

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO INSTALACJI NA GAZ PŁYNNY PROPAN ZE ZBIORNIKIEM PODZIEMNYM

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi ;

- zlecenie i uzgodnienie z Inwestorem;
- plan zagospodarowania terenu;
- obowiązujące normy i przepisy;
- 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 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
- 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 Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. nr 74 poz.836 z późniejszymi zmianami);
- „Instalacje gazowe oraz lokalne sieci gazów płynnych Warszawa 1995 r.” R.Zajda, Z.Gebhard;
- Materiały wewnętrzne wydziału inżynierii środowiska, katedry urządzeń sanitarnych Uniwersytetu Zielonogórskiego.

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.

2. 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.

3. 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 podziemne o pojemności 6700 dm³ (maksymalna wydajność zbiornika przy napełnieniu 30% i temperaturze -20°C wynosi 56,41 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 1,56MPa. 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 produkowanego przez firmę WEBA. 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/sta 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 grzewanych elektrooporowo.

Rurociągi 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 elektrozwór 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 gazociągiem wykonać 10 cm nadsypki z piasku (dopuszcza się stosowanie rur RC nie wymagających podsypki i zasypki z piasku). Po ułożeniu rury PE należy zasypać wykop na wysokości 30-40 cm nad gazociągiem 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 wyposażać 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 anoda 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 $0,05 \pm 0,15$ 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 dostawę 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

4. 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- nagrzewnice wodne). Kocioł gazowy wyposażony jest w pompę obiegową. Jako czynnik opałowy przewidziano gaz płynny propan.

Zabezpieczenie kotłów i obiegów cieplnych 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 odpowiedź 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 oddzielenia pożarowych, (pomieszczeń kotłowni), należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody i prowadzić poprzez osłony pożarowe. Wszystkie przejścia przez przegrody materiałami palnymi należy zabezpieczyć masą pęczniejącą 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 marcepanatów 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 mieszanina 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 $p_1 = 0,30$ Mpa
- Ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p_1 = 0,3$ 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.
- Powiadomić 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.
- Powiadomić 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 trwanie: 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.

• WYTTCZNE 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. Zadbać 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 zadbać 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 wyposażyć:

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.**

Obejmuje 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 BUDOWLANYCH, 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, zmiżdżenie, odcięcie elementów lub w całości 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 SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.**

- nie występują

• **WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH 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: