

# USŁUGI GEODEZYJNO - PROJEKTOWE

*Zbigniew Robakowski*

63-800 Gostyń, Rynek 10  
NIP 696-100-45-80, TEL. 509 418 073

Egz. nr 1

## PROJEKT BUDOWLANY

TEMAT: PRZEBUDOWA ŚWIETLICY W SIKORZYNIE

BRANŻA: SANITARNA

INWESTOR: Gmina Gostyń  
Rynek 2  
63 – 800 Gostyń

ADRES INWESTYCJI: Sikorzyn, 63 – 800 Gostyń  
dz. nr 135/2  
obręb Sikorzyn

PROJEKTANT: mgr inż. Beata Busza  
nr uprawnień WKP/0252/PWOS/05  
specj. instalacyjno-inżynieryjna bez ograniczeń

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Aleksander Busza  
nr uprawnień WKP/0277/PWOS/04  
specj. instalacyjno-inżynieryjna bez ograniczeń

## SPIS TREŚCI:

### I. OPIS TECHNICZNY:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
2. ZAKRES OPRACOWANIA. ....	4
3. STAN ISTNIEJĄCY.....	4
4. INSTALACJA WODOCIĄGOWA.....	4
5. OCHRONA PRZECIWOPOŻAROWA.....	7
6. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	7
7. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	8
7.1 ZESTAWIENIE WSPÓLCZYNNIKÓW PRZENIKANIA CIEPŁA.....	9
8. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO.....	10
9. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI.....	11
9.1 OPIS TECHNICZNY.....	11
9.2 WYTYCZNE BUDOWLANE.....	12
9.3 WYTYCZNE ELEKTRYCZNE.....	13
9.4 WYTYCZNE EKSPLOATACJI KOTŁOWNI.....	13
9.5 ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KOTŁOWNI.....	13
9.6 OBLICZENIA.....	14
9.6.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa w układzie c.w.u. dla podgrzewacza.....	14
9.6.2 Dobór naczynia systemu zamkniętego - c.w.u. ....	14
9.6.3 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji - c.o.....	15
9.6.4 Dobór naczynia systemu zamkniętego - c. o.....	16
10. INSTALACJA GAZU.....	17
11. INSTALACJA KLIMATYZACJI .....	19
12. INSTALACJA CHŁODU TECHNOLOGICZNEGO.....	19
13. WENTYLACJA MECHANICZNA.....	20
13.1 WENTYLACJA ZAPLECZA KUCHENNEGO.....	20
13.2 WENTYLACJA TOALET I POMIESZCZEŃ GOSPODARCZYCH.....	21
13.3 WENTYLACJA SALI WIDOWISKOWEJ.....	21
13.4 PRZEWODY WENTYLACYJNE.....	21
13.5 BILANS POWIETRZA DLA POSZCZEGÓLNYCH POMIESZCZEŃ.....	22
13.6 ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI.....	23
14. PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ.....	28

### II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

Rys. nr 1	Plan sytuacyjny.
Rys. nr 2	Instalacja wod-kan. Rzut piwnicy.
Rys. nr 3	Instalacja wod-kan. Rzut przyziemia.
Rys. nr 4	Instalacja wod-kan. Rzut piętra.
Rys. nr 5	Rozwinięcie instalacji wodociągowej.
Rys. nr 6	Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej.
Rys. nr 7	Instalacja c.o. i c.t. Rzut piwnicy.
Rys. nr 8	Instalacja c.o. i c.t. Rzut przyziemia.

Rys. nr 9	Instalacja c.o. i c.t. Rzut piętra.
Rys. nr 10	Rozwinięcie instalacji c.o. i c.t.
Rys. nr 11	Rzut kotłowni.
Rys. nr 12	Schemat technologiczny kotłowni.
Rys. nr 13	Instalacja gazu. Rzut piwnicy.
Rys. nr 14	Instalacja gazu. Rzut przyziemia.
Rys. nr 15	Aksonometria instalacji gazu.
Rys. nr 16	Instalacja klimatyzacji i chłodu. Rzut przyziemia.
Rys. nr 17	Instalacja wentylacji mechanicznej. Rzut parteru.
Rys. nr 18	Instalacja wentylacji mechanicznej. Rzut piętra.
Rys. nr 19	Instalacja wentylacji mechanicznej. Przekrój A-A.

### III. INFORMACJA BIOZ..... .48

### IV. ZAŁĄCZNIKI.

1. Karta katalogowa centrali wentylacyjnej.....	51
2. Warunki przyłączenia do sieci gazowe.....	53
3. Protokół z okresowej kontroli przewodów i podłączeń dymowych, spalinowych i wentylacyjnych.....	55
4. Opinia z wyników przeprowadzonych oględzin – ekspertyzy urządzeń ogrzewczo-kominowych.....	57
5. Oświadczenie.....	59
6. Uprawnienia i zaświadczenia.....	60

# OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH

## 1. Podstawa opracowania.

- zlecenie inwestora,
- plan sytuacyjny z naniesionym aktualnym uzbrojeniem w skali 1:500,
- projekt architektoniczno – budowlany,
- wizja lokalna,
- warunki przyłączenia do sieci gazowej, nr TRG.110-4100-101736/15 z dnia 15-06-2015r.,
- protokół z okresowej kontroli przewodów i połączeń dymowych, spalinowych i wentylacyjnych i opinia z wyników przeprowadzonych oględzin – ekspertyzy urządzeń ogrzewczo-kominowych
- normy i normatywy.

## 2. Zakres opracowania.

Projekt dotyczy przebudowy świetlicy wiejskiej zlokalizowanej w miejscowości Sikorzyn, dz. nr 135/2.

Przedmiotem opracowania jest projekt wewnętrznych instalacji sanitarnych obejmujących instalację: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji i chłodu technologicznego, gazu oraz przełożenie sieci wodociągowej.

W zakres opracowania dotyczącego projektu instalacji wodociągowej wchodzi rozmieszczenie przyborów sanitarnych, wytyczenie trasy przewodów zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji, dobór średnic oraz obliczenia hydrauliczne układu. W zakres projektu instalacji kanalizacyjnej wchodzi wytyczenie trasy przewodów, dobór średnic oraz określenie spadków. W zakres projektu centralnego ogrzewania wchodzi obliczenie zapotrzebowania budynku na ciepło, zysków ciepła, wytyczenie tras przewodów i obliczenia hydrauliczne układu. W zakres projektu ciepła technologicznego wchodzi wytyczenie trasy przewodów i dobór średnic. W skład opracowania wentylacji mechanicznej wchodzi: obliczenie wymaganej ilości powietrza, dobór wentylatorów, nawiewników i wywiewników oraz wielkości i trasy przewodów. W zakres opracowania instalacji gazu wchodzi dobór urządzeń, ich usytuowanie oraz dobór trasy przewodów.

## 3. Stan istniejący.

Budynek świetlicy zasilany jest w wodę poprzez przyłącze wodociągowe  $\varnothing 32$  z sieci wodociągowej, zlokalizowanej na terenie Inwestora. Ścieki sanitarne odprowadzane są do istniejącego bezodpływowego zbiornika na ścieki.

Wewnętrzna instalacja wodociągowa i kanalizacji sanitarnej w budynku podlegają całkowitej wymianie. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej pozostaje bez zmian.

Budynek ogrzewany jest poprzez grzewcze aparaty gazowe. Z uwagi na zmianę sposobu ogrzewania, aparaty należy zdemontować. Demontażowi podlega również instalacja gazowa w budynku. Zdemontować należy również kominki wentylacyjne wyprowadzone przez zewnętrzną ścianę budynku.

Zdemontowane przewody oraz urządzenia należy po wcześniejszym uzgodnieniu z Inwestorem wywieźć na wysypisko odpadów, części metalowe do składnicy złomu lub zmagazynować w miejscu wskazanym przez Inwestora.

## 4. Instalacja wodociągowa.

Instalacja wodociągowa zasilana będzie z istniejącej na terenie działki sieci wodociągowej  $\varnothing 50$ , poprzez przyłącze wodociągowe podlegające wymianie na przewód o średnicy PE63x3,8 (trasa przyłącza pozostaje bez zmian). Przyłącze podłączyć poprzez



nowoprojektowaną nawiertkę z odejściem DN 50. Za nawiertką zamontować zasuwę DN50. Przed wykonaniem podłączenia należy zweryfikować rodzaj materiału z jakiego wykonana jest sieć wodociągowa i wyboru odpowiedniej nawiertki.

Wymianę przewodu wykonać metodą wykopu otwartego. Wykop wykonać jako wąskoprzestrzenny z umocnieniem typu Box. Roboty ziemne wykonać koparką z odkładem urobku 1 m od krawędzi wykopu, z wyrównaniem dna ręcznie. Stosować podsypkę z piasku o grubości 10 cm i nadsypkę rur – 30 cm. Rury poddać próbie na ciśnienie 10 atm. Nad przewodem ułożyć taśmę identyfikacyjno –ostrzegawczą koloru niebieskiego z wkładką metalową na wysokości 30 cm nad przewodem. Zasypać pozostały wykop. Ubijać warstwami co 30 cm. Po wykonaniu obsypki pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym pod warunkiem usunięcia z niego twardych brył i zanieczyszczeń. Stopień zagęszczenia zasypki dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 95 %, a pod chodnikami 85 % zmodyfikowanej wartości modułu Proctora. Rurę należy układać z minimalnym spadkiem w kierunku sieci. Po wykonaniu prac należy przywrócić teren do stanu pierwotnego.

Roboty wykonać zgodnie z:

- PN-B-10736 - Roboty ziemne . Warunki techniczne wykonania.
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych – COBRTI Instal [ Zeszyt nr 3 ].

Instalację wodociągową należy opomiarować za pomocą zestawu wodomierzowego zlokalizowanego w pom. 1.5 Toaleta, za ścianą zewnętrzną, na wysokości 0,8 m od posadzki, w szafce. W skład zestawu wchodzi wodomierz JS-16-DN40, prod. PoWoGaz, zawory odcinające DN50 i zawór antyskażeniowy EA251 DN50, prod. Danfoss. Na przewodzie wody na cele socjalno-bytowe zamontować zawór elektromagnetyczny normalnie otwarty EV220 B DN32, prod. Danfoss, który w przypadku pożaru spowoduje odcięcie dopływu wody na instalację bytowo-gospodarczą. Zawór elektromagnetyczny należy podłączyć pod główny wyłącznik prądu. W przypadku wystąpienia pożaru nastąpi wyłączenie głównego wyłącznika prądu, zamknięcie zaworu i odcięcie dopływ wody do instalacji socjalno-bytowej.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie z wykorzystaniem pojemnościowego podgrzewacza wody o poj. 300l, zlokalizowanego w kotłowni w piwnicy.

Instalację na cele socjalno-bytowe projektuje się z rur wielowarstwowych - rury z wkładką aluminiową PE-Xc/Al/PE. Łączenie rur za pomocą połączeń systemowych. Do celów projektowych zostały przyjęte rury wielowarstwowe systemu TECEflex, prod. TECE.

Przewody rozprowadzające prowadzić pod stropem sali w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz pod stropem pozostałych pomieszczeń w obudowie z płyty gipsowo-kartonowej. Piony prowadzić po ścianach w obudowie oraz wkute w ścianę. Podejścia do przyborów należy poprowadzić w bruzdach ściennych. Przewody należy ułożyć z minimalnym spadkiem, aby wydzielające się powietrze mogło przedostawać się do pionów i być usunięte wraz z pobieraną wodą. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Pomiedzy obejmą uchwytu lub wspornika a przewodem należy stosować podkładki elastyczne. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonywać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie. Należy zachować ostrożność, aby rury nie uległy uszkodzeniu pod wpływem ewentualnych uderzeń bądź wstrząsów. Ze względu na występowanie wydłużeń termicznych należy zapewnić kompensację przewodów przez wykorzystanie ich załamań (zapewnia to samokompensację). Przewody prowadzone w bruzdach po próbie ciśnienia należy zamurować. Instalację poddać próbie na ciśnienie 1,5 ciśnienia roboczego oraz przeprowadzić płukanie i dezynfekcję zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W celu ograniczenia strat ciepła przewody wody ciepłej i cyrkulacyjnej zaizolować materiałem izolacyjnym o współczynniku 0,035 W/mK o grubość: Dw 22 - 20mm; Dw 22 ÷ 35 – 30mm; Dw 35 ÷ 100 – równa średnicy wewnętrznej rury. W celu ochrony przewodów wody zimnej przed skraplaniem się pary wodnej na ich powierzchni oraz ochrony przed

podgrzewaniem wody, przewody, prowadzone po ścianie oraz w posadzce, należy zaizolować izolacją polietylenową o grubości 6mm. Przewody ciepłej wody i cyrkulacji, montowane w brzdach ściennych należy zaizolować izolacją równą ½ powyższych wymagań. Dla przewodów montowanych w brzdach ściennych należy zastosować otulinę z folią zabezpieczającą izolację właściwą.

Wyposażenie (stelaże, ceramika, armatura) łazienek i toalet wg branży architektonicznej. Przed umywalkami oraz zlewozmywakami zastosować zawory kątowe 15x3/8.

Instalację wodociągową na cele przeciwpożarowe należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych obustronnie wg PN – H - 74200: 1998, łączonych na gwint, łączniki wg PN-79/H-74392 gwintowane z żeliwa ciągliwego, również obustronnie ocynkowane. Przewody rozprowadzające prowadzić pod stropem w obudowie z płyt gipsowo-kartonowych. Przewody ułożyć z minimalnym spadkiem, aby wydzielające się powietrze mogło być usunięte wraz z pobieraną wodą. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Pomiedzy obejmą uchwytu lub wspornika a przewodem należy stosować podkładki elastyczne. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W budynku zaprojektowano dwa hydranty wewnętrzne o średnicy DN25 z węzłem półsztywnym o długości 20m (jeden natynkowy i jeden podtynkowy). Zawory hydrantowe zamontować na wysokości 1,35 m od poziomu posadzki. Zaprojektowano hydranty uniwersalne o wymiarach skrzynki 780x1010x180mm z możliwością podłączenia zasilania z prawej lub lewej strony oraz gaśnicą proszkową.

Przed przystąpieniem do eksploatacji należy wykonać próbę szczelności instalacji oraz ją przepłukać. Próbę szczelności wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi Cobrti Instal – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych [Zeszyt 7]. Próbę szczelności wykonać przed zasłonięciem brzd i kanałów, w których prowadzone są przewody badanej instalacji. Przed próbą instalację napęlnić wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Wymagane ciśnienie podczas wykonywania badań szczelności jest półtora razy wyższe od ciśnienia roboczego i jest takie samo dla instalacji wody zimnej i ciepłej. Wartość ciśnienia próbnego należy podnieść dwukrotnie w okresie 30 do pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 Mpa. W czasie następnych 120minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 Mpa. W przypadku wystąpienia przecieków podczas wykonywania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Instalację wody ciepłej, po zakończonej próbie ciśnienia przeprowadzonej wodą zimną, należy poddać próbie przy ciśnieniu roboczym wodą ciepłą po temp. 60°C.

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne.

#### Obliczenia przepływu obliczeniowego wody

	ZIMNA	CIEPŁA	ILOŚĆ	ZIMNA	CIEPŁA
baterie czerpalne dla zlewozmywaków	0,07	0,07	2	0,14	0,14
płuczka zbiornikowa	0,13	0,00	4	0,52	0,00
baterie czerpalne dla umywarek	0,07	0,07	8	0,56	0,56
zawór czerpalny zw	0,30	0,00	5	1,50	0,00
zawór czerpalny pisuar	0,30	0,00	1	0,30	0,00
			q norm.	<b>3,02</b>	<b>0,70</b>
			q obl.	0,98	0,44

$$\Sigma q_n = 3,72 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$q = 0,682(\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 1,09 \text{ dm}^3/\text{s}$$

## 5. Ochrona przeciwpożarowa.

Przejścia przewodów prowadzone przez ściany (oddzielenia przeciwpożarowe-granice stref pożarowych) należy zabezpieczyć pożarowo uszczelnieniami o odporności ogniowej jak dany element budowlany. Jedną z metod jaką można wykorzystać przy tego typu przejściach jest technologia opracowana przez firmę HILTI. Do przejścia przewodów tworzywowych przez ścianę można wykorzystać osłony ognioochronne CP 644 a przejścia przewodów stalowych przez ścianę można wykonać przy użyciu ogniochronnych elastycznych mas uszczelniających CP 601s, plus izolacja zgodnie z aprobatą HILTI. Armatura metalowa powinna być objęta elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.

### ➤ *Zaopatrzenie w wodę do wewnętrznego gaszenia pożaru*

Budynek stanowi strefę pożarową o kategorii zagrożenia ludzi ZL I o powierzchni przekraczającej 500 m<sup>2</sup>, dlatego wymagana jest konieczności wykonania instalacji ppoż. z hydrantami DN25 z jednoczesnym poborem wody z dwóch hydrantów.

### ➤ *Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru.*

Wymagana ilość wody do zewnętrznego gaszenia wynosi dla budynku wynosi 10 dm<sup>3</sup>/s. Ilość tę zapewni hydrant nadziemny DN80 zlokalizowany na sieci wodociągowej w odległości do 75 m.

## 6. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Ścieki socjalno-bytowe z budynku odprowadzane będą do istniejącego na terenie Inwestora bezodpływowego zbiornika na ścieki.

Instalacja kanalizacji sanitarnej w budynku składa się z podejść do przyborów sanitarnych i przewodów spustowych wykonanych z rur i kształtek PVC-U (kanalizacja wewnętrzna HT) 110, 75, 50, 40, łączonych metodą połączeń kielichowych, PVC 160x4,7 klasy S oraz rur żeliwnych kielichowych.

Przewody kanalizacyjne prowadzić podposadzkowo. Piony kanalizacyjne prowadzić po ścianach, wyposażyć w czyszczaki i rury wywiewne i wyprowadzić ponad dach budynku. Piony kanalizacyjne należy obudować. Podejścia do przyborów sanitarnych prowadzić w bruzdach ściennych. Rury mocować przy pomocy obejm zaciskowych z regulacją. Mocowanie do ścian i stropów przy pomocy kołków rozporowych. Wszystkie obejmy należy wyposażyć w izolację akustyczną. Odpływ z każdego przyboru sanitarnego i urządzenia powinien być zaopatrzony w zamknięcie wodne. W sanitariatach zamontować umywalki oraz miski ustępowe zgodnie z branżą architektoniczną. Zastosować kratki ściekowe z PVC z kratką ze stali nierdzewnej oraz syfonem.

Instalację kanalizacji sanitarnej wykonywaną w części kuchennej i sanitarnej podłączyć pod istniejący poziom kanalizacyjny. Przed przystąpieniem do robót należy dokładnie zweryfikować miejsce wyjścia kanalizacji z budynku oraz zagłębienie przewodu. W przypadku nieścisłości skontaktować się z projektantem. Instalację z kotłowni wykonać z rur żeliwnych.

Z wewnętrznych jednostek klimatyzatorów należy odprowadzić kondensat do pionów kanalizacyjnych. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur polipropylenowych o klasie PN 10, łączonych za pomocą zgrzewania. Każdy klimatyzator posiada wbudowaną pompkę skroplin, która pozwala na jednorazowe podniesienie kondensatu przy klimatyzatorze, następnie przewody prowadzić z 1% spadkiem. Montaż przewodów zgodnie z wytycznymi producenta. W przypadku odprowadzenia skroplin bez użycia pompki należy zastosować podłączenia do pionu kanalizacji sanitarnej poprzez zamknięcie syfonowe. Montaż przewodów odprowadzających skropliny należy wykonać po zamontowaniu kanałów wentylacyjnych.

Projektowaną doziemną instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur PCV-U kl. S (SN8) o średnicy 160mm oraz przewodu PE 40x2,4 – przewód tłoczny od pompowni do studni rozprężnej. Na zewnątrz budynku wykonać studnię schładzającą



oraz pompownię z kręgów betonowych Ø1000 oraz studnię rozprężną Ø425 z tworzywa sztucznego. Studnie betonowe wykonać z prefabrykowanych elementów łączonych za pomocą uszczeltek gumowych, składających się z: kręgów żelbetonowych o średnicy wewn. Ø 1000, żelbetonowych płyt nastudziennych lub stożka z otworem Ø 600 mm, żeliwnego włazu typu lekkiego z dopuszczalnym obciążeniem do 10t.; betonowej płyty dennej żeliwnych stopni włazowych. Studnie betonowe należy posadowić na prefabrykowanej płycie betonowej. Studnię z tworzywa wykonać z zastosowaniem kinet Ø 425, rury trzonowej karbowanej PCV Ø 425, rury teleskopowej Ø 425 oraz włazu ulicznego. Studnie posadowić na podsypce z piasku grubości 15 cm. Pompownię wyposażyć w przewód odpowietrzający Ø160, prowadzony po ścianie budynku i wyprowadzony ponad dach budynku. W pompowni zamontować pompę zatapialną z łącznikiem pływakowym Unilift KP-A 250, prod. Grundfos. Na przewodzie tłocznym zamontować zawór zwrotny DN32. Studnię rozprężną podłączyć do istniejącej studni kanalizacji sanitarnej. Przed włączeniem zweryfikować głębokość istniejącej studni.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy ręcznie wykonać przekopy kontrolne w celu wyznaczenia rzeczywistych rzędnych. Rzędne dna rurociągów przyjęto tak, aby zachować odpowiednie zagłębienie i spadki. Wewnętrzną doziemną instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać metodą wykopu otwartego jako wykopy wąskoprzestrzenne z umocnieniem typu Box z odkładem urobku 1 m od krawędzi wykopu, z wyrównaniem dna ręcznie. Nie przegłębiać wykopu. Dno wykopu pod ułożenie rury należy wykonać ręcznie. Na wyrównanym dnie wykonać podsypkę z piasku grubości 10 cm. Obsypkę wykonywać warstwami po 10 cm i prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości 30 cm nad rurą. Po wykonaniu obsypki pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym pod warunkiem usunięcia z niego twardych brył i zanieczyszczeń. Rury należy układać z projektowanym spadkiem. Odcinki instalacji prowadzone przy małym zagłębieniu (powyżej strefy przemarzania) ocieplić warstwą keramzytu gr. 20 cm z przykryciem papą.

Roboty wykonać zgodnie z:

- PN-B-10736 - Roboty ziemne . Warunki techniczne wykonania.

warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – COBRTI Instal [ Zeszyt nr 9 ].

## 7. Instalacja centralnego ogrzewania

Budynek zlokalizowany jest w II strefie klimatycznej, dla której przyjmuje się obliczeniową temperaturę zewnętrzną -18°C oraz średnią roczną temperaturę zewnętrzną 7,9°C. W budynku projektuje się ogrzewanie grzejnikowe. Temperatura zasilanie/powrót wynosi 75/55 °C. Instalacja zasilana będzie z kotła gazowego kondensacyjnego z zamkniętą komorą spalania VITODENS 200-W o mocy 80 kW prod. Viessmann. Instalacja zasilą dwa obiegi grzewcze. Pierwszy obsługuje salę widowiskową ze sceną a drugi zasilą zaplecze sali.

Instalację wykonać z rur wielowarstwowych typu PE-X/Al, jako instalację trójnikową. Do celów projektowych został przyjęty rury wielowarstwowe systemu Tigris K1 produkcji WAVIN. Wielowarstwowe rury zespolone składają się z trzech warstw: polietylenu sieciowanego, stanowiącego warstwę bazową, płaszczu aluminiowego oraz powłoki ochronnej z polietylenu. Charakteryzują się wysoką plastycznością umożliwiającą ich swobodne wyginanie przy jednoczesnym zachowaniu stabilności kształtu i wysokiej odporności na ściskania. Rury te charakteryzują się minimalną rozszerzalnością cieplną, co ułatwia montaż instalacji. Przewody rozprowadzające należy prowadzić w suficie podwieszanym w sali widowiskowej oraz pod stropem parteru w części zaplecza w obudowie np. z płyty gipsowo-kartonowej. Podejścia pod grzejniki prowadzić jako wkute w ścianę.

Zaprojektowano grzejniki płytowe Kermi energooszczędne Profil-V (FTV), prod. Kermi, zintegrowane z przyłączem dolnym, które należy wyposażyć w głowicę

termostatyczne oraz zestawy przyłączeniowe. Zestaw przyłączeniowy pozwala na całkowite odcięcie grzejnika od instalacji i spust wody na wybranym odcinku. Każdy grzejnik należy wyposażyć w odpowietrznik ręczny. Dla odpowietrzenia instalacji zamontować w najwyższych punktach instalacji odpowietrzniki automatyczne.

W celu ograniczenia strat ciepła przewody zasilające i powrotne, prowadzone po ścianie i pod stropem oraz pion prowadzony po ścianach, należy zaizolować materiałem izolacyjnym o współczynniku 0,035 W/mK o grubość: Dw 22 - 20mm; Dw 22 ÷ 35 - 30mm; Dw 35 ÷ 100 - równa średnicy wewnętrznej rury. Przewody układane w bruzdach ściennych należy zaizolować izolacją polietylenową równą ½ powyższych wymagań. Dla przewodów montowanych w bruzdach ściennych należy zastosować otulinę z folią zabezpieczającą izolację właściwą.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Pomiędzy obejmą uchwytu lub wspornika a przewodem należy stosować podkładki elastyczne. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Należy zachować ostrożność, aby rury nie uległy uszkodzeniu pod wpływem ewentualnych uderzeń bądź wstrząsów. Ze względu na występowanie wydłużeń termicznych należy zapewnić kompensację przewodów przez wykorzystanie ich załamań (zapewnia to samokompensację).

Przejścia przez oddzielenia przeciwpożarowe-granice stref pożarowych należy zabezpieczyć pożarowo.

Po zmontowaniu instalacji c.o. przed jej zakryciem, oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności. Powinny być one wykonane wodą zimną. Próba szczelności musi być przeprowadzona zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 pkt 11.2.” Przed przystąpieniem do badań należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiorniczą i inne rury zabezpieczające. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji. Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po 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 ciśnienie roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2 MPa, lecz nie mniejszą niż wartość ciśnienia próbnego 0,4 MPa i obserwujemy instalację przez czas 0,5h.

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona), podłączyć naczynie wzbiornicze, sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym, uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

## 7.1 Zestawienie współczynników przenikania ciepła.

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
Ściana zewnętrzna Sz1	Ściana zewnętrzna	0,22
Ściana zewnętrzna Sz2	Ściana zewnętrzna	0,23
Ściana zewnętrzna Sz3	Ściana zewnętrzna	0,25
Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	1,30
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1,70
Strop	Strop wewnętrzny	1,87
Ściana wewnętrzna 28	Ściana wewnętrzna	1,55
Ściana wewnętrzna 12	Ściana wewnętrzna	2,29

Drzwi wewnętrzne	Drzwi wewnętrzne	2,00
Dach	Dach lub stropodach	0,19

## 8. Instalacja ciepła technologicznego

Instalacja ciepła technologicznego zasilac będzie nagrzewnice wodną w centrali wentylacyjnej. Centrala nawiewna posiada nagrzewnice wodną o mocy 27 kW i spadku ciśnienia 6,58 kPa. Centrala zostanie wyposażona w zestaw pompowy w skład którego wchodzi zawór trójdrogowy, zwrotny, zawory odcinające oraz pompa. Zawór zwrotny wraz z mieszaczem zostaną dostarczone wraz z centralą wentylacyjną. Zestaw pompowy obsługujący centrale należy zamontować obok centrali pod stropem w miejscu wskazanym na rzucie.

Instalacja zasilana będzie z kotła gazowego kondensacyjnego z zamkniętą komorą spalania VITODENS 200-W o mocy 80 kW prod. Viessmann. Temperatura zasilanie/powrót wynosi 75/55 °C.

Projektowaną instalację c.t. należy wykonać z rur stalowych spawanych ze szwem. Przewody rozprowadzające prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego w części sali widowiskowej oraz pod stropem w obudowie np. z płyty gipsowo-kartonowej.

W celu ograniczenia strat ciepła przewody zasilające i powrotne należy zaizolować materiałem izolacyjnym o współczynniku przenikania ciepła 0,035 W/(m/K) o grubość 30 mm (przy zastosowaniu materiałów izolacyjnych o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej).

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwyty lub wsporników. Pomiedzy obejmą uchwytu lub wspornika a przewodem należy stosować podkładki elastyczne. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonywać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Należy zachować ostrożność, aby rury nie uległy uszkodzeniu pod wpływem ewentualnych uderzeń bądź wstrząsów. Ze względu na występowanie wydłużeń termicznych należy zapewnić kompensację przewodów przez wykorzystanie ich załamań (zapewnia to samokompensację).

Dla odpowietrzenia instalacji zamontować na pionach oraz w najwyższych punktach instalacji automatyczne zawory odpowietrzające z zaworem stopowym.

Przejścia przewodów przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego-granice stref pożarowych należy zabezpieczyć pożarowo uszczelnieniami o odporności ogniowej jak dany element budowlany.

Po zmontowaniu instalacji ciepła technologicznego przed jej zakryciem i 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.” Przed przystąpieniem do badań należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiorniczą i inne rury zabezpieczające. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji. Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości układu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie. Instalację poddajemy badaniu na ciśnienie próbne o wartości ciśnienia roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2 MPa, lecz nie mniejszą niż 6 bar. Ciśnienie odczytane z tablicy należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut od pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,6 bar. W czasie następnych 2 godzin spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,2 bar. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy podłączyć



instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona), podłączyć naczynie wzbiornicze, sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym i uruchomić pompy obiegowe. Następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych, w projekcie, punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

## **9. Technologia kotłowni**

### **9.1 Opis techniczny.**

Projekt dotyczy kotłowni opalanej gazem ziemnym. Kotłownię zlokalizowano w pomieszczeniu przeznaczonym na ten cel w piwnicy budynku. Na podstawie potrzeb cieplnych budynku zaprojektowano kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 80 kW z modułowym palnikiem cylindrycznym i regulatorem umożliwiającym automatyczne dopasowanie mocy kotła do zapotrzebowania na energię cieplną oraz systemem automatycznej regulacji spalania. Do celów projektowych przyjęto kocioł gazowy kondensacyjny typu Vitodens 200-W, typ B2HA o mocy 80 kW wyposażony w regulator Vitotronic 200 prod. Viessmann. Kocioł zasila instalacją centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz ciepłej wody użytkowej o parametrach pracy – 75/55 °C. Kotłownia pracować będzie w układzie zamkniętym. W celu rozdziału hydraulicznego obiegu kotłowego od grzewczego na instalacji należy zamontować sprzęgło hydrauliczne.

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody Vitocell 100-V o poj. 300l, prod. Viessmann.

Z instalacji grzewczej budynku wyodrębniono dwa obiegi grzewcze zasilające instalację centralnego ogrzewania [obieg I – sala widowiskowa, obieg II – zaplecze sali] oraz jeden obieg ciepła technologicznego zasilający nagrzewnice w centrali wentylacyjnej.

Na obiegu zasilającym centrale wentylacyjną zamontować zawory wraz z siłownikami firmy VTS (dostarczane wraz z centralą wentylacyjną). Pompy i zawory mieszające montowane na instalacji c.o. sterowane będą z automatyki kotłowej, natomiast montowane na instalacji do central wentylacyjnych sterowane będą automatyką central. W celu możliwości obniżenia temperatury na kotłach w okresach przejściowych należy zebrać sygnał o postoju centrali i za pomocą przekaźnika podłączyć do automatyki kotłowej.

Zabezpieczenie instalacji grzewczej przyjęto zgodnie z PN 91/B-02415 oraz przepisami Dozoru Technicznego DT – UC – 90 K w systemie zamkniętym z przeponowym naczyniem wzbiorniczym. Zabezpieczenie układu c.o. stanowią: naczynie wzbiornicze przeponowe Reflex NG 50 i zawór bezpieczeństwa SYR 1915 3/4" o ciśnieniu otwarcia 3 bar. Dla zabezpieczenia podgrzewacza ciepłej wody użytkowej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zamontować zawór bezpieczeństwa SYR 2115 3/4" o ciśnieniu otwarcia 6 bar oraz ciśnieniowe naczynie wyrównawcze DE 25 produkcji Reflex. Naczynia przeponowe podłączyć z instalacją za pomocą zaworu odcinającego zabezpieczonego przed przypadkowym zamknięciem. Przed uruchomieniem instalacji sprawdzić ciśnienie w poduszkach gazowych naczyń wzbiorniczych za pomocą manometru. Ciśnienie poduszki gazowej powinno być równe wysokości instalacji plus 0,2 bar. Podczas napełniania instalacji odpowietrzyć przyłącza naczyń. Przed oddaniem instalacji do użytku sprawdzić poprawność działania zaworów bezpieczeństwa poprzez pokręcenie grzybkiem. W najniższych punktach należy instalację odwodnić poprzez zawory kulowe. Rurociągi odwadniające i wyrzutowe zaworów bezpieczeństwa należy sprowadzić poprzez układ rur do kanalizacji.

W celu dostosowania parametrów wody wodociągowej do wymagań jakie stawia wodzie kotłowej producent kotła należy zastosować stację uzdatniania wody. Odpływ ścieków ze stacji uzdatniania wody odprowadzić do kratki ściekowej podłączonej do studni schładzającej zlokalizowanej na zewnątrz budynku. Skropliny z kotła i układu spalinowego odprowadzić do kanalizacji poprzez zasyfonowane podejścia przy pomocy neutralizatora.

W pomieszczeniu kotłowni należy zamontować umywalkę, złączkę na wąż oraz wpusty ściekowe. Studnię schładzającą Ø1000 zlokalizować na zewnątrz budynku w miejscu wskazanym na planie zagospodarowania. Pojemność studni jest większa niż wymagana zgodnie z normą PN-99/B-02431 (pojemność wodna jednego kotła 12,8 litrów).

Instalację technologiczną kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych, łączonych przez spawanie. Wszystkie przewody prowadzić ze spadkiem 0,5 % w kierunku przeciwnym do punktów odpowietrzenia. Instalacje przed pomalowaniem i położeniem izolacji poddać próbie szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” cz. II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Badanie szczelności przeprowadzić ciśnieniem w wysokości 1,5 ciśnienia roboczego ( $1,5 \times 3 = 4,5$  bar) utrzymywanym przez min. 30 min. i dokonując oględzin wszystkich połączeń. W przypadku spadku ciśnienia naprawić nieszczelności i poddać układ ponownej próbie. Podczas próby odłączyć manometry, naczynia zbiorcze i zawory bezpieczeństwa. Po próbie ciśnieniowej instalację dokładnie przepłukać. Podczas płukania instalacji nastawę na zaworach termostatycznych ustawić w położeniu N. Próbę i regulację instalacji przeprowadzić na gorąco. Rurociągi należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z PN 70/H-97050 oraz pomalować 2 × farba ftalowa do gruntowania przeciwrdzewna miniowa. Rurociągi zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej w płaszczu z folii PCV o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopad 2008 r, zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Na zaizolowanych rurociągach oznaczyć kierunki przepływu wody. Manometry i termometry montować w tulejach pomiarowych.

W pomieszczeniu kotłowni zamontować detektor gazu DEX-12 sprzężony z zaworem MAG Dn50, umieszczonym w szafce gazowej na zewnątrz budynku.

Odprowadzenie spalin z kotła wykonać indywidualnie za pomocą komina koncentrycznego o średnicach 150/10 mm produkcji Viessmann. Przewód koncentryczny należy wyprowadzić minimum 80 cm ponad dach. Po przejściu przez strop przewód obudować ścianką o odporności ogniowej EI60.

Powierzchnia otworu nawiewnego powietrza do kotłowni powinna wynosić 5 cm<sup>2</sup> na 1kW zainstalowanej mocy paleniska kotłowego a otworów wywiewnych powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych. W celu spełnienia powyższych wymagań należy wykonać w ścianie zewnętrznej kanał nawiewny typu Z 30x15 cm, wlot 200cm nad poziomem terenu w postaci czerpni ściennej, wylot 30 cm nad posadzką, zabezpieczony siatką przeciw owadom. Po przejściu przez strop kanał nawiewny obudować ścianką o odporności ogniowej EI60. Wentylację wywiewną wykonać za pomocą kanału o średnicy 160 mm zakończonego kratką wentylacyjną pod stropem kotłowni. Po przejściu przez strop kanał wywiewny obudować ścianką o odporności ogniowej EI60.

Pomieszczenie kotłowni wykonać zgodnie z normą PN-99/B-02431 „Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania”.

## **9.2 Wytyczne budowlane**

Pomieszczenie kotłowni należy traktować jako zagrożone pożarem i niezagrożone wybuchem. Ściany wewnętrzne wykonać z materiałów niepalnych o minimalnej odporności ogniowej 60min. Przejścia rurociągów przez ściany wewnętrzne w wykonaniu ognioszczelnym. Drzwi wewnętrzne pomieszczenia kotłowni wykonać w odporności ogniowej 30min, od strony kotłowni winny mieć zamknięcie bezzamkowe i otwierane na zewnątrz pod naciskiem ciała. Przy drzwiach należy umieścić gaśnicę proszkową o masie 3 kg, koc gaśniczy i instrukcję p-poż. W pomieszczeniu kotłowni należy zamontować umywalkę oraz wpust. Posadzkę w kotłowni należy wykonać ze spadkiem w kierunku wpustu.



### 9.3 Wytyczne elektryczne.

Kotłownię należy wyposażyć w główny wyłącznik prądowy oraz w wyłącznik awaryjny zlokalizowany na zewnątrz w miejscu łatwo dostępnym, nie narażonym na skutki pożaru i wybuchu. Dla potrzeb kotłowni wykonać wydzieloną rozdzielnię elektryczną. Doprowadzić energię elektryczną do kotła, tablic sterujących wraz z modułami, siłownika zaworów trójdrogowych i pomp. Pomieszczenie kotłowni należy wyposażyć w gazoszczelne oświetlenie sztuczne o średnim natężeniu nie mniejszym niż 150 Lx. Oświetlenie należy zamontować w ten sposób, aby aparatura pomiarowo-regulacyjna, kocioł oraz armatura mogły być właściwie nadzorowane. Kotłownię wyposażyć w gniazdko 24V. Przewody kominowe ponad dachem złączyć połączeniem odgromowym do przewodu odgromowego budynku. Projekt instalacji elektrycznej stanowi odrębne opracowanie.

### 9.4 Wytyczne eksploatacji kotłowni.

Kotłownia winna być obsługiwana przez załogę przeszkoloną ze znajomości funkcjonowania układu oraz w zakresie BHP. Poszczególne urządzenia należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń. Szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy powinny znajdować się w Instrukcji Obsługi. W widocznym miejscu należy umieścić instrukcję postępowania na wypadek pożaru wraz z numerami alarmowymi. Przynajmniej raz w roku zawsze przed rozpoczęciem sezonu grzewczego przeprowadzać kontrole całości urządzeń. Przynajmniej raz w miesiącu przeprowadzać kontrole mechanizmów zabezpieczających. Dwa razy w roku zlecić uprawnionym służbą kominiarskim przegląd przewodów kominowych. Podczas prac remontowych nie należy używać otwartego ognia, a gdy istnieje taka konieczność stosować się ściśle do przepisów dotyczących prac spawalniczych prowadzonych w warunkach zagrożenia pożarem lub wybuchem. Do kotłowni obowiązuje zakaz wstępu osobom nieuprawnionym, zakaz palenia tytoniu oraz składowania materiałów nie związanych z eksploatacją kotłowni.

### 9.5 Zestawienie elementów kotłowni.

Lp.	Typ urządzenia	Ilość	Nazwa producenta
1	Kocioł kondensacyjny Vitodens 200-W typ B2HA818 o mocy 80 kW z regulatorem Vitotronic 200 typ HO1B	1 szt.	Viessmann
2	Zestaw przyłączeniowy obiegu grzewczego z wysokowydajną pompą obiegową nr kat. 7501318	1 szt.	Viessmann
3	Sprzęgło hydrauliczne 65, nr kat. Z007743	1 szt.	Viessmann
4	Urządzenie neutralizujące, nr kat. 7441823	1 szt.	Viessmann
5	Pojemnościowy podgrzewacz wody Vitocell 100-V o poj. 300l; nr kat. Z002575	1 szt.	Viessmann
6	Mieszacz ogrzewania 3-drogowy Dn 20, nr kat. 7071977 + zestaw uzupełniający do obiegu z mieszaczem (siłownik + czujnik + złącze wtykowe), nr kat. 7301063	2 szt.	Viessmann
7	Stacja uzdatniania wody Aquaset 500-N, nr kat. 7511786	1 szt.	Viessmann
8	Filtr mechaniczny Epuroit I25-50, nr kat. 7511789	1 szt.	Viessmann
9	Zawór bezpieczeństwa typu 2115 3/4" o ciśnieniu otwarcia 6 bar	1 szt.	SYR
10	Zawór bezpieczeństwa typu 1915 3/4" o ciśnieniu otwarcia 3 bar	1 szt.	SYR
11	Naczynie przeponowe NG 50	1 szt.	Reflex
12	Naczynie przeponowe DE 25	1 szt.	Reflex
13	Zawór odcinający (zabezpieczony przed przypadkowym zamknięciem) Dn 20	2 szt.	Reflex
14	Pompa obiegowa Wilo-Stratos PICO 25/1-6	2 szt.	Wilo
15	Pompa ładująca zasobnik Wilo-Yonos PICO 25/1-8	1 szt.	Wilo
16	Pompa cyrkulacyjna Wilo-Star Z NOVA	1 szt.	Wilo
17	Wodomierz JS 1.5 Dn 20	1 szt.	PoWoGaz
18	Zawór ze złączką na wąż Dn 25	3 szt.	
19	Zawór ze złączką na wąż Dn 20	4 szt.	
20	Zawór odcinający kulowy Dn 50	2 szt.	
21	Zawór odcinający kulowy Dn 32	5 szt.	
22	Zawór odcinający kulowy Dn 25	20 szt.	
23	Zawór odcinający kulowy Dn 15	2 szt.	

24	Zawór zwrotny Dn 32	1 szt.	
25	Zawór zwrotny Dn 25	4 szt.	
26	Zawór zwrotny Dn 15	1 szt.	
27	Filtr siatkowy Dn 32	1 szt.	
28	Filtr siatkowy Dn 25	2 szt.	
29	Filtr siatkowy Dn 15	1 szt.	
30	Termomanometr bimetaliczny	6 szt.	
31	Termometr bimetaliczny Ø 80 zakres 0-120°C	4 szt.	
32	Manometr tarczowy 1/2", Ø 80 ( do 10 bar)	4 szt.	
33	Manometr tarczowy 1/2", Ø 80 ( do 6 bar)	1 szt.	
34	Odpowietrznik automatyczny	4 szt.	
35	Rozdzielacz Ø 65; l=1,3m	2 szt.	
36	Detektor DEX-12	1 szt.	Gazex
37	Syrena 110dB + sygnalizacja optyczna LED, 12VDC	1 szt.	Gazex
38	Moduł sterujący MD-2.Z	1 szt.	Gazex
39	Zawór odcinający MAG Dn 50	1 szt.	Gazex

## 9.6 Obliczenia.

### 9.6.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa w układzie c.w.u. dla podgrzewacza.

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa wg PN-76/02440i zaleceniami UDT

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 0,16 \cdot V; \text{ kg/h}$$

V – pojemność wodna podgrzewacza, dm<sup>3</sup>

$$G = 0,16 \cdot 300 = 48 \text{ kg/h} = 0,013 \text{ kg/s}$$

Do obliczeń przyjęto zabezpieczenie zaworem typu: SYR 2115 d<sub>o</sub>= ¾ - wykonanie 6 bar w ilości n=1 szt.

Obliczenie najmniejszej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4G}{3,14 \cdot 1,59 \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2) \cdot \gamma}}}$$

gdzie:

$\alpha_c = 0,20$  - współczynnik wypływu zaworu dla cieczy wybranego zaworu bezpieczeństwa

$\alpha = 0,55$  - współczynnik wypływu zaworu bezp. według danych katalogowych producenta

$\gamma = 983,2 \text{ kg/m}^3$  - dla temp 60 °C

$p_1 = 0,6 \text{ MPa}$  – dopuszczalne ciśnienie podgrzewacza

$p_2 = 0,0 \text{ MPa}$  - ciśnienie na wylocie z zaworu (do atmosfery)

$G = 48 \text{ kg/h}$  - wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 48}{3,14 \times 1,59 \times 0,2 \times \sqrt{(1,1 \times 0,6 - 0) \times 983,2}}} = 1,45 \text{ mm}$$

Przyjęto najmniejszy, zalecany przez normę PN-76/B-02440, zawór o średnicy nominalnej  $d = 20,0 \text{ mm}$  – z najmniejszą średnicą wewnętrzną kanału przepływowego dobrane zaworu bezpieczeństwa  $d = 14 \text{ mm}$ .

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-76/B-02440

### 9.6.2 Dobór naczynia systemu zamkniętego - c.w.u.

Zabezpieczenie instalacji przyjęto zgodnie z normą PN-99/B-02414.

Pojemność użytkową naczynia ciśnieniowego obliczono wg wzoru:

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta v$$

gdzie:

V – pojemność podgrzewacza 300l = 0,3 m<sup>3</sup>

$\rho$  - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej, dla  $t_1 = 100^\circ\text{C}$   $\rho = 999,7$  kg/m<sup>3</sup>  
 $\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody odczytano z tabeli dla  $75^\circ\text{C}$ ,  $\Delta v = 0,0256$  dm<sup>3</sup>/kg

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta v = 1,1 \cdot 0,3 \cdot 999,7 \cdot 0,0256 = 8,45 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego:

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}$$

$V_u$  – pojemność użytkowa dm<sup>3</sup>,

$p_{\max}$  – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu ( 6 bary),

$p$ - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego (3 bary)

$$V_n = 8,45 \cdot (6+1)/(6-3) = 19,72 \text{ dm}^3$$

*Dobrano naczynie przeponowe firmy Reflex o pojemności 25 dm<sup>3</sup>.*

Dobór rury wzbiorczej:

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} \text{ lecz nie mniej niż } 20 \text{ mm}$$

$$d_w = 2,04 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę rury wzbiorczej 20 mm.

### 9.6.3 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji - c.o.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg Warunków Urzędu Dozoru Technicznego WUDT-UC-KW/04

*1. Wyznaczenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.*

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa liczona dla pary wodnej powinna wynosić co najmniej:

$$m \geq 3600 \cdot N / r [\text{kg/h}]$$

$N$  – maksymalna trwała moc cieplna kotła [kW];

$r$  – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa [kJ/kg];

$$N = 80 \text{ kW}$$

$$r = 2125,5 \text{ kJ/kg- dla } p = 3 \text{ bar}$$

Wymagana przepustowość :

$$m \geq 3600 \cdot 80 / 2125,5 \text{ kg/h}$$

$$m \geq 136 \text{ kg/h}$$

ilość przyjętych do obliczeń zaworów bezpieczeństwa - 1 szt.

Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa wynosi -136 kg/h /1szt.

$$M_{obl} \geq 136 \text{ kg/h}$$

*2. Wyznaczenie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa*

$$A = m / 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)$$

$m$  - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

$K_1$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa

$K_2$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

$\alpha$ - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$p_1$  - maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego kotła [MPa]

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR 1915 3/4", 3 bar

$$K_1 = 0,533$$

$$K_2 = 1$$

$$\alpha = 0,57$$

$p_1 = 0,33 \text{ MPa}$  (1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego kotła)

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$A = 136/10 \cdot 0,533 \cdot 1 \cdot 0,57 \cdot (0,33 + 0,1)$$

$$A = 104 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = (4A/\pi)^{0,5}$$

$$d = 11,5 \text{ mm}$$

**Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 3/4", 3 bar x 1 szt. Najmniejsza średnica kanału dolotowego do = 14mm**

Powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

$$A_0 = \pi \cdot d_o^2/4 = \pi \cdot 14^2/4 = 153,9 \text{ mm}^2$$

3. Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości urządzeń zabezpieczających:

Przepustowość dobranego zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{rz} = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1) \cdot A$$

$$m_{rz} = 10 \cdot 0,533 \cdot 1 \cdot 0,57 \cdot (0,33 + 0,1) \cdot 153,9$$

$$m_{rz} = 201 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa - 1 szt.

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi -  $201 \text{ kg/h} \times 1 = 201 \text{ kg/h}$

$$201 \geq 136$$

$$\text{czyli } m_{rz} \geq m_{obl}$$

*Dobre zabezpieczenie spełnia wymogi Warunków UDT WUDT-UC-KW/04*

#### 9.6.4 Dobór naczynia systemu zamkniętego – c. o.

Zabezpieczenie instalacji przyjęto zgodnie z normą PN-99/B-02414.

– ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym

$$p = p_{st} + 0,2$$

gdzie:

$p_{st}$  - ciśnienie hydrostatyczne [bar], w instalacji ogrzewania wodnego na poziomie króćca przyłączonego do rury wzbiórczej do naczynia, gdy temperatura wody instalacyjnej wynosi  $t_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

$$p = 0,6 + 0,2 = 0,8 \text{ bar}$$

– pojemność użytkową naczynia ciśnieniowego obliczono wg wzoru:

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta v$$

gdzie:

$V$  - pojemność instalacji ogrzewania wodnego  $V = 0,45 \text{ m}^3$

$\rho$  - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej, dla  $t_1 = 10^\circ\text{C}$   $\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$

$\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody odczytano z tabeli dla  $75^\circ\text{C}$ ,  $\Delta v = 0,0256 \text{ dm}^3/\text{kg}$

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta v = 0,45 \cdot 999,7 \cdot 0,0256 = 11,5 \text{ dm}^3$$

➤ minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego:

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}$$

$V_u$  – pojemność użytkowa  $\text{dm}^3$ ,

$p_{\max}$  – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu (3,0 bar),

$p$  - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiórczego (0,8 bar)

$$V_n = 11,5 \cdot (3+1)/(3-0,8) = 20,9 \text{ dm}^3$$

➤ pojemność użytkową naczynia ciśnieniowego powiększona o rezerwe na ubytki eksploatacyjne wody oblicza się ze wzoru:

$$V_{uR} = V_u + V \times E \times 10$$

gdzie:

$V_u$ ,  $V$  - jak we wzorze powyżej

$E$  - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej występujące między uzupełnieniami, wartość podawana w %; przyjmuje się 1.0 %

$$V_{uR} = 11,5 \text{ dm}^3 + 0,45 \text{ m}^3 \times 1\% \times 10 = 16 \text{ dm}^3$$

➤ ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wyznaczone ze wzoru

$$p_R = \left( \frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \times \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right) - 1}} \right) - 1$$

gdzie:

$V_u$  – pojemność użytkowa (11,5 dm<sup>3</sup>),

$V_{uR}$  – pojemność użytkowa powiększona o rezerwowe (16 dm<sup>3</sup>),

$p_{\max}$  – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu (3 bara),

$p$  - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorniczego (0,8 bara)

$$p_R = 1,13 \text{ bara}$$

$V$  - pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego z uwzględnieniem rezerwy na ubytki eksploatacyjne wody

$$V_{nR} = V_{uR} \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R}$$

gdzie:

$V_{uR}$  – pojemność użytkowa powiększona o rezerwowe dm<sup>3</sup>,

$p_{\max}$  – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu (3 bar),

$p_R$  - ciśnienie wstępne pracy instalacji (1,13 bar)

$$V_{nR} = 16 \times (3 + 1) / (3 - 1,13) = 34,22 \text{ dm}^3$$

*Dobrano naczynie przeponowe firmy Reflex o pojemności 50 dm<sup>3</sup>.*

Dobór rury wzbiorniczej:

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} \text{ lecz nie mniej niż } 20 \text{ mm}$$

$$d_w = 2,37 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę rury wzbiorniczej 20 mm.

## 10. Instalacja gazu.

Przebudowywany obiekt zaopatrywany jest w gaz ziemny z czynnej sieci gazowej średniego ciśnienia, poprzez istniejące przyłącze gazu.

W budynku gaz doprowadzony zostanie do wiszącego kondensacyjnego kotła gazowego Vitodens 200-W typ B2HA o mocy 80 kW oraz dwóch kuchenek gazowych o mocy 11 kW, każda.

Istniejącą szafkę gazową należy zdemontować a zamontować szafkę o wymiarach 120x120x40 mm. W szafce gazowej na ścianie budynku pozostawić bez zmian zawór odcinający, zawór główny DN40 i gazomierz G-10, dodatkowo zamontować należy zawór odcinający DN25 (na przewodzie zasilającym kuchenki gazowe) oraz zawór odcinający DN 50 i zawór odcinający typu MAG DN50 ( na przewodzie zasilającym kocioł gazowy).



Instalację wewnątrz budynku wykonać z rury stalowej czarnej bez szwu wg PN68/H-74219 łączonej poprzez spawanie. Przewody prowadzić ze spadkiem 4‰ i mocować do przegród budowlanych za pomocą obejm. Rurociągi należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z PN 70/H-97050 oraz pomalować 2 razy farbą ftalową do gruntowania przeciwrdzewną miniową. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych z uszczelnieniem elastycznym. Przed urządzeniami gazowymi zamontować kurki gazowe o średnicach jak na rysunkach oraz filtry. Pomiedzy urządzeniem gazowym a gazomierzem, licząc po długości przewodu zachować odległość minimum 3 metrów.

Doziemną wewnętrzną instalację gazową wykonać z PE63 SDR11. Instalację prowadzić na głębokości 0,86m i 1,36m (skrzyżowanie z istniejącym przyłączem gazu). Wykop pod instalację wykonać na głębokość ok. 0,91 m i 1,41m oraz szerokość 0,25m. Dno wykopu oczyścić z kamieni, korzeni i innych części stałych. Rurę ułożyć na gotowym podłożu z podsypką grubości 5 cm wykonaną z piasku. Połączenie rury PE z rurą stalową wykonać typowymi kształtkami PE/stal. Rurę PE łączyć za pomocą kształtek zgrzewanych elektrooporowo. Na wyjściu z szafki rurę prowadzić w rurze stalowej lub w rurze z rezokartu z uszczelnieniem końcówek rur. Po ułożeniu rury w gruncie, przysypać ją warstwą piasku o grubości 10 cm, a następnie gruntem sypkim do wysokości 30-40cm. Po zagęszczeniu ułożyć taśmę sygnalizacyjną koloru żółtego. W przypadku dłuższego odcinka na rurze PE zamontować drut sygnalizacyjny 1,5 mm<sup>2</sup> z Cu. Zmiana kierunku trasy jest dopuszczalna przy wykorzystaniu elastyczności rur PE.

Łączna moc cieplna zainstalowanych urządzeń gazowych w kotłowni jest większa niż 60 kW, w związku z powyższym należy zamontować urządzenie sygnalizujące – odcinające dopływ gazu. W kotłowni zamontować detektor gazu typu DEX-12 prod. Gazex z podwyższoną selektywnością na metan, który należy zamontować nie niżej niż 30 cm od poziomu sufitu. Detektor jest dwu progowy i należy go wykalibrować na 20% DGW (dolna granica wybuchowości) i 40% DGW. Po osiągnięciu pierwszego próg 20% DGW detektor prześle sygnał na centralę i uruchomi syrenę alarmową, po osiągnięciu drugiego progu nastąpi odcięcie dopływu gazu za pomocą zaworu typu MAG. Detektor należy podłączyć do modułu MD-2.Z. Sygnalizator optyczno-dźwiękowy należy umieścić w widocznym miejscu na zewnętrznej ścianie budynku.

Odprowadzenie spalin od kotła wykonać za pomocą systemu spalinowego dla kotłów Vitodens 200-W w systemie spaliny/powietrze dolotowe (SPS) do eksploatacji z zasysaniem powietrza do spalania z zewnątrz poprzez przewód koncentryczny Ø150/100 mm. Przewód koncentryczny należy wyprowadzić minimum 80 cm ponad dach. W pomieszczeniu, gdzie będzie zainstalowany kocioł wentylację nawiewną wykonać za kanału nawiewnego typu „Z” o wym. 30x15 cm. Wentylację wywiewną wykonać za pomocą nowoprojektowanego kanału wywiewnego Ø160. Przewody po przejściu przez strop obudować ścianką w odporności ogniowej EI60.

W pomieszczeniu kuchni zostanie zastosowana wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna.

Poprawność wykonania przewodów potwierdza kierownik budowy odpowiednim wpisem do dziennika budowy.

Po zakończeniu montażu należy wykonać próby szczelności instalacji na ciśnienie:

- a) próba szczelności bez urządzenia 0,05 MPa,
- b) próba szczelności z urządzeniem 0,015 MPa.

Czas trwania prób po 30 minut każda.

Instalacja winna odpowiadać warunkom technicznym zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r., (Dz. Ustaw nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).

Podłączenia do instalacji gazowej może dokonać uprawnione przedsiębiorstwo lub osoba posiadająca: pozwolenie na działalność usługową, uprawnienia budowlane w zakresie instalacji wewnętrznych, uprawnienia energetyczne.

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne. Powyższe wymienione prace nie podlegają opracowaniu planu BIOZ.

## **11. Instalacja klimatyzacji**

W budynku projektuje się instalację klimatyzacji w sali widowiskowej. Zaprojektowano dwa komplety systemów typu MULTI SYMULTANICZNEGO INVERTER marki FUJITSU, złożone z trzech jednostek wewnętrznych kasetonowych typu AUYG18LVLB połączonych z jednostką zewnętrzną zlokalizowaną na ścianie zewnętrznej budynku typu AOYG54LATT.

Lokalizacja oraz typy klimatyzatorów zostały przedstawione w części rysunkowej. Indywidualne sterowanie urządzeń oparte zostanie o prosty pilot przewodowy – model UTY-RNNYM. Jednostki kasetonowe muszą posiadać niezależną regulację kąta nachylenia każdej żaluzji w celu prawidłowego rozkładu powietrza nawiewanego w pomieszczeniu. Wszystkie jednostki wewnętrzne należy wyposażać w piloty oraz pompki skroplin (jeśli nie są one w standardzie).

Jednostki wewnętrzne należy połączyć z zewnętrznymi za pomocą rur miedzianych „do chłodnictwa”. Instalację chłodniczą wykonać z użyciem dedykowanych fabrycznie trójników rozgałęźnych. Pionowe przewody gazowe w odległościach nie przekraczających 7m należy zasyfonować.

Z jednostek wewnętrznych klimatyzatorów należy odprowadzić kondensat do pionów kanalizacyjnych lub rynien spustowych, zgodnie z załączonym rysunkiem. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur polipropylenowych o klasie PN 10, łączonych za pomocą zgrzewania. Włączenie instalacji odprowadzenia skroplin do instalacji kanalizacyjnej poprzez zamknięcie syfonowe. Przed syfonem wykonać dodatkowy króciec do zalewania syfonów.

Wszystkie zastosowane elementy instalacji freonowej muszą posiadać atesty dopuszczające stosowania w instalacjach z czynnikiem R 410A.

Po zamontowaniu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić test szczelności. W tym celu należy napełnić instalację suchym azotem technicznym do ciśnienia testowego 3,0 MPa i pozostawić w tym stanie na 24 godziny. Po przeprowadzeniu próby szczelności należy odpompować powietrze atmosferyczne (próżnia) z instalacji i uzupełnić czynnik chłodzący.

Uruchomienie urządzeń winno zostać wykonane przez uprawniony serwis producenta. W czasie próbnego rozruchu należy sprawdzić drożność przewodów odprowadzania skroplin, sprawdzić układy ciśnień w obiegach chłodniczych. Protokół z uruchomienia serwisowego i rozruchu należy załączyć do dokumentacji powykonawczej. Dopuszczalna wartość poziomu dźwięku w pomieszczeniach winna nie przekraczać 40 dB. Zastosowane urządzenia muszą posiadać atest PZH.

Po wykonaniu próby szczelności i usunięciu wszelkich usterek, przewody prowadzone wewnątrz i na zewnątrz budynku, należy zaizolować termicznie otulinami izolacyjnymi na bazie kauczuku syntetycznego o grubości 9 mm dla średnic do 16 mm oraz 13 mm dla średnic większych. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy. Każda rura winna być zaizolowana osobno. Dodatkowo przewody na dachu należy zabezpieczyć przed działaniem promieni słonecznych i czynników atmosferycznych za pomocą osłon Arma-Check lub pomalować farbą Armafinish 99.

## **12. Instalacja chłodu technologicznego**

Instalacja chłodu technologicznego zasilać będzie chłodnicę freonową o mocy 10 kW w centrali wentylacyjnej. Agregat typu AOYG36LATT+V-kit IMPROMAT prod. Fujitsu, zamontować na ścianie zewnętrznej w miejscu wskazanym na rzucie. Automatyka chłodnicza zostanie dostarczona przez producenta agregatu skraplającego.

Chłodnicę centrali wentylacyjnej należy połączyć z agregatem skraplającymi za pomocą rur miedzianych „do chłodnictwa”. Wszystkie zastosowane elementy instalacji freonowej muszą posiadać atesty dopuszczające stosowania w instalacjach z czynnikiem R 410A. Przewody prowadzone poza sufitem podwieszanym należy obudować np. płytą gipsowo-kartonową.

Po zamontowaniu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić test szczelności. W tym celu należy napęlić instalację suchym azotem technicznym do ciśnienia testowego 3,0 MPa i pozostawić w tym stanie na 24 godziny. Po przeprowadzeniu próby szczelności należy odpompować powietrze atmosferyczne (próżnia) z instalacji i uzupełnić czynnikiem chłodzącym.

Uruchomienie urządzeń winno zostać wykonane przez uprawniony serwis producenta. W czasie próbnego rozruchu należy sprawdzić drożność przewodów odprowadzania skroplin, sprawdzić układy ciśnień w obiegach chłodniczych. Protokół z uruchomienia serwisowego i rozruchu należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.

Po wykonaniu próby szczelności i usunięciu wszelkich usterek, przewody prowadzone wewnątrz i na zewnątrz budynku, należy zaizolować termicznie otulinami izolacyjnymi na bazie kauczuku syntetycznego o grubości 9 mm dla średnic do 16 mm oraz 13 mm dla średnic większych. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy. Każda rura winna być zaizolowana osobno. Dodatkowo przewody na dachu należy zabezpieczyć przed działaniem promieni słonecznych i czynników atmosferycznych za pomocą osłon Arma-Check lub pomalować farbą Armafinish 99.

### **13. Wentylacja mechaniczna**

W celu zapewnienia w sali widowiskowej, kuchni, zmywalni, magazynie na parterze, pomieszczeniu gospodarczym i toaletach odpowiedniego stanu czystości powietrza i zapewnienia wymaganych kierunków jego przepływu zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej oraz wywiewnej. W pozostałych pomieszczeniach należy wykonać wentylację grawitacyjną.

#### **13.1 Wentylacja zapleczka kuchennego**

Ilość nawiewanego powietrza przyjęto na podstawie wymagań sanitarnych pomieszczeń. Powietrze nawiewane będzie za pomocą jednej nawiewnej centrali wentylacyjnej typu VS-21-R-L/HC produkcji VTS Polska. Wydajność nawiewu centrali wentylacyjnej wynosi 2100 m<sup>3</sup>/h (pozostałe dane techniczne centrali zgodnie z załączoną ofertą VTS). W centrali zamontowano filtr powietrza klasy EU4 jako filtr wstępny na nawiewie. Centralę należy zamontować pod stropem w magazynie i obudować np. płytą gipsowo-kartonową. Z boku urządzenia należy zapewnić wolną przestrzeń do serwisu.

Odpowiednie parametry temperaturowe powietrza zapewnia zamontowana w centrali nagrzewnica wodna o mocy 27 kW oraz chłodnica wodna o mocy 10 kW. W celu zapewnienia odpowiedniego komfortu akustycznego na przewodach zamontować tłumiki akustyczne.

Wywiew realizowany jest poprzez okapy i kratki wywiewne za pomocą wentylatorów wyciągowych produkcji Venture Industrie. Wielkości kratek oraz typy wentylatorów zostały określone w zestawieniu materiałów. Prace wentylatorów wyciągowych należy spiąć z centralą wentylacyjną, dodatkowo poszczególne wentylatory załączane będą ręcznie ( na wypadek przerwy w pracy centrali).

Przewody wentylacyjne prowadzić pod stropem i obudować np. płytą gipsowo-kartonową. Przewody wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej. Wszystkie przewody nawiewne i wywiewne izolować termicznie otuliną z wełny mineralnej o grubości 40 mm zabezpieczonych warstwą folii.



### **13.2 Wentylacja toalet i pomieszczeń gospodarczych.**

Ilość nawiewanego powietrza przyjęto na podstawie wymagań sanitarnych pomieszczeń. Powietrze nawiewane będzie za pomocą kratki transferowych umieszczonych w drzwiach. Powietrze jest usuwane z pomieszczeń za pomocą wentylatorów łazienkowych produkcji Venture Industries. Wentylator załączany będzie włącznikiem światła bądź czujką ruchu z opóźnionym wyłączeniem 10 min.

Przewody wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej. Przewody wentylacyjne prowadzić pod stropem i obudować np. płytą gipsowo-kartonową. Przewody wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej. Wszystkie przewody nawiewne i wywiewne izolować termicznie otuliną z wełny mineralnej o grubości 40 mm zabezpieczonych warstwą folii.

### **13.3 Wentylacja sali widowiskowej**

W sali widowiskowej zaprojektowano wentylację wywiewną. Nawiew realizowany jest grawitacyjnie za pomocą nawietrzaków NP2 zamontowanych pod oknami. Powietrze jest usuwane z pomieszczeń za pomocą wentylatorów dachowych produkcji Venture Industries. Wentylatory załączane będą ręcznie.

Przewody wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej. Przewody wentylacyjne prowadzić pod stropem i obudować np. płytą gipsowo-kartonową. Przewody wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej. Wszystkie przewody nawiewne i wywiewne izolować termicznie otuliną z wełny mineralnej o grubości 40 mm zabezpieczonych warstwą folii.

### **13.4 Przewody wentylacyjne**

Przewody wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Przewody powinny być wykonane z blach o grubościach dobranych dla zapewnienia odpowiedniej sztywności i odporności na wibracje i deformacje. Przewody prowadzić pod stropem i obudować np. płytą gipsowo-kartonową. Podwieszenia kanałów muszą być w ilości zapewniającej odpowiednie zamontowanie całej instalacji oraz zabezpieczającej kanały przed deformacjami. Przewody będą zawieszone na filcowych lub gumowych izolujących akustycznie podkładkach. Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych oraz wykonanie izolacji. Przejścia przewodów przez dach wykonać przy pomocy szczelnego przejścia dachowego przymocowanego do stropu i podstawy dachowej.

Wszystkie przewody nawiewne i wywiewne izolować termicznie otuliną z wełny mineralnej o grubości 40 mm na folii aluminiowej. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród. Przewody wentylacyjne przed zamontowaniem należy wyczyścić a w trakcie montowania zaślepić otwory. Na przewodach wykonać rewizje umożliwiające oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeżeli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonując sufity podwieszone i obudowy kanałów wentylacyjnych należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych, nagrzewnic, chłodnic, klap pożarowych, wentylatorów, przepustnic, tłumików.

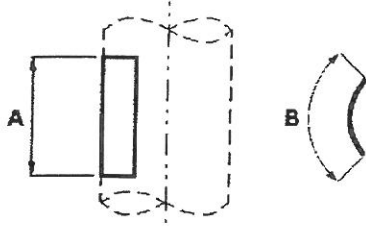
Otwory rewizyjne wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI INSTAL [Zeszyt nr 5]. Otwory rewizyjne należy montować przy elementach kanałowych instalacji (tłumiki, itp.), chyba że możliwy jest demontaż w.w. elementów w celu oczyszczenia. Ponadto otwory rewizyjne należy montować na kanałach wentylacyjnych co najmniej co 10 m oraz co najmniej jeden otwór na dwa kolana.

Na przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o nominalnej średnicy 200mm lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w tabelicy 1.

Tablica1

**Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym**

Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
$> 500$	500	400
<sup>1)</sup>	600	500



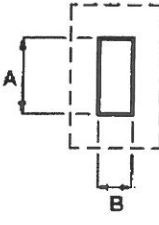
<sup>1)</sup> otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

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

Tablica2

**Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym**

Wymiar boku przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
s <sup>1)</sup>	A	B
$\leq 200$	300	100
$200 < s \leq 500$	400	200
$> 500$	500	400
<sup>2)</sup>	600	500



<sup>1)</sup> wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny  
<sup>2)</sup> otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

W przypadku wykonania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiar powinien być równy wymiarowi przekroju poprzecznego przewodu. .

Roboty wykonać zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI INSTAL [Zeszyt nr 5].

**13.5 Bilans powietrza dla poszczególnych pomieszczeń**

LP.	POMIESZCZENIE	POW	WYS.	KUBATURA	NAWIEW	KROTNOŚĆ	WYWIEW	KROTNOŚĆ
		m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	1/h	m <sup>3</sup> /h	1/h
1,4	WC męskie	4,27	3,15	13,45	80	5,95	80	5,95
1,5	Toaleta	6,25	3,15	19,69	80	4,06	80	4,06
1,6	WC niepełnosprawni	5,36	3,15	16,88	50	2,96	50	2,96
1,7	WC damskie	4,55	3,15	14,33	100	6,98	100	6,98
1,8	Toaleta	6,23	3,15	19,62	100	5,10	100	5,10
1,9	Pom. gospodarcze	4,30	3,15	13,55	50	3,69	220	16,24
1,10	Kuchnia	38,08	3,15	119,95	1650	13,76	1650	13,76
1,11	Magazyn	12,69	3,15	39,97	50	1,25	50	1,25
1,12	Zmywalnia	16,48	3,15	51,91	400	7,71	400	7,71
1,13	Sala widowiskowa	244,76		866,74	870	1,00	870	1,00

# 13.6 Zestawienie elementów wentylacji.

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary										Materiał	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent
G	1	1		Wywietrznik dachowy gravitacyjny	d = 160													
G	2	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 160	l1 = 2153									ocynk	1,08	1,08	Ogólne
G	3	1	CD1*	Anemostat okrągły	D = 160										stal			Ogólne
Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary										Materiał	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent
N1	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a = 313	b = 821	l = 200								ocynk			Ogólne
N1	2	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa = 90	a = 313	b = 821	d = 600	e = 20	f = 20	r = 50				ocynk	1,94	1,94	Ogólne
N1	3	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 313	b = 600	c = 300	d = 600	l = 300	e = 0	f = 0				ocynk	0,55	0,55	Ogólne
N1	4	1	RS1*	Tłumik kanałowy prostokątny	a = 300	b = 600	l = 1500								ocynk			Ogólne
N1	5	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a = 300	b = 600	d = 100	l = 300	e = 150	f = 150					ocynk	0,57	0,57	Ogólne
N1	6	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a = 300	b = 600	d = 250	l = 450	e = 225	f = 150					ocynk	0,90	0,90	Ogólne
N1	7	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 300	b = 600	c = 300	d = 500	l = 300	e = 0	f = 0				ocynk	0,57	0,57	Ogólne
N1	8	1	K	Przewód prostokątny	a = 300	b = 500	l = 309								ocynk	0,49	0,49	Ogólne
N1	9	1	TG	Trójnik prostokątny prosty	a = 300	b = 300	d = 300	h = 500	e = 80	f = 150	r = 50	l = 800			ocynk	1,09	1,09	Ogólne
N1	10	1	K	Przewód prostokątny	a = 300	b = 300	l = 306								ocynk	0,37	0,37	Ogólne
N1	11	3	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a = 300	b = 300	g = 200	h = 1000	l = 1060	e = 530	f = 150	l3 = 100			ocynk	1,51	4,54	Ogólne
N1	12	2	BO	Zaslepka	a = 300	b = 300									ocynk	0,09	0,18	Ogólne
N1	13	3	ADD+AZN+FKN	Aluminiowa kratka wentylacyjna	L = 1000	H = 200									aluminium			GRYFIT

N1	14	1	K	Przewód prostokątny	a = 300	b = 300	l = 609								ocynk	0,73	0,73	Ogólne
N1	15	1	K	Przewód prostokątny	a = 300	b = 300	l = 1185								ocynk	1,42	1,42	Ogólne
N1	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 250	l1 = 274									ocynk	0,22	0,22	Ogólne
N1	17	1	BSE	Kolano segmentowe	alfa = 90	r = 0,8	d1 = 250								ocynk	0,40	0,40	Ogólne
N1	18	1	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokat.	d1 = 250	l1 = 560	a = 200	b = 500	e = 50						ocynk	0,60	0,60	Ogólne
N1	19	1	MFA	Złączka mufowa	d1 = 250										ocynk	0,11	0,11	Ogólne
N1	20	1	UAE	Redukcja asymetryczna	d1 = 250	d2 = 200	l1 = 99								ocynk	0,18	0,18	Ogólne
N1	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 200	l1 = 1075									ocynk	0,68	0,68	Ogólne
N1	22	1	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokat.	d1 = 200	l1 = 560	a = 200	b = 500	e = 50						ocynk	0,47	0,47	Ogólne
N1	23	1	DFA	Zaslepka żeńska	d1 = 200										ocynk	0,06	0,06	Ogólne
N1	24	2	ADD+AZN+FKN	Aluminiowa kratka wentylacyjna	L = 500	H = 200									aluminium			GRYFIT
N1	25	1	LF+CC	Zawór powietrzny	D = 100										stal			GRYFIT
Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary										Materiał	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent
N1c	1	1	ZS-800x600-RAL	Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna	a = 600	b = 800									stal			Smay
N1c	2	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 313	b = 821	c = 600	d = 800	l = 545	e = -10	f = 0				ocynk	1,53	1,53	Ogólne
N1c	3	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a = 313	b = 821	l = 200								ocynk			Ogólne
N1c	4	1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a = 313	b = 821	l = 200								ocynk			Ogólne
Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary										Materiał	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent
W1	1	1	CTHB/4-200	Wentylator dachowy	d = 200													Venture Industries
W1	2	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 200	l1 = 195									ocynk	0,12	0,12	Ogólne





W1	24	1	MFA	Złączka mufowa	d1 = 250												ocynk	0,11	0,11	Ogólne
W1	25	1	OC1*	Odsadзка okrągła	d1 = 250	e = 180	l1 = 415										ocynk	0,56	0,56	Ogólne
W1	26	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 250	l1 = 1737											ocynk	1,36	1,36	Ogólne
W1	27	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a = 300	b = 200	d = 250	g = 60	l = 150	e = 0	f = 0						ocynk	0,15	0,15	Ogólne
W1	28	1	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a = 300	b = 200	g = 100	h = 300	l = 500	e = 250	f = 150	l3 = 100					ocynk	0,58	0,58	Ogólne
W1	29	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 300	l = 1342										ocynk	1,34	1,34	Ogólne
W1	30	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 550	b = 200	c = 300	d = 200	l = 275	e = 0	f = 0						ocynk	0,41	0,41	Ogólne
W1	31	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a = 550	b = 200	d = 280	l = 340	e = 170	f = 140							ocynk	0,62	0,62	Ogólne
W1	32	1	BS	Łuk symetryczny	alfa = 90	a = 200	b = 550	e = 20	f = 20	r = 50							ocynk	1,47	1,47	Ogólne
W1	33	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 550	l = 320										ocynk	0,48	0,48	Ogólne
W1	34	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 550	l = 1500										ocynk	2,25	2,25	Ogólne
Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary												Materiał	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent
W2	1	2	TH-800-LS	Wentylator dachowy	d = 200															Venture Industries
W2	2	2	MFA	Złączka mufowa	d1 = 200												ocynk	0,06	0,12	Ogólne
W2	3	2	CRD1*	Podstawa dachowa okrągła tłumiąca	d = 200	l = 500	A = 260	B = 260									ocynk			Ogólne
W2	4	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 200	l1 = 1222											ocynk	0,77	1,53	Ogólne
W2	5	2	CD1*	Anemostat okrągły	D = 200												stal			Ogólne
Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary												Materiał	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent
W2w	1	5	WDO-E	Wyrzutnia dachowa okrągła	L1 = 200	D1 = 100	H = 135										ocynk			Karpol
W2w	2	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 2902											ocynk	0,91	0,91	Ogólne
W2w	3	12	BSE	Kolano segmentowe	alfa = 90	r = 1	d1 = 100										ocynk	0,07	0,89	Ogólne

W2w	4	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 1314												ocynk	0,41	0,41	Ogólne
W2w	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 4449												ocynk	1,40	1,40	Ogólne
W2w	6	2	EBB-100N-HS	Wentylator osiowy	d = 100																Venture Industries
W2w	7	3	EBB-100N-LS	Wentylator osiowy	d = 100																Venture Industries
W2w	8	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 120												ocynk	0,04	0,08	Ogólne
W2w	9	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 1118												ocynk	0,35	0,35	Ogólne
W2w	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 1450												ocynk	0,46	0,46	Ogólne
W2w	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 1514												ocynk	0,48	0,48	Ogólne
W2w	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 2854												ocynk	0,90	0,90	Ogólne
W2w	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 2806												ocynk	0,88	0,88	Ogólne
W2w	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 994												ocynk	0,31	0,31	Ogólne
W2w	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 2751												ocynk	0,86	0,86	Ogólne
W2w	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 6000												ocynk	1,88	1,88	Ogólne
W2w	17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 223												ocynk	0,07	0,07	Ogólne
W2w	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 2551												ocynk	0,80	0,80	Ogólne
W2w	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 2758												ocynk	0,87	0,87	Ogólne
W2w	20	1	BSE	Kolano segmentowe	alfa = 90	r = 0,8	d1 = 100											ocynk	0,06	0,06	Ogólne
W2w	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 100	l1 = 2778												ocynk	0,87	0,87	Ogólne
W2w		1	MF1*	Złączka nypłowa	d1 = 100													ocynk	0,03	0,03	Ogólne

## 14. Przebudowa sieci wodociągowej.

Istniejącą sieć wodociągową na odcinku kolidującym z projektowanym podjazdem dla osób niepełnosprawnych i schodami należy przebudować.

Nowoprojektowany fragment sieci wodociągowej wykonać z rury PE 100 PN10 – 63x3,8.

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić rodzaj materiału z jakiego wykonana jest sieć wodociągowa, celem zweryfikowania sposobu włączenia. Włączenia w sieć wykonać należy przy pomocy połączeń kołnierзовych DN50 (sieć istniejąca) żeliwnych łuków kołnierзовych 90° DN50, i połączeń kołnierзовych DN50 do rur PE (sieć projektowana). Na projektowanych włączeniach zamontować bloki oporowe. Bloki oporowe mają za zadanie przejście sił powstających w kształtce (łuk, trójnik) w wyniku działania ciśnienia wewnętrznego. Należy umieszczać je symetrycznie do poziomej płaszczyzny osi rur tworzących łuk. Bloki oporowe wykonać po częściowym zasypaniu i odpowiednim zagęszczeniu gruntu wokół i nad rurą aż do powierzchni terenu na długości, co najmniej jednego odcinka rury po obu stronach kształtki (zagwarantuje to odpowiednie unieruchomienie rur w sąsiedztwie kształtek i zapobiega przesuwaniu się rur lub armatury podczas wylewania betonu).

Przełożenie sieci należy wykonać metodą wykopu otwartego. Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne z umocnieniem typu Box. Roboty ziemne wykonać koparką z odkładem urobku 1 m od krawędzi wykopu, z wyrównaniem dna ręcznie. W miejscach kolizji wykopy należy wykonywać ręcznie. Stosować podsypkę z piasku o grubości 10 cm i obsypkę rur – 30 cm. Rury poddać próbie na ciśnienie 10 atm. Nad 30 cm warstwą obsypki przewodu ułożyć taśmę identyfikacyjną –ostrzegawczą koloru niebieskiego z wkładką metalową w sposób umożliwiający podłączenie urządzeń do trasowania sieci.

Zainwentaryzować przebieg przyłącza przez uprawnioną firmę geodezyjną. Po inwentaryzacji nanieść na mapy sytuacyjne. Zasypać pozostały wykop. Ubijać warstwami co 30 cm. Po wykonaniu obsypki pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym pod warunkiem usunięcia z niego twardych brył i zanieczyszczeń. Stopień zagęszczenia zasypki dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 95 %, a pod chodnikami 85 % zmodyfikowanej wartości modułu Proctora. Po wykonaniu obsypki pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym pod warunkiem usunięcia z niego twardych brył i zanieczyszczeń. Rury należy układać z projektowanym spadkiem.

Wykonawcą może być tylko zakład posiadający uprawnienia do wykonywania tych robót.

Roboty wykonać zgodnie z:

- PN-B-10736 - Roboty ziemne . Warunki techniczne wykonania.
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych - CORBIT - Instal [ Zeszyt nr 9 ].

### Uwaga.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów i produktów innych producentów o parametrach co najmniej jak zaprojektowane.

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne.

Opracowała