

BRANŻA SANITARNA

PROJEKT TECHNICZNY

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

- opis techniczny do projektu wraz z charakterystyką energetyczną budynku

- projekt budowlany – część rysunkowa:

PT-IS-01 Rzut parteru – projekt instalacji kanalizacji sanitarnej	1:100
PT-IS-02 Rzut połaci dachu – projekt instalacji kanalizacji sanitarnej/ odwodnienie awaryjne	1:100
PT-IS-03 Rzut parteru – projekt instalacji wodociągowej	1:100
PT-IS-04 Rzut parteru – projekt instalacji c.o.	1:100
PT-IS-05 Rzut parteru – projekt instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej	1:100
PT-IS-06 Rzut połaci dachu – projekt instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej	1:100
PT-IS-07 Rzut parteru – projekt wewnętrznej instalacji gazu płynnego	1:100
PT-IS-08 Schemat zewnętrznej instalacji gazu płynnego. Połączenie zbiornika z instalacją wewnętrzną	-
PT-IS-09 Posadowienie zbiornika podziemnego na gaz płynny	-
PT-IS-10 Węzeł hydrantowy- hydrant zewnętrzna	-
PT-IS-11 Profil wykopu- do wykopu przyłącza wodociągowego	-

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO BUDOWY INSTALACJI SANITARNYCH DLA BUDOWY BUDYNKU STRAŻNICY OSP W OSTROROGU WRAZ Z POMIESZCZENIAMI DZIENNEGO POBYTU SENIORA ORAZ SALĄ KINOWĄ

1. Podstawa opracowania

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, zmieniony przez: Dz. U. z 2020 r. poz. 471) wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1609) wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie
- Uzgodnienia międzybranżowe.
- Wytyczne producenta.
- Norma PN-EN 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku – opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła – Metoda obliczania.
- Norma PN-EN ISO 13370:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków – Przenoszenie ciepła przez grunt – Metoda obliczania
- Norma PN-EN 12831 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- Norma PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- Norma PN-92/B-01706 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- PN-91/B-02020- Ochrona cieplna budynków,
- PN-94/B-03406 – Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła pomieszczeń o kubaturze do 600 m³,
- PN-86/B-02402 – Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach,
- PN-83/B-03430 – Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej,
- PN-82/B-02403 – Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- Zabezpieczenie instalacji zgodnie z wymaganiami PN-91/B-02414 w sprawie zabezpieczeń instalacji ogrzewań wodnych w systemie zamkniętym.

2. Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi – w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego usługowego lub produkcyjnego.

Nie dotyczy

3. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu, występujące wzdłuż trasy obiektu budowlanego oraz rozwiązania techniczno-budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa, z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych – w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego liniowego.

Nie dotyczy.

4. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych:

4.1 Instalacje i urządzenia budowlane ogrzewcze:

Budynek zlokalizowany w II strefie klimatycznej z temperaturą powietrza zewnętrznego w okresie zimowym $T_z = -18^{\circ}\text{C}$. Dla budynku źródłem ciepła będzie kocioł gazowy zlokalizowany w technicznym (pom. 1/21 i zasilany z projektowanego zbiornika na gaz płynny)- wg odrębnego opracowania. Zapotrzebowanie ciepłe dla budynku zostało wyliczone oraz podana w części obliczeniowej oraz rysunkowej.

W budynku zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania dwururową o parametrach zasilania kotła gazowego 65/45°C, parametry pracy sprzęgła hydraulicznego 65/55°C.

Jako elementy grzejne zaprojektowano w systemie rozdzielaczowym stalowe grzejniki płytowe, wyposażone we wkładki zaworowe. Wszystkie grzejniki należy wyposażyć w zawory i głowice termostatyczne oraz ręczne zawory odpowietrzające.

Po za ogrzewaniem grzejnikowym zaprojektowano instalację ogrzewania powietrznego przez nagrzewnice wodne.

Projektowane źródło ciepła- kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania o nominalnej mocy grzewczej 50kW zasilany gazem płynnym ze zbiornika podziemnego o pojemności 6700 l., zlokalizowanym na terenie działki objętej inwestycją (wg projektu zagospodarowania terenu). Kocioł został wyposażony w kompletną automatykę pozwalającą w pełni regulować parametry pracy kotła, pompę, zawory oraz niezbędne elementy umożliwiające poprawną pracę instalacji. Do regulacji kotła służy bezprzewodowy panel sterujący z czujnikiem temperatury znajdujący się w pom. 1/11 (pomieszczenie socjalne) ze względu na najczęstsze korzystanie z tego pomieszczenia przez różnych użytkowników.

Uwaga: ze względu na charakter użytkowania budynku, istnieje możliwość przeniesienia programatora kotła do innego pomieszczenia, które będzie użytkowane w danym momencie. Przy wyborze sterownika należy wziąć pod uwagę zasięg jego działania ze względu na dużą odległość pomieszczeń od kotłowni (pomieszczenia technicznego).

Instalację grzewczą podzielono za pomocą sprzęgła hydraulicznego na 3 niezależne obwody grzewcze poprowadzone do niezależnych rozdzielaczy w szafkach natynkowych R1, R2 oraz trzeci obieg bezpośrednio do pom. 1/12 (garaż) z późniejszym podziałem na 2 nagrzewnice wodne.

Sprzęgło hydrauliczne ma za zadanie podział instalacji na 3 niezależne obwody grzewcze. Takie rozwiązanie umożliwia ogrzewanie budynku tylko w miejscach użytkowanych w danym momencie. Zaprojektowany system pozwala na zwiększenie różnicy pomiędzy temperaturą zasilania a powrotu w kotle gazowym, dzięki temu zwiększa się sprawność urządzenia- co przekłada się na niższe koszty eksploatacji budynku.

Pierwszy obieg (rozdzielacz R1), który znajduje się w pom. 1/21 (pom. techniczne) służy do rozprowadzenia przewodów grzejnych do pomieszczeń wskazanych w części rysunkowej. Opisywane pomieszczenia będą ogrzewane za pomocą grzejników stalowych płytowych z zaworami termostatycznymi. Elementy grzewcze zostały dobrane i opisane w części rysunkowej.

Drugi obieg (rozdzielacz R2), który znajduje się w pom. 1/10 (pralnia/suszarnia) służy do rozprowadzenia przewodów grzejnych do pomieszczeń wskazanych w części rysunkowej. Opisywane pomieszczenia będą ogrzewane za pomocą grzejników stalowych płytowych z zaworami termostatycznymi. Elementy grzewcze zostały dobrane i opisane w części rysunkowej.

Trzeci obieg grzewczy został poprowadzony do pom. 1/12 (garaż) w pomieszczeniu następuje podział instalacji na dwa wspólnie pracujące urządzenia grzewcze. Do ogrzewania garażu będą służyć 2 nagrzewnice wodne, każda o wydajności 9,3 kW przy całkowitym strumieniu przepływu powietrza 1250 m³/h przy przepływie czynnika $Q_w = 811$ l/h (dla 1 urządzenia) oraz wydajności 12,3 kW przy całkowitym strumieniu przepływu powietrza 2000 m³/h, przy przepływie czynnika $Q_w = 1073$ l/h (dla 1 urządzenia). Temperatura powietrza nawiewanego przy przepływie 1250 m³/h wynosi 34,0 °C oraz przy przepływie 2000 m³/h wynosi 30,0 °C. Urządzenia po przez zawory z siłownikami muszą zostać podłączone do jednego wspólnego sterownika z czujnikiem temperatury, który zostanie podłączony do instalacji grzewczej. Ustawienie żądanej temperatury będzie odbywać się przy użyciu klasycznego sterownik zamontowanego w ogrzewanym pomieszczeniu. Takie rozwiązanie umożliwia nagrzanie pomieszczenia w krótkim czasie oraz ograniczenie kosztów utrzymania budynku w okresach, gdy jest on użytkowany tylko w części. Istnieje możliwość zamontowania zaawansowanej automatyki bezprzewodowej sterowanej przy użyciu aplikacji na urządzeniach z dostępem do Internetu- wg odrębnego opracowania. Sposób podłączenia urządzeń wg wytycznych producentów.

Cały system został wyposażony w urządzenia, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach oraz z funkcją sterowania zależną od zapotrzebowania na ciepło. Regulator

temperatury wraz z czujnikiem będzie zainstalowany w pomieszczeniu technicznym. Projektowana temperatura w pomieszczeniach to 12, 16, 20, oraz 24°C (temperatury wskazane w części rysunkowej). Specyfika urządzeń oraz dokumentacja techniczno-ruchowa zostanie dostarczona przez dostawców urządzeń oraz dołączona do dokumentacji. Ogrzewanie zapewnia utrzymanie normowej temperatury w pomieszczeniach przez cały okres użytkowania budynku. System regulacji umożliwi okresowe ograniczenie temperatury w pomieszczeniach w okresach gdy dane pomieszczenia nie będą użytkowane.

Rodzaje materiałów oraz sposób ich ułożenia w instalacji ogrzewczej

Projektuje się rozprowadzające przewody zasilania oraz powrotu instalacji c.o. z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT lub PE-X/AL/PE-X łączonych techniką zaciskową „press” z zaprasowywanym pierścieniem stalowym. Połączenie Press polega na zaprasowaniu na rurze i złączce stalowego pierścienia osadzonego na króćcu złączki. Króciec ten jest wyposażony uszczelnienia O-Ringowe wykonane z syntetycznego kauczuku EPDM odpornego na wysokie temperatury i ciśnienie. Zaciśnięcie pierścienia odbywa się za pomocą ręcznej lub elektrycznej zaciskarki. Instalację izolować w otulinie ciepłochłonnej- cylindryczne otuliny izolacyjne z miękkiej pianki poliuretanowej (PU) o otwartych porach, przeznaczone do izolowania ciepłego przewodów w instalacjach sanitarnych i grzewczych w budownictwie.

Przewody zasilania oraz powrotu zaizolować cieplnie (zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. wraz z późniejszymi aktualizacjami) izolacją z pianki polietylenowej o otwartych porach.

Izolacja przewodów

Izolacja przewodów powinna spełniać następujące wymagania:

Lp.	Rodzaj przewodu	Średnica zewnętrzna	Minimalna grubość izolacji ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	16, 20, 25	20 mm
2	Średnica wewnętrzna 22 - 35 mm	32, 40	30 mm
3	Średnica wewnętrzna 35 - 100 mm	50, 63	Równa średnicy wewn. rurociągu
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm		100 mm
5	Przewody i armatura poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów		1/2 wymagań poz. 1-4

UWAGA: Izolacje przewodów należy wykonać dopiero po wykonaniu prób szczelności.

Przy stosowaniu rur Pex obowiązuje zasada, że nie wolno pozostawiać wolnego, nie zamocowanego końca rury. Szczególnie należy o tym pamiętać przy wykonywaniu wszelkiego rodzaju króćców spustowych i odpowietrzających.

W miejscach przejść przez przegrody przewody prowadzić w tulejach osłonowych z rur tworzyw sztucznych. Nie wolno stosować tulei z rur stalowych. W miejscach przejść nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nie oddziałującym na materiał rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o 5 cm z każdej strony.

Kompensacja wydłużeń cieplnych

Przy montażu poziomów/pionów instalacyjnych po wierzchu ścian i w szachtach należy uwzględnić ich ruch osiowy wywołany zmianami temperatury poprzez odpowiednie rozmieszczenie punktów stałych i kompensatorów oraz skompensowanie naprężeń na odgałęzieniach. Dlatego praktycznie każdą instalację narażoną na

wydłużenia należy traktować indywidualnie. Przyjęte rozwiązanie zależy od materiału rur pionów i odgałęzień, parametrów pracy instalacji, ilości odgałęzień na pionie a także ilości miejsca.

Każde odgałęzienie powinno posiadać możliwość swobodnego ugięcia (pod wpływem ruchu osiowego pionu) tak, by naprężenie w pobliżu trójnika nie było krytyczne. Może to być zrealizowane poprzez zapewnienie odpowiedniej długości ramienia sprężystego. Jest to istotne zwłaszcza przy montażu w szachtach instalacyjnych. W przypadku prawidłowo zamontowanego punktu stałego przy trójniku odgałęzienia, warunek zapewnienia ramienia sprężystego na tym odgałęzieniu nie jest konieczny. Zasady kompensacji wydłużeń cieplnych dostosować również do wytycznych producenta materiałów.

Podczas montażu, rozruchu i eksploatacji instalacji wody stosować się do zaleceń „Warunków Technicznych Wykonani i odbioru Robót Budowlano – Montażowych t.II”.

4.2 Instalacje i urządzenia budowlane chłodnicze:

- nie dotyczy,

4.3 Instalacje i urządzenia budowlane klimatyzacyjne:

W budynku zaprojektowano w pom. 1/15 (sala szkoleniowo-dydaktyczna) oraz pom. 1/23 (sala kinowa) system klimatyzacji w systemie Split. Instalacja składa się z jednego agregatu skraplającego (jednostki zewnętrznej) oraz jednej jednostki wewnętrznej. Moce oraz lokalizacja urządzeń zostały wskazane w części rysunkowej.

W pom. 1/15 zaprojektowano dwie niezależne jednostki klimatyzacyjne, w pom. 1/23 zaprojektowano jedną jednostkę. Jednostki wewnętrzne należy zamocować do ściany w pomieszczeniach klimatyzowanych przy użyciu systemowych zawiesi dostarczanych przez dostawcę urządzeń.

Jednostki zewnętrzne zamontować do ścian przy użyciu zawiesi dostarczanych przez dostawcę urządzeń.

Połączenie urządzenia oraz ściany zewnętrznej zabezpieczyć należy przed przenoszeniem drgań za pomocą podkładek wibroizolacyjnych.

Instalację od agregatów do jednostek wewnętrznych projektuje się z rur miedzianych chłodniczych w otulinie izolacyjnej z pianki PE, łączonych metodą lutu twardego. Średnice projektowanych przewodów podano na rysunku. Przewody rozprowadzające instalacji klimatyzacyjną prowadzić należy w korytach instalacyjnych na zewnątrz budynku. W pomieszczeniach przewody prowadzić w korytach instalacyjnych naściennie lub w bruzdach ściennych. Instalacja mocowana jest do elementów konstrukcyjnych budynku przy pomocy typowych zawiesi systemowych. Przejścia instalacji przez ściany oraz stropy zabezpieczyć należy tulejami ochronnymi. Wszystkie projektowane odcinki instalacji, po wykonaniu poddać należy próbie szczelności na ciśnienie min. 40 bar, za pomocą azotu technicznego. Czas trwania próby 24 h.

Czynnikiem użytym w instalacji klimatyzacji będzie wydajny, stabilny oraz proekologiczny czynnik R32.

W celu odprowadzenia skroplin, przewiduje się wyposażenie urządzeń w elastyczne węże PVC i odprowadzić skropliny do systemu kanalizacji sanitarnej przy użyciu syfonu.

4.4 Instalacje i urządzenia budowlane wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej:

W budynku w pomieszczeniach sanitarnym zaprojektowano wentylator mechaniczny fi 150 mm o wydajności min. 150 m³/h uruchamiany automatycznie po włączeniu oświetlenia w pomieszczeniach oraz wyłączany automatycznie z opóźnieniem po wyjściu każdej osoby. W pozostałych pomieszczeniach zaprojektowano wentylację grawitacyjną o średnicach i lokalizacji wskazanych na rysunkach. Wszystkie kominki wentylacyjne ocieplone wełną mineralną wyprowadzone min. 30 cm ponad połac dachu.

W pom. technicznym zaprojektowano komin murowany z przewodem wentylacyjnym oraz powietrzno-spalinowy z systemem odprowadzenia skroplin o odczynie kwaśnym, do którego podłączono kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania. Ze względu na zastosowanie gazu płynnego do zasilania źródła ciepła należy wykonać kanał nawiewny o wymiarach 20x30 cm bezpośrednio przy posadzce. Kanał nawiewny będzie służył jako kanał awaryjny w przypadku wycieku do odprowadzenia gazu płynnego z pomieszczenia z kotłem gazowym.

W celu poprawnego działania wentylacji grawitacyjnej należy zamontować nawiewniki w oknach, w bramach garażowych oraz w ścianie zewnętrznej budynku o wydajności podanej w części rysunkowej. Zaprojektowane nawiewniki będą higrosterowane, ze względu na zmienną częstotliwość użytkowania budynku. Taki rodzaj nawiewnika dostosowuje ilość przepływającego powietrza do wilgotności w pomieszczeniu, która jest zależna w znacznym stopniu od ilości osób przebywających w pomieszczeniu.

4.5 Instalacje i urządzenia budowlane wodociągowe:

- a) W budynku w pom. 1/10 (pralnia/suszarnia) zaprojektowano zestaw wodomierzowy. Do instalacji wodociągowej zostały podłączone następujące przybory: umywalki, miski ustępowe, zlewozmywaki, zlew porządkowy, kocioł gazowy, pojemnościowy zbiornik do c.w.u., pisuary, pralka, prysznice, kurki spustowe ze złączką do węża. W budynku zainstalowano 6 kurków spustowych ze złączką do węża (pięć wewnątrz pom., jeden na zewnątrz z możliwością spuszczenia wody na okres zimowy).
- b) Na zewnątrz zaprojektowano hydrant podziemny p.poż. DN80 z samoczynnym odwodnieniem, podwójnym zamknięciem na ciśnienie 1,6 MPa o wydajności 36m³/h. W stanie zamkniętym, grzyb uszczelnia przelot główny i odsłania otwór odwodnienia, umożliwiając opróżnienie hydrantu z wody szczątkowej i zapobiegając w ten sposób zamarznięciu hydrantu. Włączenie hydrantu do przewodów wodociągowych projektuje się wyłącznie poprzez trójnik. Zasuwa odcinająca powinna znajdować się min. 1m od kolumny hydrantowej. Na projektowanym przyłączy zaprojektowano zasuwę odcinającą DN80. Wrzeciona zasuw należy przedłużyć do poziomu terenu za pomocą obudowy teleskopowej i zakończyć na terenie skrzynką uliczną żeliwną. Miejsce obudowania zasuw oznakować tabliczką z naniesionymi pomiarami z dokładnością do 0,1m.

Rodzaje materiałów oraz sposób ich ułożenia w instalacji wodociągowej:

Instalację wody zimnej i ciepłej należy wykonać z rur i kształtek posiadających dopuszczenie do stosowania w tego typu instalacjach. Do celów projektowych, w budynku zastosowano rury wielowarstwowych i kształtki PE-RT/AL/PE-RT (alternatywnie PE-X/AL/PE-X) łączonych techniką zaciskową „press” z zaprasowywanym pierścieniem stalowym.

Przewody z.w.u. należy wykonać z izolacją cieplną grubość 9mm w celu zapobiegnięcia wykropleniu się wilgoci. Przewody ciepłej wody użytkowej zaizolować cieplnie (zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. wraz z późniejszymi aktualizacjami) izolacją z pianki polietylenowej o otwartych porach.

Izolacja przewodów

Izolacja przewodów powinna spełniać następujące wymagania:

Lp.	Rodzaj przewodu	Średnica zewnętrzna	Minimalna grubość izolacji ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	16, 20, 25	20 mm
2	Średnica wewnętrzna 22 - 35 mm	32, 40	30 mm
3	Średnica wewnętrzna 35 - 100 mm	50, 63	Równa średnicy wewn. rurociągu
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm		100 mm
5	Przewody i armatura poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów		1/2 wymagań poz. 1-4

UWAGA: Izolację przewodów należy wykonać dopiero po wykonaniu prób szczelności.

Każde odejście od pionu posiada zawór odcinający. Montaż rurociągów wody należy wykonać zgodnie z wytycznymi katalogowymi producenta.

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami, warunkami technicznymi oraz sztuką budowlaną.

Przy stosowaniu rur Pex obowiązuje zasada, że nie wolno pozostawiać wolnego, nie zamocowanego końca rury. Szczególnie należy o tym pamiętać przy wykonywaniu wszelkiego rodzaju króćców spustowych i odpowietrzających.

W miejscach przejść przez przegrody przewody prowadzić w tulejach osłonowych z rur tworzyw sztucznych. Nie wolno stosować tulei z rur stalowych. W miejscach przejść nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nie oddziałującym na materiał rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o 5 cm z każdej strony.

Kompensacja wydłużeń cieplnych

Przy montażu poziomów/pionów instalacyjnych po wierzchu ścian i w szachtach należy uwzględnić ich ruch osiowy wywołany zmianami temperatury poprzez odpowiednie rozmieszczenie punktów stałych i kompensatorów oraz skompensowanie naprężeń na odgałęzieniach. Dlatego praktycznie każdą instalację narażoną na wydłużenia należy traktować indywidualnie. Przyjęte rozwiązanie zależy od materiału rur pionów i odgałęzień, parametrów pracy instalacji, ilości odgałęzień na pionie a także ilości miejsca.

Każde odgałęzienie powinno posiadać możliwość swobodnego ugięcia (pod wpływem ruchu osiowego pionu) tak, by naprężenie w pobliżu trójkąta nie było krytyczne. Może to być zrealizowane poprzez zapewnienie odpowiedniej długości ramienia sprężystego. Jest to istotne zwłaszcza przy montażu w szachtach instalacyjnych. W przypadku prawidłowo zamontowanego punktu stałego przy trójkącie odgałęzienia, warunek zapewnienia ramienia sprężystego na tym odgałęzieniu nie jest konieczny. Zasady kompensacji wydłużeń cieplnych dostosować również do wytycznych producenta materiałów.

Podczas montażu, rozruchu i eksploatacji instalacji wody stosować się do zaleceń „Warunków Technicznych Wykonani i odbioru Robót Budowlano – Montażowych t.II”.

4.6 Instalacje i urządzenia budowlane kanalizacyjne:

a) kanalizacja sanitarna

W budynku do instalacji kanalizacyjnej zostały podłączone następujące przybory: umywalki, miski ustępowe, zlewozmywaki, zlew porządkowy, kocioł gazowy, pisuary, pralka, prysznice, wpusty podłogowe, odwodnienia liniowe, piony oraz zawór napowietrzający.

Rodzaje materiałów oraz sposób ich ułożenia w instalacji kanalizacyjnej:

Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur PVC-U. Wszystkie rodzaje rur i kształtek kanalizacyjnych łączone są pomiędzy sobą oraz z rurami gładko-ściennymi poprzez kielichy z rowkiem, w którym umieszczona jest pierścieniowa uszczelka z elastomeru. Prowadzenie instalacji zgodnie z dokumentacją rysunkową. Ścieki odprowadzane są do sieci kanalizacji sanitarnej po przez studzienkę kanalizacyjną zgodnie z projektem przyłącza (wg odrębnego opracowania).

Czyszczaaki należy umieścić tak, aby otwór rewizyjny znajdował się ok. 0,25m nad posadzką.

Instalację należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne”.

b) kanalizacja deszczowa- odprowadzenie wody opadowej

Wody opadowe z dachu zostaną odprowadzone przez rury spustowe oraz odcinki poziome rury drenarskiej do dwóch studni chłonnych (ilości rur spustowych podzielić pomiędzy dwie studnie chłonne).

W celu odprowadzenia nadmiaru wody opadowej z dachu należy zamontować w attyce w miejscach wskazanych na rysunku awaryjne grawitacyjne wpusty attykowe Ø150 montowane 5cm powyżej koryta odwadniającego- są to wpusty, które usuną ewentualny nadmiar wody z połaci dachu w momentach ponadnormatywnej ilości opadów.

Drenaż odwadniający

Pod powierzchnią biologicznie czynną zaprojektowano drenaż odwadniający. Zaprojektowana jeden główny dren odwadniający DN 160/144 z włóknem kokosowym ze względu na występowanie gleby gliniastej. Do głównej rury drenarskiej zostaną podłączone podłączenia z poszczególnych rur spustowych i wpustów z osadnikiem piasku oraz liści. Głębokość posadowienia rur drenarskich minimum 80cm od poziomu terenu.

Układanie rur drenarskich w wykopie

Wykop można wykonać mechanicznie z odkładką urobku na jedną stronę. Szerokość wykopów – 0,8m. Rury drenarskie układać na wyrównanej warstwie żwiru płukanego o grubości 50cm i frakcji 16-32mm. Podczas układania sprawdzić głębokość oraz spadek który powinien wynosić 1% . Wokół drenów (po bokach oraz ponad) wykonać obsypkę filtracyjną o grubości 40cm i frakcji 16-32mm. Obsypkę wykonać tak aby drenaż nie uległ zniszczeniu lub nie zostać przemieszczony. Zagęszczenie obsypki wykonać warstwami o grubości 10-15 cm. Złoże filtracyjne tj. rurociąg drenarski wraz z podsypką i obsypką filtracyjną zabezpieczyć przez zamulaniem cząstkami gruntu rodzimego i gruntem zasypki poprzez otulenie warstwą geowłókniny o gramaturze min 250 g/m². Przyłączeniu geowłókniny stosować zakłady szerokości min 40 cm. Obsypkę przewodów wykonać po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowieniu drenażu.

Powyżej obsypki wykop uzupełnić gruntem rodzimym. W przypadku wystąpienie słabo przepuszczalnego gruntu rodzimego lub silnie zanieczyszczonego należy wykop zasypać piaskiem.

Studnie chłonne

Studnie chłonne wykonać z kręgów żelbetowych Ø1000mm łączonych na zaprawę i uszczelkę bentonitową. Należy zastosować pierścień odciążający w celu ochrony konstrukcji studni przed obciążeniami dynamicznymi od możliwego ruchu pojazdów. Na pierścieniu odciążającym osadzić wąż żeliwny Ø600mm klasy D400. Górę wążu studni należy zlicować z niweletą terenu. Nie montować elementu dennego studni. Dno studni chłonnej stanowi warstwa z pospółki o uziarnieniu 50-100 mm grubości 40 cm, warstwa żwiru grubego o uziarnieniu 30-50 mm grubości 40 cm, warstwa żwiru drobnego o uziarnieniu 10-30 mm grubości 30 cm. W celu polepszenia sprawności wsiąkania, studnię dookoła obsypać żwirem o stopniowo zmieniającym się uziarnieniu. Głębokość studni od poziomu terenu do warstwy filtracyjnej przyjęto 3,0 m. Studnię wyposażać w płytę osłonową – stalową lub żelbetową.

Ze względów ekonomicznych, dopuszcza się odprowadzenie wód opadowych bezpośrednio na teren działki objętej inwestycją i spływ wody przez kolana od rur spustowych na zewnątrz budynku.

4.7 Instalacje i urządzenia budowlane gazowe:

W budynku zaprojektowano instalację gazu płynnego ze zbiornikiem podziemnym o pojemności 6700 litrów. Do ogrzewania będzie służył kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania o mocy nominalnej 50 kW. Szczegółowy opis instalacji gazowej znajduje się w pkt 12 (Opis techniczny do projektu architektoniczno-budowlanego. Instalacja na gaz płynny propan ze zbiornikiem podziemnym)

4.8 Instalacje i urządzenia budowlane ochrony przeciwpożarowej:

Na terenie działki objętej wnioskiem projektuje się hydrant podziemny p.poż. DN80 z samoczynnym odwodnieniem, podwójnym zamknięciem na ciśnienie 1,6 MPa o wydajności 36m³ /h. (wg odrębnego opracowania)

5. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doborem rodzaju i wielkości urządzeń:

5.1 Instalacje i urządzenia budowlane ogrzewcze:

- Instalacja ogrzewcza nie jest połączona z sieciami zewnętrznymi, obiekt nie posiada możliwości podłączenia do sieci ciepłowniczej.
- Projektowana temperatura w pomieszczeniach (w okresach grzewczych) to 12, 16, 20, oraz 24°C (temperatury wskazane w części rysunkowej)
- Obiekt zlokalizowany jest w II strefie klimatycznej, dla której przyjmuje się obliczeniową temperaturę zewnętrzną -18°C. W budynku projektuje się ogrzewanie grzejnikowe oraz powietrzne przy użyciu nagrzewnic wodnych, które będzie miało na celu pokrycie strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne, strumień powietrza infiltracyjnego.
- Parametry pracy instalacji kotła gazowego kondensacyjnego 65-45°C,
- Parametry pracy instalacji za sprzęgłem hydraulicznym 65/55°C
- W pomieszczeniach z grzejnikami płytowymi zastosować zawory termostatyczne

Źródłem ciepła będzie kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania o nominalnej mocy grzewczej 50kW zasilany gazem płynnym ze zbiornika podziemnego o pojemności 6700 l., zlokalizowanym na terenie działki objętej inwestycją (wg projektu zagospodarowania terenu). Kocioł został wyposażony w kompletną automatykę pozwalającą w pełni regulować parametry pracy kotła, pompę, zawory oraz niezbędne elementy umożliwiające poprawną pracę instalacji. Do regulacji kotła służy bezprzewodowy panel sterujący z czujnikiem temperatury znajdujący się w pom. 1/11 (pomieszczenie socjalne) ze względu na najczęstsze korzystanie z tego pomieszczenia przez różnych użytkowników.

Uwaga: ze względu na charakter użytkowania budynku, istnieje możliwość przeniesienia programatora kotła do innego pomieszczenia, które będzie użytkowane w danym momencie. Przy wyborze sterownika należy wziąć pod uwagę zasięg jego działania ze względu na dużą odległość pomieszczeń od kotłowni.

Instalację ogrzewczą podzielono za pomocą sprzęgła hydraulicznego na 3 niezależne obwody grzewcze poprowadzone do niezależnych rozdzielaczy w szafkach natynkowych R1, R2 oraz trzeci obieg bezpośrednio do pom. 1/12 (garaż) z późniejszym podziałem na 2 nagrzewnice wodne.

Sprzęgło hydrauliczne ma za zadanie podział instalacji na 3 niezależne obwody grzewcze. Takie rozwiązanie umożliwia ogrzewanie budynku tylko w miejscach użytkowanych w danym momencie. Zaprojektowany system pozwala na zwiększenie różnicy pomiędzy temperaturą zasilania a powrotu w kotle gazowym, dzięki temu zwiększa się sprawność urządzenia- co przekłada się na niższe koszty eksploatacji budynku.

Pierwszy obieg (rozdzielacz R1), który znajduje się w pom. 1/21 (pom. techniczne) służy do rozprowadzenia przewodów grzejnych do pomieszczeń wskazanych w części rysunkowej. Opisywane pomieszczenia będą ogrzewane za pomocą grzejników stalowych płytowych z zaworami termostatycznymi. Elementy grzewcze zostały dobrane i opisane w części rysunkowej.

Drugi obieg (rozdzielacz R2), który znajduje się w pom. 1/10 (pralnia/suszarnia) służy do rozprowadzenia przewodów grzejnych do pomieszczeń wskazanych w części rysunkowej. Opisywane pomieszczenia będą ogrzewane za pomocą grzejników stalowych płytowych z zaworami termostatycznymi. Elementy grzewcze zostały dobrane i opisane w części rysunkowej.

Trzeci obieg grzewczy został poprowadzony do pom. 1/12 (garaż) w pomieszczeniu następuje podział instalacji na dwa wspólnie pracujące urządzenia grzewcze. Do ogrzewania garażu będą służyć 2 nagrzewnice wodne, każda o wydajności 9,3 kW przy całkowitym strumieniu przepływu powietrza 1250 m³/h przy przepływie czynnika Q_w= 811 l/h (dla 1 urządzenia) oraz wydajności 12,3 kW przy całkowitym strumieniu przepływu powietrza 2000 m³/h, przy przepływie czynnika Q_w= 1073 l/h (dla 1 urządzenia). Temperatura powietrza nawiewanego przy przepływie 1250 m³/h wynosi 34,0 °C oraz przy przepływie 2000 m³/h wynosi 30,0 °C. Urządzenia po przez zawory z siłownikami muszą zostać podłączone do jednego wspólnego sterownika z czujnikiem temperatury, który zostanie podłączony do instalacji ogrzewczej. Ustawienie żądanej temperatury będzie odbywać się przy użyciu klasycznego sterownika zamontowanego w ogrzewanym pomieszczeniu. Takie rozwiązanie umożliwia nagrzanie pomieszczenia w krótkim czasie oraz ograniczenie kosztów utrzymania budynku w okresach, gdy jest on użytkowany tylko w części. Istnieje możliwość zamontowania zaawansowanej automatyki bezprzewodowej

sterowanej przy użyciu aplikacji na urządzeniach z dostępem do Internetu- wg odrębnego opracowania. Sposób podłączenia urządzeń wg wytycznych producentów.

Cały system został wyposażony w urządzenia, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach oraz z funkcją sterowania zależną od zapotrzebowania na ciepło. Regulator temperatury wraz z czujnikiem będzie zainstalowany w pomieszczeniu technicznym.

Wielkości i typ i sposób podłączenia elementów grzejnych przedstawiono w części rysunkowej.

5.2 Instalacje i urządzenia budowlane chłodnicze:

- nie dotyczy,

5.3 Instalacje i urządzenia budowlane klimatyzacyjne:

Projektowana temperatura w okresie letnim w pomieszczeniach klimatyzowanych wynosi maksymalnie 25°C oraz względna wilgotność powietrza 45-70%

W budynku zaprojektowano w pom. 1/15 (sala szkoleniowo-dydaktyczna) oraz pom. 1/23 (sala kinowa) system klimatyzacji w systemie Split. Instalacja składa się z jednego agregatu skraplającego (jednostki zewnętrznej) oraz jednej jednostki wewnętrznej. Moce oraz lokalizacja urządzeń zostały wskazane w części rysunkowej.

W pom. 1/15 zaprojektowano dwie niezależne jednostki klimatyzacyjne, w pom. 1/23 zaprojektowano jedną jednostkę. Jednostki wewnętrzne należy zamocować do ściany w pomieszczeniach klimatyzowanych przy użyciu systemowych zawiesi dostarczanych przez dostawcę urządzeń.

Jednostki zewnętrzne zamontować do ścian przy użyciu zawiesi dostarczanych przez dostawcę urządzeń.

Połączenie urządzenia oraz ściany zewnętrznej zabezpieczyć należy przed przenoszeniem drgań za pomocą podkładek wibroizolacyjnych.

Instalację od agregatów do jednostek wewnętrznych projektuje się z rur miedzianych chłodniczych w otulinie izolacyjnej z pianki PE, łączonych metodą lutu twardego. Średnice projektowanych przewodów podano na rysunku. Przewody rozprowadzające instalacji klimatyzacyjną prowadzić należy w korytach instalacyjnych na zewnątrz budynku. W pomieszczeniach przewody prowadzić w korytach instalacyjnych naściennie lub w bruzdach ściennych. Instalacja mocowana jest do elementów konstrukcyjnych budynku przy pomocy typowych zawiesi systemowych. Przejścia instalacji przez ściany oraz stropy zabezpieczyć należy tulejami ochronnymi. Wszystkie projektowane odcinki instalacji, po wykonaniu poddać należy próbie szczelności na ciśnienie min. 40 bar, za pomocą azotu technicznego. Czas trwania próby 24 h.

Czynnikiem użytym w instalacji klimatyzacji będzie wydajny, stabilny oraz proekologiczny czynnik R32.

W celu odprowadzenia skroplin, przewiduje się wyposażenie urządzeń w elastyczne węże PVC i odprowadzić skropliny do systemu kanalizacji sanitarnej przy użyciu syfonu.

5.4 Instalacje i urządzenia budowlane wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej:

Projektowana względna wilgotność powietrza wewnętrznego w okresie letnim 45-70%, zimowym 45-65%, przy uwzględnieniu normy PN-78/B-03421. Wilgotność powietrza będzie automatycznie regulowana przy użyciu nawiewników higrosterowanych o wydajności od 50 do 200 m³/h przy maksymalnym otwarciu i projektowanej różnicy ciśnienia.

W pomieszczeniach sanitarnych dopuszcza się wyższą wilgotność względną pod warunkiem zabezpieczenia przegród materiałami odpornymi na działanie zwiększonej wilgotności (czasowo powyżej 70%).

Uwaga: w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności- powyżej 60% może pojawić się korozja a w przypadku wilgotności powyżej 70% powstają grzyby.

W budynku w pomieszczeniach sanitarnym w celu zmniejszenia wilgotności względnej oraz eliminacji niepożądanych zapachów zaprojektowano wentylatory mechaniczne fi 150 mm o wydajności min. 150 m³/h uruchamiane automatycznie po włączeniu oświetlenia w pomieszczeniach oraz wyłączane automatycznie z opóźnieniem po wyjściu każdej osoby. W pozostałych pomieszczeniach zaprojektowano wentylację grawitacyjną

o średnicach i lokalizacji wskazanych na rysunkach. Wszystkie kominki wentylacyjne ocieplone wełną mineralną wyprowadzone min. 30 cm ponad połac dachu.

W kotłowni zaprojektowano komin murowany z przewodem wentylacyjnym oraz powietrzno-spalinowy z systemem odprowadzenia skroplin o odczynie kwaśnym, do którego podłączono kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania. Ze względu na zastosowanie gazu płynnego do zasilania źródła ciepła należy wykonać kanał nawiewny o wymiarach 20x30 cm bezpośrednio przy posadzce. Kanał nawiewny będzie służył jako kanał awaryjny w przypadku wycieku do odprowadzenia gazu płynnego z pomieszczenia kotłowni.

W celu poprawnego działania wentylacji grawitacyjnej należy zamontować nawiewniki w oknach, w bramach garażowych oraz w ścianie zewnętrznej budynku o wydajności podanej w części rysunkowej. Zaprojektowane nawiewniki będą higrosterowane, ze względu na zmienną częstotliwość użytkowania budynku. Taki rodzaj nawiewnika dostosowuje ilość przepływającego powietrza do wilgotności w pomieszczeniu, która jest zależna w znacznym stopniu od ilości osób przebywających w pomieszczeniu.

5.5 Instalacje i urządzenia budowlane wodociągowe:

W budynku w pom. 1/10 (pralnia/suszarnia) zaprojektowano zestaw wodomierzowy, podłączony do zewnętrznej sieci wodociągowej.

Na zewnątrz zaprojektowano hydrant podziemny p.poż. DN80 z samoczynnym odwodnieniem, podwójnym zamknięciem na ciśnienie 1,6 MPa o wydajności 36m³/h. W stanie zamkniętym, grzyb uszczelnia przełot główny i odsłania otwór odwodnienia, umożliwiając opróżnienie hydrantu z wody szczątkowej i zapobiegając w ten sposób zamarznięciu hydrantu. Włączenie hydrantu do przewodów wodociągowych projektuje się wyłącznie poprzez trójnik. Zasuwa odcinająca powinna znajdować się min. 1m od kolumny hydrantowej. Na projektowanym przyłączy zaprojektowano zasuwę odcinającą DN80. Wrzeciona zasuw należy przedłużyć do poziomu terenu za pomocą obudowy teleskopowej i zakończyć na terenie skrzynką uliczną żeliwną. Miejsce obudowania zasuw oznakować tabliczką z naniesionymi pomiarami z dokładnością do 0,1m. Przyłącze wodociągowe do budynku wraz z hydrantem podziemnym- wg odrębnego opracowania.

W skład głównego zestawu wodomierzowego wchodzi wodomierz, filtr, zawór antyskażeniowy i zawory odcinające (dobór zestawu wodomierzowego wg odrębnego opracowania). Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana przy użyciu kotła gazowego kondensacyjnego o nominalnej mocy grzewczej 50kW i magazynowana w izolowanym pojemnościowym zbiorniku c.w.u. o pojemności 200l.- wg wytycznych dostawcy urządzenia.

W celu zapewnienia komfortu oraz oszczędności wody zastosowano układ cyrkulacji ciepłej wody użytkowej podłączony do zbiornika c.w.u. o pojemności 200l. z zamontowaną energooszczędną pompą cyrkulacyjną o działaniu czasowym oraz zawory zwrotne. Instalacja wodociągowa ciepłej wody powinna umożliwiać uzyskanie w punktach czerpalnych wody o temperaturze nie niższej niż 55 °C i nie wyższej niż 60 °C. Instalacja wodociągowa ciepłej wody powinna umożliwiać przeprowadzanie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną lub fizyczną (w tym okresowe stosowanie metody dezynfekcji cieplnej), bez obniżania trwałości instalacji i zastosowanych w niej wyrobów. Do przeprowadzenia dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70 °C i nie wyższej niż 80 °C. Przewód cyrkulacji doprowadzony do najdalszego punktu poboru ciepłej wody.

Zapotrzebowanie ciepła na podgrzanie c.w.u.

Założenia:

n - ilość odbiorców 90 osób

q_i - dobowe zużycie wody ciepłej na 1 osobę 15 l/m²*d

t_{cwu} - wymagana temperatura wody ciepłej 55 °C

t_{wz} - temperatura zimnej wody zasilającej 5 °C

C_p - ciepło właściwe wody 4,19 kJ/kg*K

τ - czas użytkowania instalacji 8 h

φ - współczynnik akumulacji 0,15

η - sprawność zasobnika 0,89

Średnie dobowe zużycie c.w.u.: $q_{d\ \acute{s}r} = q_j \cdot n = 1350 \text{ l/d}$

Średnie godzinowe zużycie c.w.u.: $q_{h\ \acute{s}r} = q_{d\ \acute{s}r} / \tau = 169 \text{ l/h} = 0,05 \text{ l/s}$

Maksymalne godzinowe zużycie c.w.u.: $q_{h\ \max} = q_{h\ \acute{s}r} \cdot N_h$

N_h - współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u.:

$$N_h = 9,32 \cdot n^{-0,244} = 3,28$$

$$q_{h\ \max} = 0,169 \text{ l/s}$$

Średnia moc układu c.w.u.: $Q_{\acute{s}r} = q_{h\ \acute{s}r} \cdot C_p \cdot (t_{cwu} - t_{wz}) = 10,5 \text{ kW}$

Maksymalna moc układu c.w.u.: $Q_{\max} = q_{h\ \max} \cdot C_p \cdot (t_{cwu} - t_{wz}) = 35,4 \text{ kW}$

Objętość zasobnika c.w.u.: $V_{obl} = 72 \cdot \varphi \cdot n \cdot \log N_h = 200 \text{ l}$

Współczynnik redukcji: $\psi = 1/[(N_h - 1) \cdot \varphi + 1] = 0,75$

Moc wymiennika z zasobnikiem c.w.u.: $Q_{obl} = (Q_{\max} \cdot \psi) / \eta = 14,9 \text{ kW}$

Moc wymiennika bez zasobnika c.w.u.: $Q_{obl} = Q_{\max} = 34,4 \text{ kW}$

Zapotrzebowanie wody dla budynku:

- maksymalna dzienna ilość użytkowników – 90 osób

- normatywne zużycie wody przez użytkownika – 15 l/osobę x doba

$Q_{wody} = 90 \text{ osób} \cdot 15 \text{ l} = 1350 \text{ l/d} = 1,350 \text{ m}^3/\text{d}$

Zasilanie w wodę z sieci miejskiej rurą polietylenową PEHD 100 SDR11- DN90x8,2- do hydrantu, w dalszej części przyłącza do budynku zastosować rurą polietylenową PEHD 100 SDR11- DN50x4,6

Wodomierz główny, będzie zamontowany w pom. 1/10 (pralnia/suszarnia)- poza zakresem opracowania, za wodomierzem należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA wg normy PN-EN 1717;2003, należy zabezpieczyć przed działaniem niskiej temperatury oraz powinien być w łatwo dostępnym miejscu.

Instalację rozprowadzającą za wodomierzem głównym wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT (alternatywnie PE-X/AL/PE-X). Rury należy prowadzić w izolacji poliuretanowej o grubości 9 mm. Przed oraz za wodomierzem zamontować zawory odcinające.

5.6 Instalacje i urządzenia budowlane kanalizacyjne:

a) kanalizacja sanitarna

Budynku zostanie podłączony do sieci kanalizacyjnej poprzez studzienkę kanalizacyjną (wg odrębnego opracowania).

- Ilość ścieków dla budynku:

$$Q_{\acute{s}ciek\acute{o}w} = Q_{wody} \cdot 0,95$$

$$Q_{\acute{s}ciek\acute{o}w} = 1,350 \cdot 0,95 = 1,283 \text{ m}^3/\text{d}$$

b) kanalizacja deszczowa- odprowadzenie wody opadowej

Nie ma możliwości podłączenia budynku do sieci kanalizacji deszczowej.

Wody opadowe z dachu zostaną odprowadzone przez rury spustowe oraz odcinki poziome rury drenarskiej do dwóch studni chłonnych (ilości rur spustowych podzielić pomiędzy dwie studnie chłonne).

W celu odprowadzenia nadmiaru wody opadowej z dachu należy zamontować w attyce w miejscach wskazanych na rysunku awaryjne grawitacyjne wpusty attykowe $\varnothing 150$ montowane 5cm powyżej koryta odwadniającego- są to wpusty, które usuną ewentualny nadmiar wody z połaci dachu w momentach ponadnormatywnej ilości opadów.

Obliczenia

Do obliczeń przyjęto następujące dane dla systemu rozsączającego oraz studni chłonnej:

- powierzchnię połaci dachu
- sumaryczną ilość wody deszczowej
- przepuszczalność warstw gruntu rodzimego oraz filtracyjnego

Obliczenie ilości wody deszczowej

$$q_s = \frac{F * \Psi * 150}{10000}$$

Gdzie:

F- powierzchnia zlewni [m^2]

Ψ - współczynnik spływu [-]

$$q_s = \frac{515 * 0,6 * 150}{10000} = 4,64 \left[\frac{l}{s} \right] = 0,005 \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

Przyjęto do obliczeń natężenie deszczu: 150 l/s/ha

Czas trwania deszczu miarodajnego: 15 min

Współczynnik infiltracji 5×10^{-6} m/s

Obliczenie pojemności drenów

$$V_d = (\pi * R^2) * L$$

Gdzie:

V_d - Objętość drenów [m^3],

R- Promień rury drenarskiej [m],

L- Długość całkowita дренаżu [m]

$$V_d = (3,14 * 0,08^2) * (150)$$
$$V_d = 3,01 m^3$$

Wnioski: uwzględniając zdolność chłonną rur drenarskich oraz prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu miarodajnego stwierdzono, że дренаż ma możliwość odebrania oraz wchłonięcia do gruntu analizowanej ilości opadów atmosferycznych. Studnie chłonne pełnią funkcję zbiorników awaryjnych.

5.7 Instalacje i urządzenia budowlane gazowe:

Część opisowa instalacji gazu płynnego znajduje się w pkt. 12

5.8 Instalacje i urządzenia budowlane ochrony przeciwpożarowej:

Ze względu na dużą odległość do najbliższego hydrantu oraz potrzeby napełniania zbiorników w wozach strażackich, na terenie działki objętej wnioskiem projektuje się hydrant podziemny p.poż. DN80 z samoczynnym odwodnieniem, podwójnym zamknięciem na ciśnienie 1,6 MPa o wydajności 36m³ /h. (wg odrębnego opracowania wraz z projektem przyłącza)

OBLICZENIA

Obliczenia odc wykonano w programach firmy Sankom

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budowa Budynku Strażnicy OSP	
Miejscowość:	Ostroróg	
Adres:	ul. Rolna	
Projektant:	inż. Leszek Jagła	
Data obliczeń:	44470,00	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. U:	PN-EN ISO 6946	
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ :	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcznie	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA II	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-18	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Poznań	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m3 ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/ (m ·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	492,82	m2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2116,3	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	15995	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	23947	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	39818	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	39818	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni, $\phi_{HL,A}$:	80,8	W/m2
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury, $\phi_{HL,V}$:	18,8	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	165,1	m3/h
Średnia liczba wymian powietrza n :	0,9	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	1913,8	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-18,0	°C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Poznań	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie Vv,H:	2084,3	m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	181,98	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	50551	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	492,82	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2116,3	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	369,3	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	102,6	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	86,0	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EVH:	23,9	kWh/ (m3 ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. Δθmin:	4,0	K
Obliczanie przenikania ciepła przy min. Δθmin:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do θj,u		
Minimalna temperatura dyżurna θj,u:	16	K
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
Tak		
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
Tak		
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
Tak		
Parametry doboru grzejników:		
Projektowa temp. wody zasilającej instal. θs,r:	65	°C
Projektowe ochłodzenie wody w grzejnikach Δθr:	10,0	K
Zwiększenie mocy grzejników z zaworami termostatycznymi:		
Zwiększanie grzejników z zaworami termost. o:	15	%
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Biurowy lub adm.	
Typ konstrukcji budynku:	Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Współczynnik nagrzewania fRH:	0,0	W/m2
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Wysoki	
Krotność wymiany powietrza wewn. n50 :	2,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Brak osłonięcia	
Czas użytkowania/bytowe zyski ciepła:	12 h i więcej	

Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su}:		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c:	20,0	°C
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	1	
Liczba grup pomieszczeń:	1	
Liczba pomieszczeń:	23	

6. Charakterystykę energetyczną budynku.

a) Podstawa opracowania

Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków z dnia 29 sierpnia 2014 r. z późniejszymi zmianami.

Informacja o budynku

Rodzaj budynku: Budynek użyteczności publicznej

Przeznaczenie budynku: Budynek biurowy

Adres budynku: Rolna/Żniwna nr dz. 6/9, 64-560 Ostroróg

b) Charakterystyka techniczno - użytkowa budynku

Liczba kondygnacji: 1

Rodzaj konstrukcji budynku: Tradycyjna

Geometria

Kubatura budynku	V	2172,62	[m3]
Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	V _e	2172,62	[m3]
Powierzchnia użytkowa	A _u	481,2	[m2]
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń ogrzewanych	A _f	481,2	[m2]

Ochrona budynku

Opis: Średnie osłonięcie: budynki wśród drzew lub innych budynków, budynki na przedmieściach

c) Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie dotyczy charakterystyki energetycznej budynku odpowiadającej podanym poniżej opisom przegród i instalacji projektowanych lub istniejących

Charakterystyka instalacji

Wentylacja

Rodzaj instalacji wentylacji:
garażowa/kotłownia - Wentylacja grawitacyjna,

biurowo/sala konferencyjna - Wentylacja grawitacyjna,
 łazienka - Wentylacja grawitacyjna,
 hall - Wentylacja grawitacyjna,
Ogrzewanie

Rodzaj instalacji ogrzewania:
 garażowa/kotłownia - Gaz płynny, Udział 100,00%;
 biurowo/sala konferencyjna - Gaz płynny, Udział 100,00%;
 łazienka - Gaz płynny, Udział 100,00%;
 hall - Gaz płynny, Udział 100,00%;
Ciepła woda

Rodzaj instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej :
 biurowo/sala konferencyjna - Gaz płynny, Udział 100,00%;
 łazienka - Gaz płynny, Udział 100,00%;

Charakterystyka przegród

Lista zdefiniowanych przegród

Rodzaj przegrody	Strefa	Typ przegrody	A [m ²]	U [W/m ² K]	Orientacja
Ściana zewnętrzna	2-biurowo/sala konferencyjna	Ściana zewnętrzna 24+20	34,05	0,16	E
Ściana zewnętrzna	2-biurowo/sala konferencyjna	Ściana zewnętrzna 24+20	29,68	0,16	S
Ściana zewnętrzna	2-biurowo/sala konferencyjna	Ściana zewnętrzna 24+20	31,56	0,16	N
Ściana zewnętrzna	4-hall	Ściana zewnętrzna 24+20	5,58	0,16	E
Ściana zewnętrzna	4-hall	Ściana zewnętrzna 24+20	48,30	0,16	S
Ściana zewnętrzna	2-biurowo/sala konferencyjna	Ściana zewnętrzna 24+20	30,50	0,16	S
Ściana zewnętrzna	2-biurowo/sala konferencyjna	Ściana zewnętrzna 24+20	28,18	0,16	S
Ściana zewnętrzna	2-biurowo/sala konferencyjna	Ściana zewnętrzna 24+20	32,24	0,16	W
Ściana zewnętrzna	1-garażowa/kotłownia	Ściana zewnętrzna 24+20	8,12	0,16	N
Ściana zewnętrzna	2-biurowo/sala konferencyjna	Ściana zewnętrzna 24+20	26,07	0,16	N
Ściana zewnętrzna	1-garażowa/kotłownia	Ściana zewnętrzna 24+10	81,00	0,26	E
Ściana zewnętrzna	1-garażowa/kotłownia	Ściana zewnętrzna 24+10	70,90	0,26	N
Ściana zewnętrzna	1-garażowa/kotłownia	Ściana zewnętrzna 24+10	48,24	0,26	W
Podłoga na gruncie	4-hall	Podłoga na gruncie 30 piasek+ 15 styropian	23,16	0,20	
Podłoga na gruncie	3-łazienka	Podłoga na gruncie 30 piasek+ 15 styropian	30,11	0,20	
Podłoga na gruncie	2-biurowo/sala konferencyjna	Podłoga na gruncie 30 piasek+ 15 styropian	217,09	0,20	
Podłoga na gruncie	1-garażowa/kotłownia	Podłoga na gruncie 30 piasek+ 15 styropian	210,84	0,20	
Ściana wewnętrzna	1-garażowa/kotłownia/ 2-biurowo/sala konferencyjna	Ściana wewnętrzna z pustaków ceramicznych +10 wełny	12,15	0,29	

Ściana wewnętrzna	2-biurowo/sala konferencyjna/ 4-hall	Ściana wewnętrzna z pustaków ceramicznych +10 wełny	3,94	0,29	
Ściana wewnętrzna	2-biurowo/sala konferencyjna/ 4-hall	Ściana wewnętrzna z pustaków ceramicznych	15,93	1,46	
Ściana wewnętrzna	2-biurowo/sala konferencyjna/ 4-hall	Ściana wewnętrzna z pustaków ceramicznych	12,77	1,46	
Ściana wewnętrzna	1-garażowa/kotłownia/ 4-hall	Ściana wewnętrzna z pustaków ceramicznych	0,19	1,46	
Ściana wewnętrzna	2-biurowo/sala konferencyjna/ 4-hall	Pustak POROTHERM 24cm	18,72	0,93	
Ściana wewnętrzna	2-biurowo/sala konferencyjna/ 3-łazienka	Pustak POROTHERM 24cm	47,68	0,93	
Ściana wewnętrzna	1-garażowa/kotłownia/ 2-biurowo/sala konferencyjna	Pustak POROTHERM 24cm	23,62	0,93	
Ściana wewnętrzna	1-garażowa/kotłownia/ 3-łazienka	Pustak POROTHERM 24cm	19,28	0,93	
Stropodach	1-garażowa/kotłownia	Stropodach wełna mienralna 15cm	210,84	0,22	
Stropodach	2-biurowo/sala konferencyjna	stropodach wełna mineralna 30cm	217,09	0,12	
Stropodach	3-łazienka	stropodach wełna mineralna 30cm	30,11	0,12	
Stropodach	4-hall	stropodach wełna mineralna 30cm	23,16	0,12	

A [m²] – Powierzchnia, U [W/m²K] - Współczynnik przenikania ciepła

Typy przegród

Nazwa typu przegrody			
Opis materiału	Grubość d [m]	ρ [kg/m ³]	C _p [kJ/kgK]
Ściana zewnętrzna 24+20			
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000
Styropian EPS 70 - 040 Fasada	0,20	15	1450
Mur z betonu komórkowego (600) na zaprawie cieńkowarstwowej	0,24	600	1000
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000
Ściana zewnętrzna 24+10			
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000
Styropian EPS 70 - 040 Fasada	0,10	15	1450
Mur z betonu komórkowego (600) na zaprawie cieńkowarstwowej	0,24	600	1000
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000
Podłoga na gruncie 30 piasek+ 15 styropian			
Płytki ceramiczne	0,02	2000	800
Beton zwykły, gęstość 1900	0,06	1900	1000
Styropian EPS 100 - 038 Dach - podłoga	0,15	20	1450
Papa CZARNA MAMBA SOLO	0,01	1000	1450
Podkład z chudego betonu	0,10	1900	1000
Piasek średni	0,30	1650	1000
Ściana wewnętrzna z pustaków ceramicznych +10 wełny			
Tynk cementowo - wapienny	0,02	1000	1500

Mur z pustaków POROTHERM 25P+W, zaprawa zwykła	0,24	800	1000
Wełna mineralna - płyta fasadowa	0,10	150	750
Tynk silikatowy	0,02	1800	1000
Ściana wewnętrzna z pustaków ceramicznych			
Tynk cementowo - wapienny	0,02	1000	1500
Mur z pustaków POROTHERM 8P+W, zaprawa zwykła	0,12	800	1000
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000
Pustak POROTHERM 24cm			
Tynk cementowo - wapienny	0,02	1000	1500
Mur z pustaków POROTHERM 25P+W, zaprawa zwykła	0,24	800	1000
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000
Stropodach wełna mienralna 15cm			
Pokrycie z dwóch warstw papy asfaltowej z dwiema warstwami lepiku, gr 5 mm	0,01	1000	1500
Wełna mineralna - płyta dachowa	0,15	160	750
Strop kanałowy	0,24	1200	1000
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000
stropodach wełna mineralna 30cm			
Pokrycie z dwóch warstw papy asfaltowej z dwiema warstwami lepiku, gr 5 mm	0,01	1000	1500
Wełna mineralna - płyta dachowa	0,30	160	750
Strop kanałowy	0,24	1200	1000
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000

ρ [kg/m³] – gęstość materiału

C_p [kJ/kgK] – ciepło właściwe materiału

Lista zdefiniowanych okien i drzwi

Nazwa	Liczba [-]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	Powierzchnia [m ²]	U [W/m ² K]	C [-]	g [-]
O_1	2	1	2,3	2,3	1,1	0,7	0,7
D_1	1	1,5	2,3	3,45	1,1	0	0,7
O_2	4	1	2,3	2,3	1,4	0,7	0,7
D_2	1	1	2,3	2,3	1,1	0	0,7
O_3	1	1,2	1,5	1,8	1,1	0,7	0,7
O_4	1	1,2	1,5	1,8	1,1	0,7	0,7
O_5	1	0,9	1,5	1,35	1,1	0,7	0,7
D_3	1	1,25	2,4	3	1,1	0	0,7
D_4	1	1	2,1	2,1	1,1	0	0,7
D_5	1	1	2,1	2,1	1,1	0	0,7
D_6	1	3,6	3,6	12,96	1,35	0	0,75
D_7	1	3,6	4,6	16,56	1,35	0	0,75
D_8	1	3,6	4,6	16,56	1,35	0	0,75
D_9	1	3,6	3,6	12,96	1,35	0	0,75
D_10	1	1	2,1	2,1	1,1	0	0,7
D_11	2	1	2,1	2,1	1,1	0	0,7
D_12	1	1	2,1	2,1	1,1	0	0,7
D_13	1	1	2,1	2,1	1,4	0	0,7

U [W/m²K] - Współczynnik przenikania ciepła

C [-] – udział pola powierzchni płaszczyzny szklonej do całkowitego pola powierzchni okna

g [-] – współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego przez oszklenie

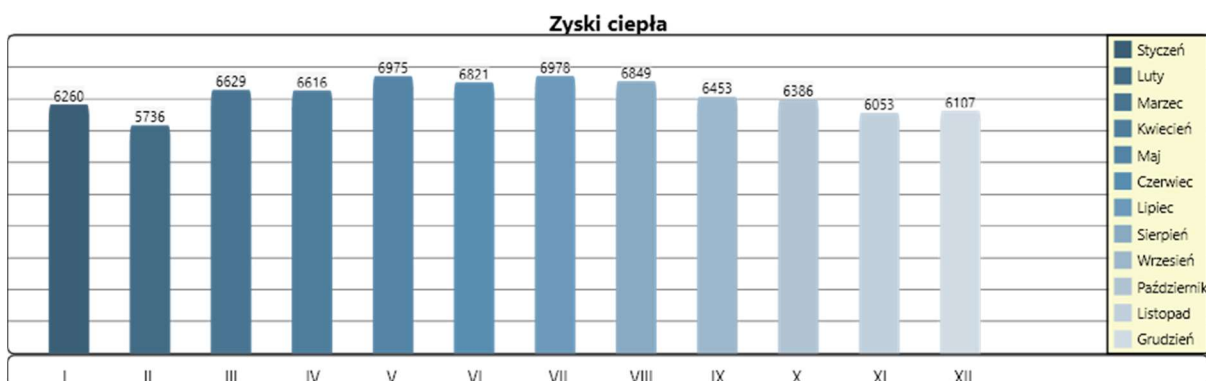
d) Zapotrzebowanie na energię dla potrzeb ogrzewania i wentylacji

Strefa: garażowa/kotłownia			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	Θ_{int}	12,00	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	211	[m ²]
Wewnętrzna pojemność cieplna	C_m	78316088	[J/K]
Stała czasowa	τ	63,24	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,19	[-]
Parametr numeryczny	a_H	5,22	[°C]
Wentylacja			
Rodzaj wentylacji: Wentylacja grawitacyjna			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	V_o	425,05	[m ³ /h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	V_{ex}	0	[m ³ /h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	V_{su}	0	[m ³ /h]
Strumień powietrza infiltrującego przez szczelności	V_{inf}	105,42	[m ³ /h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wyporu termicznego	V_x	0	[m ³ /h]
Współczynnik korekcyjny	b_{ve_1}	1,00	[-]
Współczynnik korekcyjny	b_{ve_2}	1,00	[-]
Strefa: biurowo/sala konferencyjna			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	Θ_{int}	20,00	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	217	[m ²]
Wewnętrzna pojemność cieplna	C_m	89855033	[J/K]
Stała czasowa	τ	94,10	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,14	[-]
Parametr numeryczny	a_H	7,27	[°C]
Wentylacja			
Rodzaj wentylacji: Wentylacja grawitacyjna			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	V_o	437,65	[m ³ /h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	V_{ex}	0	[m ³ /h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	V_{su}	0	[m ³ /h]
Strumień powietrza infiltrującego przez szczelności	V_{inf}	71,77	[m ³ /h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wyporu termicznego	V_x	0	[m ³ /h]
Współczynnik korekcyjny	b_{ve_1}	1,00	[-]
Współczynnik korekcyjny	b_{ve_2}	1,00	[-]
Strefa: łazienka			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	Θ_{int}	24,00	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	30	[m ²]
Wewnętrzna pojemność cieplna	C_m	14719448	[J/K]
Stała czasowa	τ	98,61	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,13	[-]
Parametr numeryczny	a_H	7,57	[°C]
Wentylacja			
Rodzaj wentylacji: Wentylacja grawitacyjna			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	V_o	60,70	[m ³ /h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	V_{ex}	0	[m ³ /h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	V_{su}	0	[m ³ /h]
Strumień powietrza infiltrującego przez szczelności	V_{inf}	18,67	[m ³ /h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wyporu termicznego	V_x	0	[m ³ /h]
Współczynnik korekcyjny	b_{ve_1}	1,00	[-]
Współczynnik korekcyjny	b_{ve_2}	1,00	[-]

Strefa: hall			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	Θ_{int}	16,00	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	23	[m ²]
Wewnętrzna pojemność cieplna	C_m	14081029	[J/K]
Stała czasowa	τ	126,70	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,11	[-]
Parametr numeryczny	a_H	9,45	[°C]
Wentylacja			
Rodzaj wentylacji: Wentylacja grawitacyjna			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	V_o	46,69	[m ³ /h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	V_{ex}	0	[m ³ /h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	V_{su}	0	[m ³ /h]
Strumień powietrza infiltrującego przez szczelności	V_{inf}	7,18	[m ³ /h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i waporu termicznego	V_x	0	[m ³ /h]
Współczynnik korekcyjny	b_{ve_1}	1,00	[-]
Współczynnik korekcyjny	b_{ve_2}	1,00	[-]

Zyski ciepła

Od słońca	Q_{sol}	8323,61	[kWh/rok]
Wewnętrzne	Q_{int}	69539,25	[kWh/rok]
Całkowite zyski ciepła	$Q_{H,gn}$	77862,89	[kWh/rok]



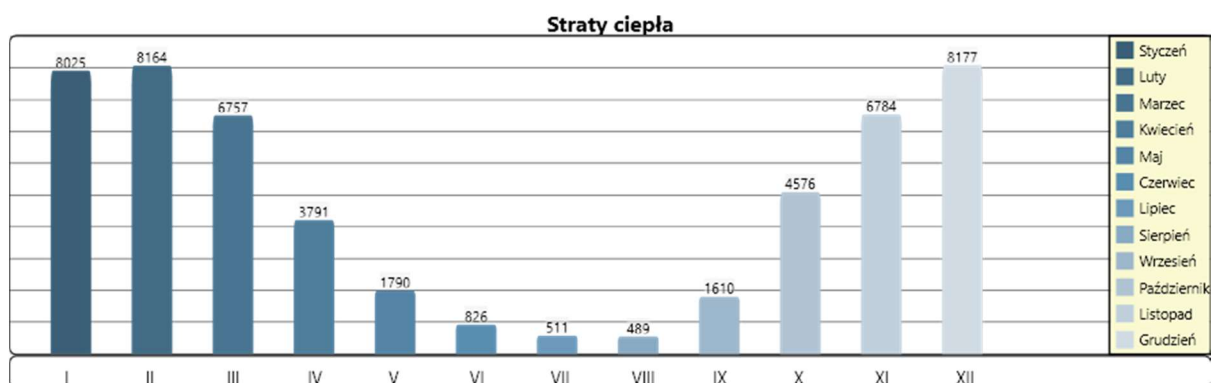
Straty ciepła

Straty przez przenikanie	Q_{tr}	18215,28	[kWh/rok]
Na wentylację	Q_{ve}	28092,13	[kWh/rok]
Całkowite straty ciepła	$Q_{H,ht}$	51499,63	[kWh/rok]
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	H_{tr}	290,53	[W/K]
Współczynnik strat ciepła na wentylację	H_{ve}	391,05	[W/K]

Straty ciepła przez przenikanie i wentylację w okresie miesięcznym

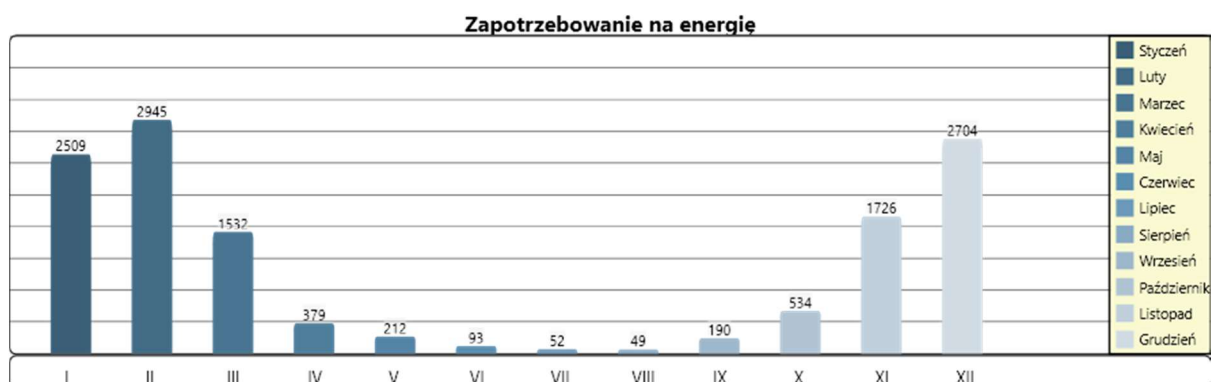
Miesiąc	Średnia temp.zew. θ_e [°C]	Straty przez przenikanie Q_{tr} [kWh/m-c]	Straty na wentylację Q_{ve} [kWh/m-c]	Całkowite $Q_{H,ht}$ [kWh/m-c]
I	0,20	3291,15	4733,43	8024,58

II	-1,80	3363,13	4800,91	8164,04
III	2,70	2750,76	4006,08	6756,83
IV	8,30	1490,61	2300,15	3790,77
V	13,00	524,37	1009,41	1789,70
VI	16,80	-287,43	-93,05	826,10
VII	18,30	-621,23	-532,57	511,34
VIII	18,40	-642,86	-561,66	488,52
IX	13,50	402,87	836,07	1610,45
X	7,00	1821,30	2755,04	4576,35
XI	2,20	2766,62	4017,62	6784,25
XII	-0,10	3355,99	4820,70	8176,70
Suma	---	18215,28	28092,13	51499,63



Zapotrzebowanie ciepła użytkowego – ogrzewanie i wentylacja

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$ 12732,91 [kWh/rok]



Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ogrzewania i wentylacji

Nośnik energii	$\eta_{H,g}$ [-]	$\eta_{H,s}$ [-]	$\eta_{H,d}$ [-]	$\eta_{H,e}$ [-]	$\eta_{H,tot}$ [-]	W_H [-]
Strefa: garażowa/kotłownia						
Gaz płynny	0,94	1,00	0,95	0,93	0,83	1,10
Strefa: biurowo/sala konferencyjna						
Gaz płynny	0,94	1,00	0,96	0,93	0,84	1,10
Strefa: łazienka						
Gaz płynny	0,94	1,00	0,96	0,93	0,84	1,10
Strefa: hall						
Gaz płynny	0,94	1,00	0,96	0,93	0,84	1,10
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ogrzewania i wentylacji				$Q_{K,H}$	15257,27	[kWh/rok]

e) Zapotrzebowanie na energię na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Zapotrzebowanie na energię użytkową dla potrzeb ciepłej wody użytkowej

Parametry

Strefa: biurowo/sala konferencyjna			
Jednostkowe dobowe zużycie wody	V_{cw}	1,00	[dm ³ /m ² •doba]
Czas użytkowania	t_{uz}	100,00	[doby]
Strefa: łazienka			
Jednostkowe dobowe zużycie wody	V_{cw}	2,50	[dm ³ /m ² •doba]
Czas użytkowania	t_{uz}	120,00	[doby]

Zapotrzebowanie ciepła użytkowego – ciepła woda

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania ciepłej wody				$Q_{W,nd}$	1610,11	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ciepłej wody użytkowej						
Nośnik energii	$\eta_{W,g}$ [-]	$\eta_{W,s}$ [-]	$\eta_{W,d}$ [-]	$\eta_{W,e}$ [-]	$\eta_{W,tot}$ [-]	W_w [-]
Strefa: biurowo/sala konferencyjna						
Gaz płynny	0,85	0,85	0,60	1	0,43	1,10
Strefa: łazienka						
Gaz płynny	0,85	0,85	0,60	1	0,43	1,10
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ciepłej wody użytkowej				$Q_{K,w}$	3714,22	[kWh/rok]

f) Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą

Rodzaj urządzenia pomocniczego	q_{el} [W/m ²]	t_{el} [h/rok]
--------------------------------	---------------------------------	---------------------

q_{el} [W/m²] - Zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu urządzenia pomocniczego

t_{el} [h/rok] - Czas działania urządzenia pomocniczego

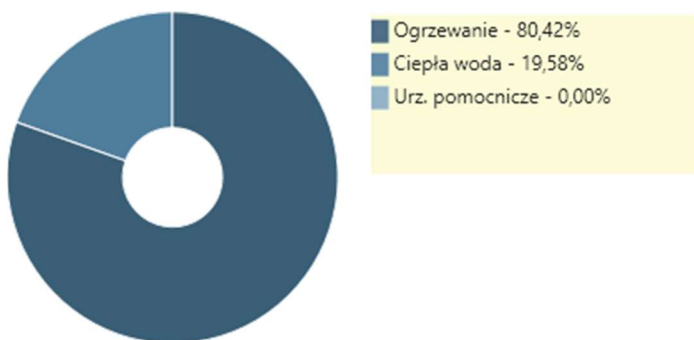
Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system wentylacji	$E_{el,pom,V}$	0,00	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system ogrzewania	$E_{el,pom,H}$	0,00	[kWh/rok]

Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system przygotowania ciepłej wody użytkowej	E _{el,pom,W}	0,00	[kWh/rok]
--	-----------------------	------	-----------

g) Roczne zapotrzebowanie na energię dla budynku

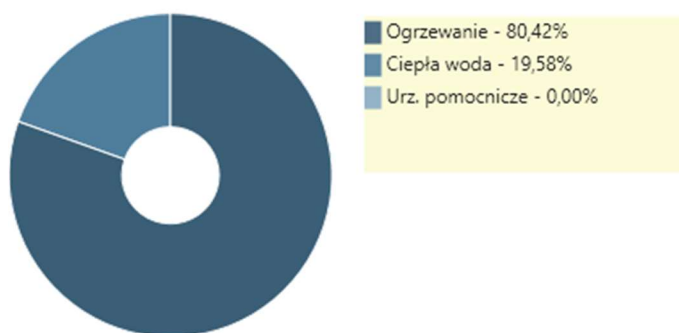
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną

Zapotrzebowanie na energię pierwotną:	Całkowite [kWh/rok]	Jednostkowe [kWh/(m ² ·rok)]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny	16783,00	34,88	80,42
System do podgrzania ciepłej wody	4085,64	8,49	19,58
Urządzenia pomocnicze	0,00	0,00	0,00
Suma	20868,64	43,37	100,00



Roczne zapotrzebowanie na energię końcową

Zapotrzebowanie na energię końcową:	Całkowite [kWh/rok]	Jednostkowe [kWh/(m ² ·rok)]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny	15257,27	31,71	80,42
System do podgrzania ciepłej wody	3714,22	7,72	19,58
Urządzenia pomocnicze	0,00	0,00	0,00
Suma	18971,49	39,43	100,00



Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Zapotrzebowanie na energię użytkową:	Całkowite [kWh/rok]	Jednostkowe [kWh/(m ² ·rok)]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny	12732,91	26,46	88,77
System do podgrzania ciepłej wody	1610,11	3,35	11,23
Suma	14343,02	29,81	100,00



h) Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla budynku

Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku dla ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EK	39,43	[kWh/(m ² ·rok)]
Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku dla ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP	43,37	[kWh/(m ² ·rok)]
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP		45,00	[kWh/(m ² ·rok)]

7. Warunki wykonania instalacji

Instalację należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne”. Po wykonaniu całej instalacji należy ją dokładnie przepłukać czystą wodą. Zamontowaną ale jeszcze nie zakrytą instalację należy napelnić wodą w sposób gwarantujący jej odpowiednie odpowietrzenie. Próbę ciśnieniową instalacji przeprowadzić dwuetapowo.

W próbie wstępnej, instalację należy poddać ciśnieniu o 5 bar większemu od dopuszczalnego ciśnienia roboczego, tj. 7,5 bar w czasie 30 minut, w odstępach 10 minut, dwukrotnie przywracając jego wartość. W ciągu dalszych 30 minut ciśnienie próbne nie może obniżyć się więcej niż o 0,6 bar, nie mogą też wystąpić w żadnym miejscu wycieki wody. Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną.

Próba trwa 2 godziny, podczas której odczytane wcześniej po próbie wstępnej ciśnienie, nie może się obniżyć o więcej niż o 0,2 bar. W żadnym miejscu nie mogą się pojawić nieszczelności. Z przeprowadzonej próby szczelności sporządza się protokół.

8. Próby ciśnieniowe

Po zamontowaniu całości instalacji, a przed malowaniem przewodów stalowych przeprowadzić próbę szczelności na zimno i gorąco z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Ciśnienie próby dla instalacji c. w. u. - 6 bar.

Wszystkie odbiory i próby powinny być przeprowadzone przed zakryciem instalacji w całości. Jeśli organizacja budowy wymaga zakrywania instalacji dla prowadzenia dalszych prac budowlanych możliwe jest wykonanie odbiorów częściowych na warunkach odbioru końcowego. Przed próbą ciśnieniową, napelnioną instalację należy poddać obserwacji w celu ujawnienia wszelkich przecieków zewnętrznych. Ujawnione przy obserwacji i w trakcie następnych prób nieszczelności muszą być usuwane. Po uszczelnieniu i braku widocznych przecieków instalację dokładnie odpowietrzyć i przeprowadzić próby ciśnieniowe.

UWAGA:

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami, warunkami technicznymi oraz sztuką budowlaną.

Wszystkie wymiary oraz punkty instalacyjne należy sprawdzić na budowie przed zamówieniem materiałów.

11. Wytyczne branżowe

Branża elektryczna

Do projektowanych urządzeń doprowadzić należy zasilanie elektryczne, zgodnie z dokumentacją techniczno-rozruchową dostarczoną przez producenta urządzeń.

12. Opis techniczny do projektu architektoniczno-budowlanego.

Instalacja na gaz płynny propan ze zbiornikiem podziemnym

Cel i zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja służy do uzyskania decyzji administracyjnych i realizacji robót budowlanych związanych z budową instalacji gazu oraz jej późniejszej bezpiecznej eksploatacji. Projekt obejmuje dobór urządzeń, ich usytuowanie oraz dobór średnic i trasy przewodów. Zbiornik wraz z instalacją będzie służyć do celów ogrzewczych oraz przygotowania c.w.u., położone na działce oznaczonej numerem ewidencyjnym 6/9; obręb 0001 Ostroróg; jedn. ewid. 302405_4 Ostroróg. Opracowanie jest zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami i jest kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

a) Opis planu zagospodarowania terenu

Przedmiotem inwestycji jest zbiornik podziemny na gaz propan o pojemności $V=6700 \text{ dm}^3$, zewnętrzna oraz wewnętrzna instalacja gazowa.

Istniejący stan w chwili opracowania projektu: Działka niezabudowana

Na projekcie planu zagospodarowania (Zagospodarowaniu terenu) wrysowano lokalizację projektowanego zbiornika, wraz ze strefą zagrożenia wybuchem jak i niezbędnymi wymiarami.

Działka, na którym projektowany jest zbiornik na gaz płynny propan nie jest wpisana do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Teren budowy nie znajduje się w granicach terenu górniczego

Odległości od obiektów budowlanych i urządzeń budowlanych (zbiornika podziemnego):

- Budynek – 11,72m

- Granica Działki – 4,0m

Informacja o zbiorniku, jego budowie oraz wewnętrzna instalacja gazu w dalszej części opracowania projektu.

b) Rozwiązania projektowe dotyczące części ze zbiornikami na gaz płynny

Charakterystyka obiektu

Dla potrzeb zasilania gazem urządzeń gazowych (kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania o mocy 50kW) dobrano jeden zbiornik podziemny o pojemności 6700 dm^3 (maksymalna wydajność zbiornika przy napełnieniu 30% i temperaturze -20°C wynosi $56,41 \text{ kg/h}$). Niedopuszczalne jest zwiększanie mocy zainstalowanych urządzeń.

Charakterystyka gazu propan

Gaz płynny propan zakwalifikowany został do materiałów niebezpiecznych w klasie II i klasie wybuchowości IIA o gęstości względem powietrza 1,56 i granicy wybuchowości 2,1-10,0 %. Mieszanina propanowo – powietrzna może być niebezpieczna w tym zakresie przy normalnych wartościach ciśnienia i temperatury. W fazie ciekłej jest to ciecz bezbarwna o wadze w przybliżeniu stanowiącej połowę wagi wody o tej samej objętości. Gaz płynny jest gazem bezwonny, ze względów bezpieczeństwa jest nawaniany poprzez dodanie merkaptanów lub siarczku metylu. Nawanianie pozwala na wykrycie obecności gazu przy koncentracji równej jednej piątej granicy zapłonu tj. około 0,4% gazu w powietrzu. Intensywność parowania płynnego propanu powoduje powstanie efektu schładzania otaczającego powietrza i w konsekwencji kondensację wilgoci w rejonie ewentualnych wycieków.

Charakterystyka techniczna zbiornika

Zbiornik na gaz płynny jest stalowym walczykiem ciśnieniowym podlegającym stałemu dozorowi technicznemu. Ciśnienie robocze wynosi $1,56 \text{ MPa}$. Wymiary projektowanego zbiornika:

Pojemność zbiornika [dm^3]	Długość całkowita [mm]	Średnica zewnętrzna [mm]	Rozstaw stóp [mm]	Ciężar własny [kg]
6700	5940	1250	3500	1226

Posadowienie zbiornika

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych poz. 463 dokonano oceny jakościowej gruntu i zakwalifikowano go do pierwszej klasy geotechnicznej. Oceny jakościowej gruntu dokonano wykonując sondujący wykop. Stwierdzono możliwość posadowienia zbiornika na gaz płynny. W przypadku napotkania wód gruntowych w trakcie robót ziemnych należy zasięgnąć opinii geologa. Warunki gruntowe zalicza się do prostych. Zbiornik posadowiony będą na płycie żelbetowej wg wytycznych dostawcy urządzenia. Zbiornik podziemny musi być posadowiony na głębokości zapewniającej ochronę armatury zbiornika przed wodami gruntowymi i opadowymi. Rzędna dna wykopu zostanie obliczona na podstawie wytycznych

dostawcy urządzenia. Teren wokół zbiornika powinien być tak ukształtowany aby kopuła z armaturą znajdowała się na najwyższym punkcie.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- Dokładne usunięcie części stałych (gruz, kamienie, korzenie, pozostałości nieczynnego uzbrojenia) z dna i ścian bocznych wykopu;
- Dokładne zagęszczenie i wypoziomowanie wykopu w miejscu posadowienia płyty;
- Dokładne zachowanie rzędnych w rejonie płyty betonowej;
- Ochronę powłoki antykorozyjnej zbiornika;

Przed przystąpieniem do zasypywania należy zamocować na zbiorniku studzienkę ochronną oraz przymocować zbiornik do płyty betonowej za pomocą pasów z bednarki. Na odcinku kontaktu pasów z powłoką zbiornika wykonać rękawy ochronne zabezpieczające powłokę przed zarysowaniem.

Zbiornik można zasypywać przy użyciu sprzętu mechanicznego. Tylko w rejonie kopuły zbiornika i wyjścia przewodu gazowego z kopuły należy zasypywać ręcznie tak aby nie uszkodzić połączeń rurociągu. Do zasypywania należy użyć piasku drobnoziarnistego. Plantowanie terenu i formowanie kopca wykonywać ręcznie.

Z uwagi na poprawność funkcjonowania instalacji oraz bezpieczeństwo użytkowania:

- Zabroniona jest jakakolwiek ingerencja (przeróbka) kopuły zbiornika – wydłużenie kopuły, montowanie na szczycie kopuły dodatkowych kręgów i innych elementów zwiększających odległość od armatury do poziomu gruntu;
- Zabronione jest posadowienie zbiornika w ciągach komunikacyjnych (wjazdach, wejściach, bramach itp.);
- Zabronione jest wykładanie gruntu nad zbiornikiem oraz w odległości min 1,5m od rzutu zbiornika kostką / płytami betonowymi / brukiem / trylinką.

Lokalizacja zbiornika

Zgodnie z przepisami zbiornik podziemny powinien być zlokalizowany w odległości min. 1,5 m od budynków mieszkalnych, budynków zamieszkania zbiorowego i budynków użyteczności publicznej.

Wymogi te zostały spełnione.

Wpływ projektowanego obiektu na środowisko

Ze względu na funkcję i charakter inwestycji, projektowany obiekt nie pogorszy stanu środowiska naturalnego. Projektowane elementy nie będą emitowały hałasu ani wibracji w stopniu szkodliwym dla środowiska, nie będą miały żadnego negatywnego wpływu na glebę, wody powierzchniowe i podziemne.

Zabezpieczenie wody dla celów pożarowych

Projektowana instalacja nie wymaga dodatkowego zaopatrzenia w wodę dla zabezpieczenia p.poż.

Dostawy gazu

Lokalizując zbiornik przewidziano również miejsce postoju autocysterny podczas czynności napełniania/opróżniania zbiornika oraz dźwigu dostarczającego/odbierającego zbiornik. Instalacja zbiornikowa będzie tankowana z autocysterny stojącej na terenie posesji należącej do właściciela instalacji. Teren posesji powinien być wolny od przeszkód, aby autocysterna mogła swobodnie zawrócić lub sprawnie wycofać się w sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa. Odległość od króćca napełnienia zbiornika do miejsca postoju autocysterny nie powinien wynosić więcej niż 40-45 metrów. Usytuowanie instalacji zbiornikowej i planowanego miejsca postoju autocysterny podczas rozładunku zapewnia kierowcy możliwość jednoczesnej obserwacji instalacji gazowej autocysterny oraz napełnianych zbiorników. Przewiduję się dostarczanie gazu cysterną o masie ładunku

9-10 ton. Jest to pojazd ciężarowy, trzyosiowy o dopuszczalnej masie całkowitej (DMC) 24tony i maksymalnych naciskach na oś 8 ton oraz standardowej długości węża wynoszącej 50 metrów. Drogi dojazdowe do posesji klienta muszą dopuszczać ruch pojazdów o powyższych parametrach. Zarówno bezpośrednia droga dojazdowa do posesji, jak i teren posesji, na którym będzie manewrować autocysterna muszą być odpowiednio utwardzone-dostosowane do ruchu pojazdów ciężarowych wg ich DMC i nacisków na oś. Dojazd do posesji klienta pojazdem ciężarowym nie może być utrudniony przez ukształtowanie terenu.

Rurociągi

Przewiduje się zastosowanie typowego zestawu montażowego. Zestaw ten przeznaczony jest dla gazu o ciśnieniu nie wyższym niż 0,15 MPa i zawiera następujące elementy umożliwiające kompletne wykonanie instalacji:

- Reduktor I stopnia- wg wytycznych dostawcy urządzeń,
- Rurę stalową z kompensacją: wąż stalowy (stal 321) w stalowym oplocie (stal 321) o ciśnieniu roboczym 0,4 MPa,
- Kolumnę stalową z połączeniem PE/stal do montażu przy zbiorniku,
- Podejście stalowe izolowane taśmą połączeniem PE/stal do montażu przy ścianie budynku,
- Reduktor II stopnia- wg wytycznych dostawcy urządzeń,
- Wsporniki/mocowania,
- Mufa i kolano elektrooporowe,
- Jako uszczelnienie należy stosować taśmę teflonową do gazu.

Instalację prowadzoną w gruncie wykonać z rury PE RC 100 SDR 11- o średnicy 40x3,7. Zmiana kierunku trasy jest dopuszczalna przy wykorzystaniu elastyczności rur PE RC stosując promienie gięcia, których minimalne wartości podano w poniższej tabeli:

Temperatura otoczenia	+20°C	+10°C	0°C
Minimalny promień gięcia	20*d	35*d	50*d

Projektuje się spadek instalacji w kierunku zbiornika gazu. Ze względu na dość dużą rozszerzalność cieplną polietylenu, rury należy układać w wykopie z uwzględnieniem kompensacji wydłużeń cieplnych. Rurę PE RC łączyć za pomocą kształtek zgrzewanych elektrooporowo.

Rurociąg po wykonaniu instalacji należy poddać próbie szczelności. Rurociągi wysokociśnieniowe (przed reduktorem I stopnia) poddaje się próbie na 1,95 MPa, a rurociągi średnociśnieniowe (za reduktorem I stopnia) 0,4 MPa, klasa manometru: 0,6. Czas trwania próby: 1 godzina, medium: sprężone powietrze lub gaz obojętny. Szafkę zlokalizowano na ścianie budynku z zachowaniem odległości min. 0,5 m od wszelkich otworów okiennych i drzwiowych. W szafce gazowej znajduje się: zawór główny, reduktor II stopnia, gazomierz oraz elektrozawór do systemu detekcji gazu.

Zgodnie z Dziennikiem Ustaw z dnia 04-07-2014 r. poz. 897, Ustawa z dnia 05-06-2014 r. o zmianie ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne oraz ustawy o postępowaniu egzekucyjnym w administracji pkt25 art. 28b ust. 1 i 2 (z późn. zmianami) nie obowiązuje uzgodnienie sieci i instalacji w obrębie jednej działki na naradach koordynacyjnych organizowanych przez Starostę.

Roboty ziemne

Roboty ziemne przewiduje się wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego. W rejonach ewentualnych kolizji wykopy wykonywać ręcznie. Wykop należy wykonać na głębokość 90 cm i szerokości 25cm. Dno wykopu oczyścić z kamieni, korzeni i innych części stałych. Rurę ułożyć na głębokości 80 cm, na gotowym podłożu z podsypką grubości 5cm wykonaną z piasku. Nad gazociągami wykonać 10 cm nadsypki z piasku (dopuszcza się stosowanie rur RC nie wymagających podsypki i zasyпки z piasku). Po ułożeniu rury PE należy zasypać wykop na wysokości 30-40 cm nad gazociągami gruntem rodzimym, zagęszczając go warstwami o grubości nie przekraczającej 0,15 m, następnie należy ułożyć taśmę ostrzegawczą o szerokości 10-20 cm oraz zasypać

wykop do końca (z warstwowym zagęszczeniem gruntu). Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe zagęszczenie gruntu wokół miejsc połączeń rur.

Wykonanie uziomu otokowego

Zbiorniki podziemne nie wymagają uziemienia, jednak dla zwiększenia bezpieczeństwa zaleca się go wykonać. Rezystancja zbiornika podziemnego wraz z podłączonymi do niego anodami galwanicznymi zawiera się w granicach od $8,6 \div 85,4 \Omega$, co jest wartością wystarczająco niską do odprowadzenia ładunków elektrostatycznych przez system ochrony katodowej i wyrównanie potencjałów między zbiornikiem a ziemią. Instalację zbiornikową należy wyposażyć w zacisk do uziemienia autocysterny wykonany z taśmy stalowej ocynkowanej 30x3 mm zgodnie z wytycznymi producenta.

Ochrona katodowa

W celu zabezpieczenia zbiorników przed korozją przewiduje się zastosowanie ochrony elektrochemicznej. Polega ona na polaryzacji katodowej uzyskiwanej przez połączenie zbiornika chronionego z anodą galwaniczną. Z uwagi na małe zapotrzebowanie prądu ochrony katodowej przyjmuje się wykonanie instalacji ochronnej katodowej z zastosowaniem anod magnezowych. Dla jednego zbiornika 6700 – 8 anod o masie 2,15 kg każda. Dobór i sposób obliczeń oparto na PN-EN 13636 „Ochrona katodowa metalowych zbiorników podziemnych i związanych z nimi rurociągów” lipiec 2006.

Zakłada się użycie anod magnezowych o masie 2,15 kg umieszczonych w worku z zasypką o niskiej rezystancji. Każda anoda zakończona jest kablem z izolacją. Minimalny przekrój kabla wynosi:

- 2,5 mm² Cu do pojedynczej anody,
- 4 mm² Cu do konstrukcji chronionej.

Zestaw do ochrony katodowej zawiera również puszkę przyłączeniową. Kable anod są trwale połączone z puszką a wolny kabel wychodzący z puszki służy do połączenia układu ze zbiornikiem.

Sposób montażu galwanicznych anod magnezowych- zgodnie z wytycznymi producenta.

Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

Dla podziemnych zbiorników do magazynowania gazu płynnego o pojemności do 10 m³ wyznacza się strefę zagrożenia wybuchem 2 wynoszącą 1,5 m od wszystkich króćców zbiornika. Odległości bezpieczne dla zaprojektowanego zbiornika V=6700 dm³ wynoszą:

- 1,5 m dotyczy odległości od budynku
- 1,5m dotyczy odległości dróg publicznych. Na terenie wokół zbiornika nie wolno gromadzić materiałów łatwopalnych oraz przedmiotów utrudniających naturalny przepływ powietrza. Trawę i roślinność w obrębie strefy ochronnej należy usuwać ręcznie, bez stosowania urządzeń iskrzących. W ciągu całego okresu użytkowania instalacji zbiornik w żaden sposób nie może być zadaszony ani obudowany. Zabronione jest wykładanie gruntu nad zbiornikiem oraz w odległości min 1,5 m od rzutu zbiornika kostką/ płytami betonowymi itp. Nad zbiornikiem nie mogą być prowadzone ciągi komunikacyjne. Na ogrodzeniu lub w pobliżu instalacji zbiornikowej należy wywiesić tabliczki ostrzegawcze o zagrożeniu pożarowym i wybuchowym. Dostawca gazu powinien przeszkolić użytkownika w zakresie bezpiecznego użytkowania instalacji.

Charakterystyka techniczna zbiornika.

Naziemnym lub podziemnym zbiornikiem nazywamy zbiornik przeznaczony do magazynowania płynnych gazów węglowodorowych.

Parametry techniczne zbiornika:

- maksymalne ciśnienie robocze- 1,56 MPa,
- Dopuszczalna temperatura pracy od -20 °C do +40°C
- czynnik roboczy: gazy skroplone C3-C4 (propan techniczny, mieszanina propanu i butanu- mieszanina C) zgodnie z normą PN-C-96008

Opis czynności związanych z uruchomieniem, ruchem i zatrzymaniem zbiornika, w tym z zatrzymaniem awaryjnym tego urządzenia.

Warunkiem uruchomienia instalacji jest pozytywny wynik przeprowadzonych prób szczelności instalacji. Przed przystąpieniem do uruchomienia instalacji należy sprawdzić czy wszystkie urządzenia odbiorcze są podłączone. Uruchomienie lub unieruchomienie zbiornika powinien dokonywać eksploatujący, serwis techniczny odpowiedzialny za eksploatację zbiornika lub inne osoby uprawnione do przeprowadzenia akcji związanych z usuwaniem awarii, gaszeniem pożaru itp. W celu uruchomienia instalacji zbiornikowej należy wykonać następujące czynności:

- otworzyć zawór poboru fazy gazowej na zbiorniku
- otworzyć zawór odcinający zamontowany w szafce gazowej,
- otworzyć wszystkie zawory odcinające przed odbiornikami.

Napełnianie zbiornika odbywa się okresowo z cysterny samochodowej za pomocą elastycznego przewodu ciśnieniowego. Maksymalny stopień napełnienia zbiornika nie może przekroczyć 85% całkowitej jego objętości. Podczas przeładunku gazu należy zachować szczególne środki ostrożności i zawsze postępować zgodnie z instrukcją załadunku. Czynnik roboczy magazynowany jest w zbiorniku w fazie ciekłej z pewną objętością fazy gazowej, nie mniejszej niż 15% objętości zbiornika. Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w zbiorniku jest sprężynowy zawór bezpieczeństwa. Gazowy propan, pod ciśnieniem panującym w zbiorniku przepływa przez zawór poboru fazy gazowej do reduktora I stopnia redukującego zmienne ciśnienie panujące w zbiorniku na wartość rzędu 0,05÷0,15 MPa. Dalej pionowym odcinkiem wykonania z rury stalowej a następnie ułożonym w ziemi przyłączem PE RC, gaz dociera do zaworu i reduktora II stopnia umieszczonych w szafce gazowej, a dalej przez gazomierz do instalacji wewnątrz budynku.

Przygotowanie zbiorników do badań okresowych

Sposób przygotowania zbiorników, metody badania, regulują odrębne instrukcje. Obowiązkiem użytkownika instalacji jest umożliwienie przeprowadzenia badań inspektorowi UDT.

Wymagania określone w przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwwybuchowej, przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Instalacja jest ciśnieniowym układem wyposażonym w odpowiednią armaturę umożliwiającą w przypadku awarii gwałtowny wypływ gazu do atmosfery. Nie występuje zagrożenie dla higieny i zdrowia człowieka, gdy użytkownik postępuje zgodnie z instrukcją eksploatacji oraz stosuje się do przepisów BHP. Źródłem zanieczyszczeń mogą być jedynie chwilowe, krótkotrwałe nieszczelności instalacji w momencie napełnienia gazem zbiornika, które ze względu na ruch powietrza są szybko usuwane i nie stanowią zagrożenia dla środowiska.

Należy zwrócić szczególną uwagę na:

- Zakazy zbliżania się do zbiornika w strefach zagrożenia wybuchem (odległości 1,5 m od zbiornika) z otwartym ogniem oraz urządzeniami mogącymi wywołać iskrę.
- Zakaz polewania zbiornika wodą, a w szczególności jego armatury w celach odmrożenia zbiornika lub armatury,
- Zakazuje się również używania wszelkiego rodzaju elektronarzędzi w odległości 1,5 m od zbiornika.

Wymagania dotyczące konserwacji i kontroli stanu zbiornika oraz jego osprzętu.

Na właścicielu zbiornika, spoczywa obowiązek kontroli zaworów bezpieczeństwa w terminach i zakresie określonych przez wytwarzającego zawory, nie rzadziej niż co 12 miesięcy. Kontrolę działania zaworów bezpieczeństwa przeprowadza się w obecności inspektora dozoru technicznego, nie rzadziej niż co 6 lat.

Wymagania dodatkowe

- Zbiornik można eksploatować dopiero po uzyskaniu decyzji zezwalającej na jego eksploatację wydanej przez Urząd Dozoru Technicznego,
- Instalacja może być eksploatowana po uzyskaniu pozwolenia na użytkowania lub po zawiadomieniu o zakończeniu budowy,

- Producent zbiornika udziela instruktarzu w zakresie bezpiecznej eksploatacji zbiornika, potwierdzone podpisem pod protokołem odbioru instalacji,
- Instalacja gazowa i przewody kominowe (spalinowe, wentylacyjne) podlegają okresowej kontroli co najmniej raz w roku, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego,
- W przypadku wyłączenia instalacji gazowej z użytkowania na okres dłuższy niż 6 miesięcy powinna być przeprowadzona próba szczelności przez osoby uprawnione,
- Wokół zbiornika, w odległości min 3 m, nie powinno być materiałów łatwopalnych oraz przedmiotów utrudniających dostęp do armatury i ścianek zbiornika,
- Trawę i roślinność w strefie ochronnej tj. 1,5 m od zbiornika należy usuwać ręcznie,
- Stan napełnienia zbiornika nie powinien być mniejszy niż 30 %,
- szczelność połączeń armatury powinna być kontrolowana przy każdej dostawie gazu przez kierowcę dokonującego dostawy gazu,
- Odległość między roślinnością a ściankami zbiornika nie może być mniejsza niż 1,0 m.- również dotyczy to zbiorników podziemnych,
- Zbiorniki nie powinny być zadaszone ani w żaden inny sposób być zabudowane.
- Zabronione jest jakakolwiek ingerencja kopuły zbiornika

c) Instalacja gazowa wewnętrzna

Pomieszczenie kotłowni

Źródłem ciepła na potrzeby ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej będzie kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania o mocy 50kW z podłączonym izolowanym zasobnikiem c.w.u. o pojemności 200l.

- Sprawdzenie warunków kubaturowych kotłowni
Kubatura kotłowni >6,5 m³
Warunek kubaturowy kotłowni jest spełniony
- Otwory drzwiowe
Pomieszczenie kotłowni musi mieć drzwi zewnętrzne otwierane zgodnie z kierunkiem drogi ewakuacyjnej (otwieranie na zewnątrz).

Regulacja pracy kotła

Elementem sterowniczym jest wbudowany systemowo regulator zapewniający pracę układu automatycznej regulacji w oparciu o utrzymanie odpowiedniej zadanej temperatury ogrzewanych pomieszczeń. Proponowana regulacja gwarantuje minimalizację zużycia paliwa z uwagi na ściśle dostosowanie jej produkcji energii cieplnej do potrzeb.

Technologia kotłowni

Kotłownia przewidziana jest jako wodna instalacja o parametrach $t_z/t_o = 65/45$, systemu zamkniętego z automatyczną regulacją parametrów temperaturowych czynników wychodzących. Podgrzany w kotłach czynnik grzejny kierowany jest do sprzęgła hydraulicznego a następnie do 3 obiegów grzewczych (dwóch- grzejniki płytowe stalowe oraz jeden- nagrzewnica wodne). Kocioł gazowy wyposażony jest w pompę obiegową. Jako czynnik opałowy przewidziano gaz płynny propan.

Zabezpieczenie kotłów i obiegów ciepłych przed wzrostem ciśnienia, jak i temperatury wykonać zgodnie z wymogami PN-B-02414:1999 i przepisami UDT

- Membranowymi zaworami bezpieczeństwa usytuowanymi na wyjściu z kotła (zasilaniu instalacji) i odpływie wody zimnej
- Naczyniem przeponowym zamkniętym podłączonym rurą zbiorczą do przewodu powrotnego instalacji (powrót do kotła)
Instalację służącą do napełnienia i uzupełnienia wody w układzie wykonać napełnianą w sposób bezpośredni o średnicy DN 15mm. Instalację wyposażyć w:

- Manometr
- Zawór odcinający – zawór odcinający kulowy, gwintowany, DN15,
Zestawienie podstawowych elementów kotłowni :
 - Kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania o mocy do 50kW wyposażony w :
Cyfrowy wyświetlacz, mikroprocesorowy moduł elektroniczny kontrolujący poprawną pracę urządzenia, system autodiagnostyki – kody błędów, wbudowany moduł regulacji pogodowej
wbudowane sterowania co najmniej trzema obiegami grzewczymi:
 - Zawór bezpieczeństwa, odpowietrznik automatyczny
 - Stelaż do mocowania kotła
 - Sprzęgło hydrauliczne z 3 obiegami grzewczymi
 - Zestaw przyłączeniowy pomp wraz z pompami
 - Grupa bezpieczeństwa
 - Kompletny system kominowy przystosowany do zastosowania kotłów typu C

Armatura gazowa

Instalacja musi być wyposażona w armaturę redukującą ciśnienie gazu do wartości wymaganych do zasilania kotła gazowego.

Na zbiorniku gazu zostanie zamontowany reduktor I stopnia, który będzie obniżać ciśnienie gazu do zakresu 0,5 bar. Należy zastosować reduktor typ– ½ 20kg/h lub PS25 bar, 24kg/h.

W naścienniej szafce gazowej na zewnątrz budynku zostanie zamontowany reduktor II stopnia, który będzie obniżać ciśnienie gazu z 0,5 bar do wartości max. 50 mbar = 0,05 bar. Należy zastosować reduktor typ: B4 G1/2"- ½", 15kg/h lub typ: Ps16bar G1/2"-1/2", 12kg/h.

Przed reduktorem I i II należy zamontować kurek odcinający do gazu. Za reduktorem ciśnienia gazu II stopnia (dla kotłowni o mocy powyżej 60kW) należy zamontować elektrozawór odcinający dopływ gazu do budynku będącego elementem systemu detekcji gazu.

Zaleca się zastosowanie systemu detekcji gazu również w kotłowniach poniżej 60 kW.

Armatura odcinająca musi być wykonana z mosiądzu duplex, brązu wyciskanego lub stali nierdzewnej (stopowej). Stosować należy wyłącznie zawory gazowe kulowe(z żółtą rączką), posiadające atesty.

Do łączenia armatury i zaworów należy stosować śrubunki rozłączne wielokrotnego użycia z uszczelnieniem czołowym uszczelką miękką (np. Teflon, guma syntetyczna) lub specjalne śrubunki z uszczelnieniem stożkowym posiadające stosowne dopuszczenie do gazu.

Strefa 1 – obszar, na którym palna mieszanina gazu z powietrzem może pojawić się w trakcie normalnej pracy instalacji;

Strefa 2 – obszar, na którym w toku normalnej pracy instalacji nie pojawia się (bądź tylko w sytuacjach wyjątkowych) palna mieszanina gazu z powietrzem.

Oznaczenia stref można odnieść do odpowiednich stref 0, 1 i 2 zagrożenia wybuchem, określonych w obowiązujących obecnie przepisach.

Klasyfikacja terenu :

-zbiornik magazynowy – strefa „2” (w promieniu 1,5m od wszystkich króćców zbiornika)

-stanowisko rozładunku autocystern – strefa „2” (w promieniu 1,5m od przyłączy napełnienia lub opróżnienia cysterny w tym zasięg wysokościowy stref 1,5m).

Charakterystyka instalacji

W budynku będą zainstalowane urządzenia :

-(KG) – Kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania o mocy 50 kW wraz z niezbędnymi urządzeniami.

- Projektuje się urządzenia do pomiaru gazu w skrzynce na budynku (gazomierz) typu G4.
- kanał wywiewny grawitacyjny o powierzchni kratki min. 260cm² wyprowadzony przez strop, ponad dach na zewnątrz budynku.
- kanał nawiewny o 20x30cm w ścianie zewnętrznej budynku na poziomie posadzki, będący automatycznie kanałem odprowadzającym ewentualny wyciek gazu poza budynek.

Paliwo

Do opalania kotłów stosowany będzie gaz płynny propan.

Instalacja gazowa.

W celu doprowadzenia gazu do kotła grzewczego, należy wykonać przyłącze gazowe w oparciu o opracowanie przyłącza gazowego.

Sterownik zaworu oraz sygnalizator optyczny umieszczony wewnątrz kotłowni pozwala na odpowietrzenie ustawienie bezpiecznej granicy stężenia gazu w kotłowni. Przekroczenie dopuszczalnej granicy stężenia powoduje natychmiastowe zadziałanie czujnika gazu poprzez sygnalizację optyczną połączoną z układem automatycznego odcięcia dopływu gazu do kotłowni. Detektor gazu powinien być umieszczony nad podłogą, w niedalekim sąsiedztwie kotła. Podejście instalacją pod budynek projektuje się aby zakończyć je w szafce naściennej (SN) o wymiarach 60x60x25cm na wysokości min. 50 cm od poziomu terenu. W szafce zostanie zamontowany odpowiednio: główny zawór gazu (GZG), reduktor ciśnienia gazu 2 stopnia (RG), gazomierz oraz zawór odcinający dopływ gazu do instalacji.

Zawór odcinający dopływ gazu do budynku, będący elementem składowym urządzenia sygnalizacyjno-odcinającego, zostanie zainstalowany poza budynkiem, między kurkiem głównym a wprowadzeniem przewodu do budynku (w skrzynce na budynku).

W kotłowni należy zamontować system nadzorujący detekcję wycieku gazu, zawierający czujnik stężenia gazu płynnego oraz sygnalizator optyczno-akustyczny (montaż w kotłowni na wysokości 15cm nad posadzką). Wewnętrzna instalacja gazowa w budynku zaprojektowano z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie lub z rur miedzianych łączonych na lut twardy lub inny pod warunkiem zachowania takich samych parametrów przepływu gazu oraz wymaganej szczelności instalacji (średnice i armatura opisane na rysunkach.) Wszystkie ewentualne zmiany skonsultować z projektantem przed ich wprowadzeniem.

UWAGA:

W garażach należy stosować tylko przewody z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie.

Przed kotłem gazowym (KG) zamontować zawór kulowy odcinający do gazu (ZK) oraz filtr (F). Przejście rur przewodowych przez ścianę wykonać w rurach osłonowych PVC. Otwieranie głowicy tylko ręcznie powoduje świadomą interwencję osób nadzoru instalacji.

Odprowadzenie spalin

Zastosowanie kotłów gazowych wytwarzających spaliny o niskiej temperaturze wymaga użycia kominów wykonanych ze stali szlachetnej. Charakteryzują się one małą pojemnością cieplną, dzięki czemu nagrzewają się szybko ograniczając zjawisko kondensacji pary wodnej zawartej w spalinach. Odprowadzanie spalin z kotłów projektuje się przewodami spalinowymi wyprowadzając przez dach kanałem dwuściennym o średnicy DN80/125.

Wentylacja kotłowni

Pomieszczenie kotłowni jest wyposażone w układ wentylacji grawitacyjnej nawiewno-wywiewny. Krata nawiewna o wymiarach 20cm x 30cm umieszczona bezpośrednio nad podłogą, pełniącą również funkcję odprowadzenia gazu w przypadku wycieku. Wywiew grawitacyjny z kotłowni odbywać się będzie za pomocą kratki wywiewnej wyprowadzonej ponad dach kanałem murowanym o przekroju 10cm x 27cm.

Ochrona przeciwpożarowa i wytyczne bhp

W sprawie ochrony p.poż. mają zastosowania przepisy Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych Dziennik Ustaw 109 p. 719 z 2010 r. Projektowana instalacja jest bezpieczna i przy prawidłowej eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla otoczenia. Przejścia wszystkich instalacji przez przegrody oddzieliń pożarowych, (pomieszczeń kotłowni), należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody i prowadzić poprzez osłony pożarowe. Wszystkie przejścia przez przegrody materiałami palnymi należy zabezpieczyć masę pęczniącą niepalną, przejścia rur niepalnych zabezpieczyć wokół masą niepalną. Kotłownia powinna obsługiwać załoga przeszkolona zarówno ze znajomości działania poszczególnych instalacji jak i w zakresie bhp.

Minimalne zaopatrzenie w sprzęt gaśniczy wynosi:

- Koc gaśniczy.
- Gaśnica śniegowa 12 kg lub innego typu o równorzędnym działaniu gaśniczym.

Rurociągi

Przewody instalacji grzewczych do sprzęgła hydraulicznego wykonać z rur ze stali niskowęglowej łączone przez zaprasowywanie. Poziome przewody w kotłowni prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku przeciwnym do punktu odpowietrzenia.

Odpowietrzenie

W najwyższych punktach należy instalację odpowietrzyć.

Montaż instalacji

Montaż instalacji wykonać zgodnie z rysunkami technicznymi oraz ze schematem technologicznym. Należy postrzegać prawidłowość spadków w celu zachowania niezawodności odpowietrzenia i odwodnienia. Po zamontowaniu instalację należy kilkakrotnie przepłukać. Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane w stalowych tulejach ochronnych.

Próby hydrauliczne

Instalację przed malowaniem i położeniem izolacji należy poddać próbie szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco. Podczas próby ciśnieniowej należy odciąć przeponowe naczynie zbiorcze. Badania szczelności należy przeprowadzić przez napełnianie instalacji wodą zimną i podniesienie ciśnienia do wartości 1,5 roboczego tj. 0,6Mpa. Próba na gorąco pod ciśnieniem roboczym 0,4Mpa. Ciśnienie próbne należy utrzymać co najmniej przez 30 minut, dokonując oględzin wszystkich połączeń.

Izolacja

Po zakończeniu robót montażowych i prób hydraulicznych rurociągi i rozdzielacze należy zaizolować zgodnie z Dz.U. nr 75 z wprowadzonymi zmianami. Jako materiał izolacyjny przewodów, proponuje się zastosowanie pianki polietylenowej. Rozdzielacz, sprzęgło hydrauliczne i grupy pompowe zaizolować fabrycznymi blokami izolującymi dopasowanymi do tych elementów. Na płaszcach izolacji należy wprowadzić właściwe oznaczenia przepływowe.

Charakterystyka gazu i parametry pożarowe

Gaz płynny jest gazem sztucznie nawanianym poprzez dodanie marcepantów lub siarczku metylu. Nawanianie pozwala na wykrycie obecności gazu przy koncentracji jednej piątej granicy zapłonu tj. c.a. 0,4% gazu w powietrzu. W pewnych przypadkach gdy nawanianie jest szkodliwe dla procesu, gaz nie jest nawaniany. Gęstość względna opar gazu propan wynosi ok. 2,0 co oznacza, że jest cięższy od powietrza. Z tego powodu opary gazu płynnego ściągają się nad posadzką i gromadzą w zagłębieniach posadzki pomieszczenia. Gaz płynny jest gazem lekko narkotycznym i może powodować uduszenie jeżeli jest w dostatecznie wysokim stężeniu. Mała ilość gazu płynnego może dać duże ilości opar gazu, które zmieszane z powietrzem mogą stać się niebezpieczne. Gaz płynny zmieszany z powietrzem tworzy mieszaninę wybuchową. Granica wybuchu w temperaturze otoczenia i

normalnym ciśnieniu zawiera się w zakresie od 2 % do 10 % opar gazu w powietrzu. W tym zakresie istnieje ryzyko eksplozji. Powyżej tego zakresu mieszanina jest za bogata lub za uboga dla wywołania eksplozji. Mimo to mieszanka bogata może być niebezpieczna, jeżeli jest zmieszana z powietrzem. Należy też mieć na uwadze, że przy ciśnieniu wyższym niż atmosferyczne górna granica wybuchowości podnosi się, a zależność ta nie jest liniowa. Wyciek gazu płynnego może być stwierdzony w inny sposób niż przez zapach. Każdy płyn odparowuje, efekt schładzania otaczającego powietrza powoduje kondensację wilgoci zawartej w powietrzu. Ten efekt kondensacji a nawet wymrażania wilgoci w miejscu wycieku pozwala na wykrycie tego wycieku. W wyniku tego, że gaz płynny gwałtownie odparowuje i dlatego powoduje obniżenie temperatury i związku z tym, gaz ten może spowodować poważne obrażenia skóry przez jej miejscowe odmrożenie. Dlatego też sprzęt zabezpieczający, taki jak rękawice i okulary powinien być noszony tam gdzie takie niebezpieczeństwo istnieje.

Pod żadnym pozorem nie wolno używać otwartego ognia do sprawdzania wycieków
Próby szczelności i warunki odbioru

Próbę szczelności należy przeprowadzić w oparciu o normę PN-90/M-34593, ciśnienie próbne 0,4Mpa, medium próbne – gaz objęty, czas trwania próby 1 godzina – dla pojedynczych przyłączy. Nie dopuszcza się spadku ciśnienia w czasie trwania próby.

Zabrania się przeprowadzania wodnych prób szczelności rurociągów fazy gazowej
Diagramy i protokoły z przeprowadzonych prób szczelności stanowią część dokumentacji powykonawczej.
Rozruch instalacji

Przed pierwszym dostarczeniem gazu płynnego do nowej instalacji oraz przed napełnieniem przewodów gazem uprawniony instalator powinien sprawdzić czy dokonano kontroli szczelności instalacji z wynikiem pozytywnym. Przed otwarciem zaworu głównego należy sprawdzić czy do wszystkich końcówek rurociągów podłączono odbiorniki. Po przeprowadzeniu kontroli należy instalację napełnić gazem przez otwarcie zaworu.

Odpowietrzenie instalacji dokonuje się przez otwarcie przyłączy przyborów. Do przyłączy przyborów należy podłączyć przewód z odprowadzeniem na zewnątrz. Następnie należy jeszcze raz skontrolować szczelność połączeń. Podczas odpowietrzania przewodów należy pomieszczenie starannie wietrzyć, aby nie dopuścić do gromadzenia się gazu. Podczas przedmuchiwania przewodów zabranie się używania otwartego ognia, palenia tytoniu oraz uruchamiania wszelkiego rodzaju wyłączników i urządzeń elektrycznych

Szafka gazowa zewnętrzna

Na budynku zostanie zamontowana szafka gazowa w miejscu wskazanych na części rysunkowej

Szafek zostanie wyposażone w :

- Główny zawór gazu na budynek
- reduktor ciśnienia gazu z 0,5 bar do 50 mbar
- gazomierz do pomiaru zużycia gazu
- elektrozawór połączony z systemem detekcji gazu

Dane Wyjściowe :

- Największa trwała moc cieplna jednego kotła 55kW, moc nominalna 50kW
- Ciśnienie zrzutowe $p_1 = 0,30 \text{ Mpa}$
- Ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p_1 = 0,3 \text{ Mpa}$
- Ilość kotłów gazowych w budynku 1 sztuka

Wentylacja kotłowni

Pomieszczenie kotłowni jest wyposażone w układ wentylacji grawitacyjnej nawiewno-wywiewnej.

Kanał nawiewny

Przyjmuje się następujące założenia :

- kanał nawiewny o 20x30cm w ścianie zewnętrznej budynku na poziomie posadzki, będący automatycznie kanałem odprowadzającym ewentualny wyciek gazu poza budynek.

Kanał wywiewny

Wywiew z kotłowni odbywać się będzie za pomocą kratki wentylacyjnej.

Wytyczne branżowe

Instalacja odgromowa- zbiornika podziemnego

Według wytycznych dostawcy zbiornika

Zabezpieczenie przeciwpożarowe

Ze względu na właściwości palne gazu propan, obiekt zaliczany jest do I kategorii niebezpieczeństwa pożarowego i I kategorii zagrożenia wybuchem Z2. Z uwagi na usytuowanie zbiorników na terenie posesji nie jest konieczne wygrodzenie terenu stacji. Na granicy stref „Z1” i „Z2” należy umieścić tablice informujące o strefach zagrożenia oraz zakazu używania ognia. Strefa zagrożenia wybuchem wynosi 1,5m. od zbiornika.

Wytyczne eksploatacyjne

Rozruch instalacji

Przed otwarciem zaworu głównego należy sprawdzić, czy do końcówki rurociągu podłączono odbiornik. Po przeprowadzeniu kontroli należy instalację napęlić gazem przez otwarcie zaworu poboru fazy gazowej na zbiorniku oraz pozostałych zaworów. Podczas przedmuchiwania przewodów zabrania się używania otwartego ognia, palenia tytoniu oraz uruchomienia wszelkiego rodzaju wyłączników i urządzeń elektrycznych.

Konserwacja i remonty

Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy instalacji należy na bieżąco kontrolować stan połączeń, prawidłowość pracy ciągów redukcyjnych oraz prawidłowości funkcjonowania armatury. Za stan techniczny instalacji odpowiada użytkownik.

Napełnienie zbiornika

Napełnienie zbiornika odbywa się okresowo z cysterny samochodowej za pomocą elastycznego przewodu ciśnieniowego. Maksymalny stopień napełnienia zbiornika nie może przekroczyć wartości podanej przez producenta na tabliczce znamionowej zbiornika. Podczas załadunku gazu należy zachować szczególne środki ostrożności, jeśli odległość cystern do zbiornika przekroczy 25m należy poinformować o tym fakcie dostawcę gazu.

Instrukcja BHP

Pożar

- Zamknąć wszystkie zawory na zbiorniku oraz w systemie bezpieczeństwa na zewnątrz budynku przekręcając je zgodnie z ruchem wskazówek zegara.
- Poinformować straż pożarną i poinformować gdzie są zlokalizowane zbiorniki gazu.
- W miarę możliwości schłodzić zbiornik za pomocą spryskiwaczy wody.

Wyciek gazu

- Zlikwidować wszystkie źródła ognia.
- Zamknąć wszystkie zawory na zbiorniku oraz w systemie bezpieczeństwa na zewnątrz budynku przekręcając je zgodnie z ruchem wskazówek zegara.
- Poinformować straż pożarną.
- Niesprawność instalacji gazowej
- Sprawdzić poprawność działania poziomowskazu i manometru na zbiorniku.

- Zamknąć zawory przed każdym odbiornikiem.
- Zamknąć wszystkie zawory na zbiorniku oraz kurek główny na zewnątrz budynku.
- Powiadomić serwis awaryjny.

UWAGA!

- Gaz płynny gwałtownie odparowuje i powoduje obniżenie temperatury, co może powodować poważnie obrażenia skóry przez jej miejscowe odmrożenie, dlatego wszędzie gdzie istnieje możliwość wycieku należy umieścić sprzęt zabezpieczający (rękawice i okulary ochronne)
- Zbiornik na gaz płynny, który jest pusty, ciągle zawiera opary gazu. W tym stanie wewnętrzne ciśnienie jest równe atmosferycznemu co powoduje, że powietrze może przedostać się do zbiornika lub gaz może przedostać się na zewnątrz, tworząc mieszaninę wybuchową. Dlatego należy bardzo starannie zamykać armaturę odcinającą na zbiornikach czasowo nieeksploatowanych.
- Minimalna wysokość pomieszczenia w których instaluje się aparaty gazowe wynosi 2,2m. Poza tym w pomieszczeniu musi być sprawny kanał wentylacyjny (nawiewny i wywiewny) oraz spalinowy (koncentryczny, powietrzno-spalinowy) wyprowadzony ponad dach budynku przekrój kanału wg dokumentacji techniczno-rozruchowej załączonej do kotła.
- Rury instalacji gazowej na zewnętrznych ścianach budynku prowadzić na zewnętrznej warstwie elewacyjnej
- Wszystkie ewentualne zmiany skonsultować z projektantem przed ich wprowadzeniem.

Odbiór instalacji gazowej :

Próbę ciśnieniową szczelności instalacji terenowej (od zbiornika do szafki gazowej) wykonać przed zamontowaniem reduktora II stopnia i podłączeniem do reduktora I stopnia. Do wejścia przyłącza od strony połączenia z reduktorem (gwint M20*1,5) należy podłączyć zespół pomiarowy. Próbę należy przeprowadzić przy pomocy azotu. Ciśnienie próby : 4 bar; czas trwania: 2 godziny.

OPRACOWANIE:

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Zgodnie z art.21 a ustawy Prawo Budowlane (Dz.U.02.74.676 z dnia 29.06.2002 wraz z późniejszymi zmianami) przed rozpoczęciem budowy kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na podstawie danych zawartych na stronie tytułowej projektu.

• WYTYCZNE PROWADZENIA PRAC BUDOWLANYCH

Przed przystąpieniem do prac budowlanych kierownik budowy jest zobowiązany do sporządzenia plany BIOZ, ponieważ w trakcie realizacji zamierzenia budowlanego wystąpią prace budowlane określone w rozporządzeniu jako stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

a) Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

Roboty budowlano-montażowe:

Potknięcie się na tym samym poziomie, przewody spawalnicze, pręty zbrojeniowe.

Roboty z użyciem maszyn i urządzeń technicznych:

Porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Inne zagrożenia:

Kontakt z przedmiotami ostrymi – teren budowy oraz składowiska materiałów

Obrażenie wskutek zimna – otwarta przestrzeń placu budowy,

Obrażenie wskutek gorąca, niebezpieczeństwo udaru słonecznego – otwarta przestrzeń placu budowy

Porażenie prądem elektrycznym – plac budowy w miejscach wykonywania robót spawalniczych, obsługi pilarek i elektronarzędzi.

b) Zapewnienie bezpieczeństwa na budowie

W celu zapewnienia należytego poziomu bezpieczeństwa w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia i ich sąsiedztwie, Kierownik Budowy powinien:

1. Wdrożyć Plan BIOZ oraz procedury BHP na terenie budowy.
2. Upewnić się, że prace wykonane są w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracowników na budowie.
3. Zaplanować pracę tak, aby firmy wykonawcze – brygady robocze miały czas na wykonanie swoich prac z zachowaniem bezpieczeństwa pracy. Sytuacje, w których prace jednego z wykonawców stwarzają zagrożenie dla pozostałych muszą być eliminowane, np. poprzez opracowanie harmonogramu prac.
4. Upewnienie się, że dla każdego rodzaju pracy opracowany został szacunek ryzyka i metody bezpiecznego wykonania prac oraz, że prowadzony jest stały nadzór tych prac na budowie.
5. Nadzorować, czy tylko upoważnione osoby mają dostęp do miejsc, gdzie prowadzone są prace i czy wszystkie osoby przebywające na budowie posiadają strój ochronny stosowany do wykonywanej pracy i związanymi z nią bezpieczeństwem.
6. Prowadzić listę osób, które uczestniczyły w szkoleniu bhp wraz z datą szkolenia.
7. Zadbaj o to, aby każdy wchodzący na teren budowy był informowany o zagrożeniach typowych dla tego rodzaju miejsca. Te informacje zostaną przekazane podczas szkolenia bhp, które powinien przejść każdy pracownik przed przystąpieniem do pracy na budowie jak również, w razie potrzeby, podczas rutynowych codziennych lub cotygodniowych spotkań.
8. Kontrole wszystkich miejsc pracy na terenie budowy pod względem bezpieczeństwa przynajmniej raz dziennie i podejmowanie akcji tam, gdzie istnieje zagrożenie bezpieczeństwa pracowników, aby zapewnić wszystkim pracownikom bezpieczeństwo pracy oraz bezpieczny dostęp do niej.
9. Prowadzić zapis wszystkich poważnych sytuacji, w których naruszone zostało bezpieczeństwo oraz zadbaj o to, by stały się one przedmiotem dyskusji i ujęte zostały w protokole z roboczego spotkania.
10. Wdrażanie procedur Pozwolenia na Budowie podczas wszystkich prac prowadzonych na budowie.
11. W trakcie prowadzonych prac należy przestrzegać przepisów BHP określonych w rozporządzeniu.

c) Wytyczne stosowania środków ochrony indywidualnej.

Wszystkie osoby zatrudnione przy prowadzeniu prac budowlanych zobowiązane są do stosowania poniższych środków ochrony indywidualnej:

Kask ochronny spełniający polskie normy. Kask powinien być opisany imieniem i nazwiskiem osoby, której został wydany. Kask powinien być zaopatrzony w pasek pod brodą, jeśli jest to konieczne. Spawacze powinni być wyposażeni w specjalnie dostosowany kask z elementem ruchomym, chroniącym twarz – chyba, że zostaną oni zaopatrzeni w inną formę ochrony przed spadającymi przedmiotami.

Gogle ochronne spełniające polskie normy, wyposażone w ochronne elementy boczne.

Obuwie ochronne ze stalowymi noskami i ochronnymi podeszwami, zgodnie z polskimi normami.
Rękawice przemysłowe właściwe niebezpieczeństwu, jakie może grozić pracownikowi. W przypadku prowadzenia specjalistycznych prac budowlanych należy pracowników wyposażać:
Ochrona słuchu zgodna z polskimi normami.

Ochrona systemu oddechowego – zgodna z polskimi normami i stopniem zagrożenia. Szczególną ochroną należy objąć osoby pracujące przy spawaniu bądź też przy maszynach tnących.
Minimalnym zabezpieczeniem dla pracowników powinna być dbałość o to by odzież i sprzęt ochronny były sprawne i bezpieczne.

Pracownikom nie wolno pracować w krótkich spodniach i z odkrytą górą.

• **ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI.**

Objmuje budowę instalację gazowej od zbiornika gazu do szafki gazowej. Montaż typowego zbiornika podziemnego na gaz płynny o pojemności $V=6700\text{ dm}^3$

- montaż zbiornika na gaz płynny propan;
- ułożenia instalacji gazowej w wykopie oraz jego połączeniu od zbiornika do szafki gazowej;
- sprawdzania szczelności instalacji gazowej.

• **WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI I TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.**

- nie występują

• **WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANÝCH, OKREŚLAJĄCE SKALE I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA.**

- Roboty ziemne w pobliżu urządzeń energetycznych należy wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego;
- Zagrożenia związane z pracą oraz ruchem maszyn i urządzeń np. pochwycenie, zmiażdżenie, odcięcie elementów lub w całych kończyn dolnych lub górnych, fragmentów ciała – zagrożenie średnie;
- Zagrożenie wynikające ze złej, nieprawidłowej obsługi maszyn, narzędzi i urządzeń lub z ich niesprawności, zagrożenie duże, występujące podczas użytkowania maszyn, narzędzi i urządzeń na terenie placu budowy, zachować szczególną uwagę przy pracy z dźwigiem przy ustawianiu zbiornika na gaz;
- Należy przestrzegać przepisów BHP.

• **WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIENIE NIEBEZPIECZNYCH.**

- nie występują

• **WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANÝCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ.**

- Osoba kierująca pracownikami jest zobowiązana zapewnić:
- Własnego bezpośredniego nadzoru nad bezpieczeństwem higieny pracy na stanowiskach pracy;
- Odzież roboczą monterów, która powinna składać się z jednoczęściowego kombinezonu z zapinanymi mankietami rękawów spodni, dobrze dopasowanego i niekrępującego ruchów;
- Apteczkę pierwszej pomocy;
- Przenośnego sprzętu gaśniczego;
- Wszelkie maszyny budowlane mogą obsługiwać wyłącznie wykwalifikowani pracownicy posiadając stosowne uprawnienia;
- Kategorycznie zabroniona jest praca po spożyciu alkoholu;
- Należy ściśle przestrzegać zasad obsługi urządzeń podanych w ich instrukcjach obsługi.

OPRACOWANIE: