcie w istniejący rurociąg stalowy ϕ 40 oraz załamania na trasie wykonać kolanami systemowymi preizolowanymi $<90^\circ$ do połączeń spawanych.

W projekcie zastosowano naturalną kompensację wydłużeń termicznych w postaci załamań sieci. W miejscach gdzie rurociągi zmieniają kierunek, należy zastosować jako strefy kompensacyjne maty kompensacyjne z polietylenowego laminatu piankowego o grubości 40mm. Wykonanie stref kompensacyjnych wymaga poszerzenia wykopów.

Przejście przewodami c.o. przez ścianę budynku wykonać z wykorzystaniem tulei ściennej gumowej EPDM dla rur preizolowanych: średnica płaszczu D110mm, średnica zewnętrzna tulei Dz146mm, długość tulei około 50mm. Dla pojedynczego przejścia przewodu ϕ 40mm, w ścianie zamontować dwie tuleje D/Dz=2x110/146mm.

Przejście przewodami przez posadzkę betonową w budynku zabezpieczyć dwoma rurami osłonowymi PE SDR17,6 dn160x9,1mm o długości L=2x40cm. Końcówkę rury preizolowanej w budynku nad posadzką zabezpieczyć systemową pokrywą końcową D110mm.

W budynku zainstalować zawory odcinające kulowe 2 ϕ 40mm i poprowadzić nad posadzką odcinki instalacji stalowej do istniejącego budynku. Przewody wpiąć w istniejące przewody stalowe ϕ 40. Podłączenie istniejące od posadzki należy zakorkować. W ścianie oddzielenia p. poż. wykonać przepusty ognioochronne na przewodach stalowych (niepalnych) EI120 z wykorzystaniem atestowanych mas ognioodpornych.

Przewody zaizolować cieplnie otulinami dla instalacji grzewczych z pianki poliuretanowej z ochronnym płaszczem PVC (z wzdłużnym rozcięciem z taśmą klejącą) grubości 30mm.

Prace związane z układaniem rur preizolowanych, spawaniem, próbami szczelności, zabezpieczeniem antykorozyjnym, płukaniem itp., wykonać zgodnie z pkt. 6.8 niniejszego Opisu Technicznego.

12.2. Przebudowa przyłącza c.w.

Projektowane odcinki przyłącza ciepłej wody i cyrkulacji wykonać z systemowych rur preizolowanych do ciepłej wody pitnej:

- rury podwójne c.w. + cyr.: ciepła woda - dn40x5,5mm, cyrkulacja - dn25x3,5mm,
- rura robocza przewodowa PE-Xa, szeregu SDR 7,4 odporna na wysoką temperaturę:
 - robocza temperatura medium: 95°C,
 - ciśnienie robocze: 10bar.
- materiał izolacyjny - spieniony polietylen sieciowany,
- materiał rury osłonowej PE-80, trwała i elastyczna, w technologii rur karbowanych.

Wpięcie projektowanym przewodami w przewody istniejące PE-X dn40/25 nastąpi w miejscu planowanego załamania na trasie. Podłączenie wykonać kolanami systemowymi <90° mosiężnymi do połączeń zaciskowych. Do zaizolowania kolana z połączeniami zastosować systemowy zestaw izolacyjny z kolanem dwudzielnym, śrubami i silikonem uszczelniającym.

W projekcie zastosowano naturalną kompensację wydłużeń termicznych w postaci załamań sieci.

Przejście przewodami c.w. przez ścianę budynku wykonać z wykorzystaniem tulei ściennej gumowej EPDM dla rur preizolowanych: średnica płaszcza D175mm, średnica zewnętrzna tulei Dz225mm, długość tulei około 50mm. Dla przejścia przewodu Dz175mm, w ścianie zamontować dwie tuleje D/Dz=2x175/225mm.

Przejście przewodami przez posadzkę betonową w budynku zabezpieczyć rurą osłonową PE SDR17,6 dn225x14,2mm o długości L=40cm. Końcówkę rury preizolowanej w budynku nad posadzką zabezpieczyć systemowa pokrywą końcową D175mm.

W budynku zastosować przejście/złączkę przejściową PE/stal (złącze zaciskowe/złącze gwintowane): dn40/φ32mm, dn25/φ20mm oraz zainstalować zawory odcinające kulowe φ32 i φ20mm do wody ciepłej. Odcinki rur wody ciepłej wykonać z rur stalowych dla instalacji wodociągowych podwójnie ocynkowanych, ze szwem wg PN-B-744209 typ ECp-S-TWT-2 ze stali 10Bx na ciśnienie 10 bar. Łączenie rur za pomocą typowych łączników ocynkowanych gwintowanych, uszczelnianych nitkami konopnymi i pastą uszczelniającą.

Przewody poprowadzić nad posadzką do istniejącego budynku nr 36. Przewody wpiąć w istniejące przewody φ32/20mm. Podłączenie istniejące od posadzki należy zakorkować. W ścianie oddzielenia p. poż. wykonać przepusty ognioochronne na przewodach stalowych (niepalnych) EI120 z wykorzystaniem atestowanych mas ognioodpornych.

W projektowanym budynku wykonać odgałęzienie instalacji c.w. i cyr. dla zasilenia projektowanych punktów czerpalnych, z zaworami odcinającymi kulowym 2φ15mm.

Przewody zaizolować cieplnie otulinami dla instalacji grzewczych z pianki poliuretanowej z ochronnym płaszczem PVC (z wzdłużnym rozcięciem z taśmą klejącą) grubości 20mm.

12.2.1. Układanie rur.

Rury układać w gotowym wykopie na podsypce piaskowej o grubości min. 100mm, razem z przewodami c.o. Pod przewody wykonać łożo piaskowe z zasypką piaskiem na wysokość min. 100mm ponad krawędź rur. Minimalny odstęp pomiędzy krawędziami rur $M_{min}=150mm$. Używać piasku uziarnieniu od 0-4mm (klasa NS 0/2).

Podczas układania fragmentów rur należy przeznaczyć na końcach wolny odcinek rury, mierzący od 3 do 5 metrów, potrzebny do montażu połączeń.

Rura nie powinna trzeć po podłożu, ponieważ może dojść do jej uszkodzenia. Jeśli rura osłonowa zostanie uszkodzona, należy ją naprawić taśmą termokurczliwą.

Zasypywanie i zagęszczanie odbywać się powinno jednocześnie po obydwu stronach rury, aby zapobiec przesunięciu i podnoszeniu rurociągu.

Należy starannie podsypać rury:

- przynajmniej 10cm pod rurą osłonową,
- przynajmniej 15cm nad rurą osłonową,
- przynajmniej 15cm między rurą osłonową, a ścianą wykopu.

Spełnienie powyższych warunków ma decydujący wpływ na stan rury osłonowej.

Podczas określania grubości warstwy podłoża, jaka znajdzie się ponad rurą, należy przewidzieć, w celu zapobieżenia uszkodzeniom, przyszłe roboty budowlane w tym miejscu. Materiał wypełniający wykop należy układać warstwami.

Jeśli warstwa przekroczy 500mm, można wykop dalej zagęszczać mechanicznie.

W wykopie należy ułożyć taśmę informacyjną znacznikową PVC o szerokości 30cm, w odległości ok. 20cm nad rurociągami.

Elementy preizolowane należy zamówić po uprzednim wytyczeniu trasy do budynku w terenie.

Prace ziemne i montażowe rur preizolowanych wykonywać ściśle z wytycznymi producenta systemu.

12.2.2. Próba szczelności.

Gotową, ale jeszcze nie zamkniętą instalację napełnić całkowicie filtrowaną wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próbę ciśnieniową przeprowadzić się w dwóch częściach – jako próbę wstępną i jako główną próbę ciśnieniową.

Ciśnienie próby wstępnej - 15bar (ciśnienie robocze 10bar plus 5bar). Ciśnienie uzupełniać dwukrotnie w ciągu 30 minut, w 10-minutowych odstępach. Po kolejnych 30 minutach, ciśnienie sprawdzające nie powinno spaść więcej niż o 0,6 bar (0,1 na każde 5 minut) i nie powinno się znaleźć żadnych nieszczelności.

Bezpośrednio po przeprowadzeniu próby wstępnej należy przeprowadzić główną próbę ciśnieniową. Próba ciśnieniowa trwa 2 godziny. Ciśnienie, zmierzone po przeprowadzeniu próby wstępnej, nie powinno spaść po 2 godzinach więcej niż 0,2 bar. W sprawdzonej instalacji nie powinny się znaleźć żadne nieszczelności.

Próba szczelności powinna przebiegać przy temperaturze medium możliwie najbardziej zbliżonej do temperatury otoczenia.

Podczas przeprowadzania próby ciśnieniowej należy sprawdzić dokładnie wszystkie połączenia.

Po przeprowadzeniu próby pomiarowej należy dokładnie przepłukać instalację.

Wszelkie prace związane z próbami i odbiorami zewnętrznych przewodów c.w. należy wykonywać ściśle według wymogów zastosowanego producenta systemu rur preizolowanych.

Wyniki z próby ciśnieniowej powinny być potwierdzone w protokole.

12.3. Skrzyżowanie przebudowywanych przyłączy ciepłych z przeszkodami.

Na trasie projektowanej przebudowy przyłączy ciepłych występują skrzyżowania z istniejącymi kablami energetycznymi i kanalizacją telefoniczną.

Przy skrzyżowaniu przyłączy ciepłych z kablami, skrzyżowania zabezpieczyć za pomocą rur osłonowych dwudzielnych polietylenowych HDPE lub polipropylenowych zamontowanych na kablach. Końce rur osłonowych wyprowadzić po min. 0,5m poza krawędzie rur ciepłych preizolowanych. Końce rury uszczelnić pianką poliuretanową samoutwardzalną.

Na zabezpieczenie kabli energetycznych należy stosować normę: N-SEP-E0004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa.

Zabezpieczenie kabli telekomunikacyjnych wykonać zgodnie z normą ZN-96TP SA-004.

13. UWAGI KOŃCOWE.

Rozwiązanie instalacji pokazano na załączonych rysunkach.

Podczas montażu, rozruchu i eksploatacji urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać wymogów i zaleceń producenta urządzeń zawartych w dokumentacjach techniczno-ruchowych.

Wszystkie prace związane z wykonawstwem i odbiorami projektowanych instalacji, należy wykonać zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych – cz. II”.

Podczas robót przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji muszą być dopuszczone do obrotu w budownictwie zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 14 kwietnia 2004 (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

Wszystkie zastosowane wyroby (rury, łączniki, zawory, itp.) muszą mieć aprobatę techniczną Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej „INSTAL”, która jest podstawą do dopuszczenia wyrobu do stosowania w budownictwie.

Określone w projekcie marki i typy materiałów podano przykładowo dla wyznaczenia standardu technicznego. Wykonawcy robót przysługuje prawo ich zastąpienia przez materiały i urządzenia nie gorszej jakości o co najmniej równoważnych parametrach technicznych. Decyzję o zatwierdzeniu materiału zamiennego podejmuje Inspektor nadzoru inwestorskiego, a w przypadkach koniecznych po konsultacji z projektantem.

Roboty budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą koordynacją międzybranżową. Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien zapoznać się z całością dokumentacji branżowej.

OPRACOWAŁ:
mgr inż. A. Mazur