

**Wytyczne do projektowania
instalacji zbiornikowych na gaz płynny
(instalacje komercyjne)**

wersja 1.6

Warszawa, marzec 2023

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Podstawa opracowania.
2. Wymagania techniczno-technologiczne.
3. Dobór i lokalizacja parku zbiornikowego.
4. Wymogi dotyczące lokalizacji zbiorników.
4. Strefy zagrożenia wybuchem.
5. Charakterystyka techniczna zbiornika.
6. Redukcja ciśnienia.
7. Parowniki.
8. Rurociągi.
9. Przyłącze gazowe.
10. Płyty pod zbiorniki.
11. Warunki posadowienia zbiorników naziemnych.
12. Warunki posadowienia zbiorników podziemnych.
13. Ochrona odgromowa i odprowadzenie ładunków elektrostatycznych.
14. Ochrona katodowa zbiorników podziemnych.
15. Instrukcja eksploatacji instalacji.

1. Podstawa opracowania.

Projekt należy opracować na podstawie poniższej bibliografii:

- * R. Zajda, Z. Gebhard "Instalacje gazowe oraz lokalne sieci gazów płynnych" Warszawa 1995 r.
- * Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw Nr 75/02 poz.690 z późniejszymi zmianami)
- * Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dziennik Ustaw Nr 74/99 poz.836 z późniejszymi zmianami)
- * Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn.14 grudnia 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. (Dziennik Ustaw Nr 243/05 poz. 2063 z późniejszymi zmianami)
- * Wytyczne do projektowania GASPOL S.A.

2. Wymagania techniczno-technologiczne.

Projekt należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującą ustawą Prawo Budowlane oraz ogłoszonymi do niej rozporządzeniami.

Projekt powinien uwzględniać następujące właściwości fizyko-chemiczne gazu:

Gaz płynny propan zakwalifikowany został do materiałów niebezpiecznych w klasie 2, podklasa 2.1- gazy palne 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.



GASPOL

3. Dobór i lokalizacja parku zbiornikowego.

Wielkość parku zbiornikowego powinno się dobierać wg. poniższej tabeli odparowania:

	zbiorniki naziemne				zbiorniki podziemne			
	kW		kg/h		kW		kg/h	
	technologia	ogrzewanie	technologia	ogrzewanie	technologia	ogrzewanie	technologia	ogrzewanie
1x2700 l	32	43	2,46	3,28	125	167	9,62	12,82
2x2700 l	64	85	4,92	6,56	250	333	19,23	25,64
3x2700 l	96	128	7,38	9,85	375	500	28,85	38,46
1x4850 l	52	69	4,00	5,33	210	280	16,15	21,54
2x4850 l	104	139	8,00	10,67	420	560	32,31	43,08
3x4850 l	156	208	12,00	16,00	630	840	48,46	64,62
4x4850 l	208	277	16,00	21,33	840	1120	64,62	86,15
5x4850 l	260	347	20,00	26,67	1050	1400	80,77	107,69
6x4850 l	312	416	24,00	32,00	1260	1680	96,92	129,23
1x6700 l	70	93	5,38	7,18	275	367	21,15	28,21
2x6700 l	140	187	10,77	14,36	550	733	42,31	56,41
3x6700 l	210	280	16,15	21,54	825	1100	63,46	84,62
4x6700 l	280	373	21,54	28,72	1100	1467	84,62	112,82
5x6700 l	350	467	26,92	35,90	1375	1833	105,77	141,03
6x6700 l	420	560	32,31	43,08	1650	2200	126,92	169,23

Wartość odparowania przyjęto dla następujących parametrów:

- napełnienie zbiorników 30%
- temperaturę zewnętrzną -20°C dla zbiorników naziemnych, -5°C dla zbiorników podziemnych.
- pobór ciągły dla technologii (przez instalacje technologiczne rozumie się instalacje służące do zasilania urządzeń technologicznych np. pieców suszarnianych, malarni, itp.)
- pobór okresowy dla ogrzewania (instalacje służące do ogrzewania kurników należy traktować jako instalacje technologiczne)

Dla zbiorników zakopcowanych (posadowionych na poziomie terenu i przysypanych warstwą ziemi) należy przyjmować wielkość odparowania jak dla zbiorników naziemnych.

W przypadku gdy instalacja pracuje w temperaturach innych od założonych dla tabeli odparowania możliwy jest dobór mniejszego parku zbiornikowego. Takie odstępstwo każdorazowo wymaga konsultacji z Gaspol.

Minimalny zapas gazu musi zapewnić poprawną pracę instalacji przez 7 dni. Dobranie parku zbiornikowego, który nie gwarantuje takiego zapasu jest możliwe wyłącznie po otrzymaniu zgody Działu dostaw Gaspol.

Liczba zbiorników naziemnych w grupie nie powinna przekraczać 6 sztuk, a ich łączna pojemność 100 m³.

Odległość pomiędzy grupami zbiorników naziemnych powinna wynosić:

- **7,5 m** - w przypadku, gdy łączna pojemność zbiorników w grupie nie przekracza 30 m³,
- **15 m** - w przypadku, gdy łączna pojemność zbiorników w grupie przekracza 30 m³

Standardowe wielkości zbiorników to 2700, 4850, 6700/6400 litrów.



GASPOL

Dopuszczalną odległość zbiorników z gazem płynnym od budynków mieszkalnych, budynków zamieszkania zbiorowego oraz budynków użyteczności publicznej, a także między zbiornikami, określa poniższa tabela:

Nominalna pojemność zbiornika	Odległość budynków mieszkalnych, budynków zamieszkania zbiorowego i budynków użyteczności publicznej od:		Odległość od sąsiedniego zbiornika naziemnego lub podziemnego (m)
	Zbiorników naziemnych	Zbiorników podziemnych	
2,7 m ³	3	1	1
4,85 m ³	5	2,5	1
6,4 / 6,7 m ³	7,5	3	1,5
7-10 m ³	10	5	1,5
10 - 40 m ³	20	10	¹ / ₄ sumy średnic dwóch sąsiednich zbiorników
40 – 65 m ³	30	15	
65 – 100 m ³	40	20	

Dopuszczalna odległość zbiorników z gazem płynnym od budynków produkcyjnych i magazynowych powinna wynosić dla zbiorników o pojemności:

- **do 10 m³** - nie mniej niż odległość określona w tabeli dla budynków mieszkalnych,
- **powyżej 10 m³** - nie mniej niż połowa odległości określonej w tabeli dla budynków mieszkalnych

Odległości podane w tabeli mogą być zredukowane o połowę przy zastosowaniu wolno stojącej ściany oddzielenia przeciwpożarowego o klasie odporności ogniowej REI 120 usytuowanej pomiędzy zbiornikiem a budynkiem. Wymiary wolno stojącej ściany oraz jej odległość od zbiornika powinny być tak dobrane, aby osłonić zbiornik od tej części budynku, która znajduje się w odległości mniejszej niż odległość bezpieczna od dowolnego punktu zbiornika.

Zmniejszenie odległości od budynku może nastąpić również wtedy gdy pionowy pas ściany tego budynku o szerokości równej rzutowi równoległemu zbiornika powiększonej o 2 m z obu jego stron oraz o wysokości równej wysokości budynku będzie miał klasę odporności ogniowej REI 120 i w tym pasie ściany nie będą się znajdować otwory okienne i drzwiowe.

Odległość zbiorników z gazem płynnym od granicy działki budowlanej z tymi zbiornikami powinna być nie mniejsza niż połowa odległości określonej w tabeli przy zachowaniu wymaganej odległości od budynku danego rodzaju.

Zbiorniki nie mogą być lokalizowane w odległości mniejszej niż 5 m od studzienek i wlotów kanalizacyjnych.

Lokalizacja zbiorników musi zapewnić utwardzony dojazd dla autocysterny i pojazdów Straży Pożarnej. Lokalizując zbiorniki należy przewidzieć miejsce postoju cysterny na czas tankowania. Tankująca cysterna nie może zajmować pasa drogowego (zgodnie z pkt. ...niniejszych wytycznych) .

Zbiorniki należy instalować w odległości nie mniejszej niż 3 m od rzutu poziomego skrajnego przewodu elektroenergetycznej linii napowietrznej, zelektryfikowanej linii kolejowej i linii tramwajowej przy napięciu linii elektroenergetycznej lub sieci trakcyjnej do 1 kV i nie mniejszej niż 15 m dla linii elektroenergetycznej lub sieci trakcyjnej o napięciu równym lub większym od 1 kV.

Zbiorniki wolno stojące powinny być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych ogrodzeniem zapewniającym naturalną przewiewność oraz odpowiednio oznakowane. Zbiorniki posadowione na ogrodzonych posesjach wymagają dodatkowego ogrodzenia w odległości min. 1,5m



GASPOL

od krawędzi płaszcza zbiornika, w przypadkach gdy możliwy jest dostęp do nich osób postronnych (np. przy budynkach użyteczności publicznej, w zakładach pracy, itp.).

Zaopatrzenie w wodę do celów pożarowych.

Zbiornik lub grupa zbiorników naziemnych o łącznej pojemności od 15 m³ do 110 m³ powinny mieć zapewnione zaopatrzenie wodne na potrzeby przeciwpożarowe z hydrantu lub innego źródła wody o wydajności 10 dm³/s.

Lokalizację zbiorników naziemnych i podziemnych oraz sposób zaopatrzenia w wodę do celów pożarowych należy uzgodnić z Rzeczoznawcą ds. Zabezpieczeń Przeciwpożarowych.

4. Strefy zagrożenia wybuchem.

Dla naziemnych i podziemnych zbiorników do magazynowania gazu płynnego o pojemności do 10 m³ należy wyznaczyć strefę zagrożenia wybuchem 2 wynoszącą 1,5 m od wszystkich króćców zbiornika.

5. Wytyczne działu transportu.

Przy ustalaniu miejsca posadowienia zbiornika należy przewidzieć wjazd i miejsce postoju autocysterny podczas czynności napełniania/oprózniania zbiornika oraz dźwigu dostarczającego / odbierającego zbiornik.

Instalacja zbiornikowa musi być tak usytuowana, aby możliwe było zatankowanie jej z autocysterny stojącej **na terenie posesji należącej do właściciela instalacji**, a w wyjątkowych przypadkach na **niepublicznej** drodze przyległej do posesji.

Napełnianie zbiornika **nie jest możliwe z pasa drogowego** drogi publicznej. Roztankowywanie autocysterny stojącej na drodze publicznej jest traktowane jako zajęcie pasa drogowego i wymaga uzyskania zezwolenia zarządu drogi na każde napełnianie. Zezwolenie (oprócz całej procedury wnioskowania i uzyskania) wydawane jest na ściśle określony czas na podstawie projektu wyłączenia pasa uchu. Za czas wyłączenia pobierane są stosowne opłaty. (Rozporządzenie Rady Ministrów - DZ.U.nr. 6 z 01.03.96 z późniejszymi zmianami).

Projektując miejsce posadowienia zbiornika oraz miejsce postoju autocysterny podczas rozładunku gazu należy dodatkowo wziąć pod uwagę:

- warunki podłoża – drogi i podjazdów – możliwość bezpiecznego wjazdu i ustawienia autocysterny,
- możliwość bezpiecznego opuszczenia terenu po zakończeniu czynności,
- najkrótszą możliwą drogę prowadzenia węży rozładunkowych do zbiornika.
- nieutrudniony dostęp do armatury rozładunkowej autocysterny
- możliwość obserwacji autocysterny z miejsca posadowienia zbiornika
- możliwość obserwacji zbiornika od strony armatury zbiornika obsługiwanej przez kierowcę.
- możliwość szybkiego opuszczenia terenu przez autocysternę w przypadku wystąpienia sytuacji zagrażającej bezpieczeństwu.

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 musi zapewniać kierowcy możliwość jednoczesnej obserwacji instalacji gazowej autocysterny oraz napełnianych zbiorników.

5.1 Wielkość autocystern

Standardowym typem autocysterny, którym GASPOL dostarcza gaz do przydomowych instalacji zbiornikowych jest cysterna o masie ładunku 9 -10 ton („ŚREDNIA”).

Są to pojazdy ciężarowe, trzyosiowe o Dopuszczalnej Masie Całkowitej (DMC) **26 ton** i maksymalnych naciskach na oś **8 ton** oraz standardowej długości węża wynoszącej **30-55 metrów**.

Gaspol dysponuje również mniejszymi pojazdami, tzw. cysternami „**MAŁYMI**” **6÷7 t ładunku**, które różnią się od cystern „**ŚREDNICH**” przede wszystkim długością (tylko 2 osie, mniejsza średnica zawracania) oraz Masą Całkowitą wynoszącą max. **18 ton**. **Projekt dla klientów, do których posesji dojazd jest możliwy tylko takim typem autocysterny** (np. ze względu na ograniczenia tonażowe na drogach dojazdowych, wielkość posesji, usytuowanie zbiornika itp.) musi zawierać adnotację „Dowóz gazu wyłącznie cysterną o masie ładunku 6 ton”. oraz informację z czego wynika ograniczenie (np. wąska brama)

Do klientów instytucjonalnych (np. fermy, zakłady przemysłowe, stacje autogazu, itp.) Gaspol dostarcza gaz cysternami „**DUŻYMI**” – zestawem pojazdów ciągnik siodłowy z naczepą o maksymalnej masie całkowitej 40 ton.

Maksymalny nacisk na oś wynosi **8 Ton (80kN) – dla wszystkich autocystern**.

Wszystkie autocysterny mają napęd na tylną oś.

Dane techniczne autocystern LPG:

Typ cysterny	Ilość osi	Ładowność	Pojemność w litrach	Dop. Masa Całk. (DMC)	Szerokość	Wysokość	Max. długość	Średnica zawracania	Max. dł. węża
„MAŁA”	2	6÷7 ton	10÷11 tyś.	18 t	2,5 m	3,5 m	8,0 m	16,5 m	45÷50 m
„Średnia”	3	9-10 ton	17÷19 tyś.	20-26 t	2,5 m	3,5 m	9,6 m	18,8 m	30-55 m
„Duża”	5-6	18-20 ton	33÷35 tyś.	40 t	2,5 m	3,75 m	15,5 m	25 m	ok. 30 m

5.2 Dojazd autocysterny do posesji

Drogi dojazdowe do posesji klienta (w tym **wiadukty i mosty**) muszą dopuszczać ruch pojazdów o parametrach podanych w tabeli. Dla instalacji:

- przydomowych dojazd do posesji (od głównej drogi krajowej /wojewódzkiej /powiatowej) powinien być zagwarantowany dla pojazdów od DMC 26Ton (brak ograniczeń tonażowych na drogach dojazdowych powyżej DMC **26T** lub Masy rzeczywistej do 26T)
- komercyjnych/przemysłowych dojazd do posesji (od głównej drogi krajowej /wojewódzkiej/powiatowej) powinien być zagwarantowany dla pojazdów od DMC 26Ton (brak ograniczeń tonażowych na drogach dojazdowych powyżej DMC **40T** lub Masy rzeczywistej 40T)

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 (szczególnie w terenach pagórkowatych/ górzystych) wzniesienia, kręte/wąskie/piaszczyste drogi dojazdowe.

Należy wziąć pod uwagę, że wjazd do posesji po drodze stanowiącej wzniesienie o nachyleniu ponad 10% może być w czasie intensywnych opadów śniegu lub występowania gołoledzi bardzo utrudniony lub wręcz niemożliwy. Projektant ma obowiązek zaznaczyć w projekcie, że nie przewiduje się tankowania zbiornika w okresie zimowym.

6. Charakterystyka techniczna zbiornika.

Zbiornik na gaz płynny jest stalowym walczykiem ciśnieniowym podlegającym stałemu dozorowi technicznemu. Maksymalne ciśnienie robocze wynosi 1,56 MPa.

Wymiary zbiorników standardowych*

Pojemność zbiornika w litrach	Długość całkowita w mm	Średnica zewnętrzna w mm	Rozstaw stóp w mm	Ciężar w kg
2700	2545	1250	1600	588
4850	4395	1250	2000	945
6400	5543	1250	3800	1160
6700	5940	1250	3500	1226

*powyższe wielkości mogą się różnić w zależności od wytwórcy zbiornika

W przypadku projektowania instalacji ze zbiornikami niestandardowymi konieczne jest uzgodnienie wielkości zbiornika z Gaspol.

7. Redukcja ciśnienia.

Podstawowym parametrem służącym do zaprojektowania stacji redukcyjnych jest ciśnienie wymagane przed odbiornikiem gazu. Standardowe ciśnienie wynosi 37-50 mbar ale często szczególnie w instalacjach przemysłowych instalowane są odbiorniki z własnymi stabilizatorami więc każdorazowo należy uzgodnić wymagane ciśnienie z inwestorem (w przypadku instalacji z wieloma odbiornikami dla każdego odbiornika oddzielnie).

Każdy projekt musi mieć wyspecyfikowaną konkretną wartość ciśnienia na końcu instalacji projektowanej przez Gaspol (po II stopniu redukcji lub przed zasilanym odbiornikiem).

Ciśnienie gazu w zbiorniku zależy od składu gazu oraz temperatury otoczenia i może się wahać od kilkunastu bar w lecie do kilku w zimie.

Standardowo przewiduje się dwa stopnie redukcji. Pierwszy stopień przy zbiornikach i drugi stopień na ścianie budynku.

Podstawowymi parametrami charakteryzującymi reduktory są:

- ciśnienie wlotowe maksymalne i minimalne
- ciśnienie wylotowe
- średnice nominalne na wlocie i wylocie reduktora
- przepustowość przy minimalnym ciśnieniu wlotowym 1,5 bara dla reduktorów I stopnia i 0,7 bara dla reduktorów II stopnia.

Standardowe rozwiązanie nie przewiduje dublowania reduktorów czyli stosowania stacji redukcyjnych z podwójną linią (podwójne linie stosowane są wyłącznie dla obiektów technologicznych, w których nie przewiduje się możliwości zatrzymania urządzeń w cyklu technologicznym).

Każdorazowo należy sprawdzić czy zaproponowane standardowo reduktory pozwolą osiągnąć ciśnienie gazu wymagane przed odbiornikami.

Za reduktorami I i II stopnia na instalacjach o przepustowości powyżej 50 kg/h (650kW), powinien być zamontowany separator gazu, z kurkiem spustowym umożliwiającym odprowadzenie frakcji ciężkich.

Tabela doboru reduktorów dla instalacji o standardowym ciśnieniu odbioru (ciśnienie przed odbiornikami 37/50mbar)

Wielkość instalacji	Reduktor I stopnia	Reduktor II stopnia
Instalacja 1x2700 naziemna	GOK nr katalogowy 01-266-37	GOK nr katalogowy 01-648-40
Instalacja 1x2700 podziemna	GOK nr katalogowy 01-266-37	GOK nr katalogowy 01-648-40
Instalacji 1x4850 naziemna	GOK nr katalogowy 01-266-37	GOK nr katalogowy 01-648-40
Instalacji 2x4850 naziemna	AP40R (60kg)	998-3 /BP2303 (15-25kg)
Instalacji 3x4850 naziemna	APS 2000	998-3 /BP2303 (15-25kg)
Instalacji 4x4850 naziemna	APS 2000	998-3 /BP2303 (15-25kg)
Instalacji 5x4850 naziemna	APS 2000	998-3 /BP2303 (15-25kg)
Instalacji 6x4850 naziemna	APS 2000	468 (40-60kg)
Instalacja 1x4850 podziemna	GOK nr katalogowy 01-266-37	998-3 /BP2303 (15-25kg)
Instalacja 2x4850 podziemna	APS 2000	468 (40-60kg) / BP2403 (50kg)
Instalacja 3x4850 podziemna	APS 2000	Alfa 10BP
Instalacja 4x4850 podziemna	APS 2000	Alfa 10BP
Instalacja 5x4850 podziemna	Alfa 10AP	Alfa 10BP
Instalacja 6x4850 podziemna	Alfa 20AP	Alfa 20BP
Instalacja 1x6700 naziemna	GOK nr katalogowy 01-266-37	GOK nr katalogowy 01-648-40
Instalacja 2x6700 naziemna	AP40R (60kg)	998-3 /BP2303 (15-25kg)
Instalacja 3x6700 naziemna	APS 2000	998-3 /BP2303 (15-25kg)
Instalacja 4x6700 naziemna	APS 2000	998-3 /BP2303 (15-25kg)
Instalacja 5x6700 naziemna	APS 2000	468 (40-60kg) / BP2403 (50kg)
Instalacja 6x6700 naziemna	APS 2000	468 (40-60kg) / BP2403 (50kg)
Instalacja 1x6700 podziemna	GOK nr katalogowy 01-266-37	998-3 /BP2303 (15-25kg)
Instalacja 2x6700 podziemna	APS 2000	Alfa 10BP
Instalacja 3x6700 podziemna	APS 2000	Alfa 10BP
Instalacja 4x6700 podziemna	Alfa 10AP	Alfa 10BP
Instalacja 5x6700 podziemna	Alfa 20AP	Alfa 20BP
Instalacja 6x6700 podziemna	Alfa 31AP	Alfa 30BP

8. Parowniki.

Standardowe instalacje zapewniają odpowiednią ilość gazu z naturalnego odparowania gazu (pobór ciepła przez powierzchnię zwilżoną zbiornika).

Jeżeli ilość zbiorników zapewniająca wymaganą ilość gazu jest zbyt duża (np. większa niż ilość zbiorników możliwa do posadowienia w jednej grupie lub do dyspozycji jest mała i gęsto zabudowana przestrzeń) powinno się zaprojektować instalację z poborem fazy płynnej(ciekłej) i wymuszonym odparowaniem gazu w parowniku.

Możliwe jest zastosowanie parowników:

- elektrycznych
- wodnych

Parowniki elektryczne sugerujemy stosować w instalacjach o charakterze pracy okresowej o mniejszej mocy (do 200kg/h). Wymagana moc elektryczna potrzebna do zasilania parownika wynosi 8kW na każde 50 kg/h gazu.

Parowniki wodne zalecamy stosować w instalacjach o charakterze pracy ciągłej oraz w instalacjach o większych wydajnościach (200kg/h i powyżej lub we wszystkich innych przypadkach gdy nie ma wystarczającej mocy elektrycznej do zasilania parownika elektrycznego).

Dobór parownika

Moc instalacji	Wydajność parownika / rodzaj
400 ÷ 650 kW	50 kg/h (elektryczny)
651 ÷ 1300 kW	100 kg/h (elektryczny/wodny)
1301 ÷ 1950 kW	150 kg/h (elektryczny)
1560 ÷ 2600 kW	200 kg/h (elektryczny/wodny)
2601 ÷ 3900 kW	300 kg/h (elektryczny/wodny)
3901 ÷ 5200 kW	400 kg/h (elektryczny)
5201 ÷ 6500 kW	500 kg/h (elektryczny/wodny)
6501 ÷ 7950 kW	750 kg/h (wodny)
9751 ÷ 13000 kW	1000 kg/h (wodny)

W przypadku projektowanej instalacji do suszarni ziarna konieczne jest dobieranie parownika z 20% zapasem. Przy instalacjach grzewczych można zmniejszyć zapas do 5%.

Dla instalacji z parownikami wodnymi przewiduje się do zasilania parownika zastosowanie kotłowni kontenerowych. Każdorazowo należy uzgodnić z Gaspol przyjęte rozwiązanie.

Parownik należy zamocować w sposób trwały, najlepiej na betonowej płycie wraz z doprowadzeniem uziemienia. Konstrukcja parowników nie jest przystosowana do zainstalowania na odkrytej przestrzeni, ponieważ na stalowej obudowie może powstać korozja. Zalecane jest zadaszenie lub obudowa.

W przypadku instalacji ze sztucznym odparowaniem gazu reduktory dobieramy według tej samej zasady jak przy odparowaniu naturalnym uwzględniając przepustowość i stopień redukcji.

Wielkość instalacji	Reduktor I stopnia	Reduktor II stopnia
50 kg/h	Alfa 10 AP	Alfa 10 BP
100 kg/h	Alfa 20 AP	Alfa 20 BP
150 kg/h	Alfa 31 AP	Alfa 30 BP
200 kg/h	Alfa 31 AP	Alfa 40 BP
300 kg/h	Alfa 31 AP	Alfa 40 BP
400 kg/h	Alfa 40 AP	Alfa 40 BP
500 kg/h	Alfa 50 AP	Alfa 50 BP
750 kg/h	Alfa 50 AP	Alfa 60 BP
1000 kg/h	Alfa 60 AP	Alfa 60 BP
1500 kg/h	Alfa 60 AP	Alfa 60 BP

Dobór przewodów zasilających parowniki elektryczne.

Poniższe dane są przykładowymi, projektant powinien we własnym zakresie dokonać doboru odpowiedniego przewodu.

Parowniki elektryczne	Moc grzałek (kW)	Łączna Moc (kW)	Przewód miedziany (mm ²) do 50 m	Przewód miedziany (mm ²) do 75 m
50 E	1 x 8	8	5 x 6	5 x 10
100 E	2 x 8	16	5 x 10	5 x 16



GASPOL

150 E	3 x 8	24	5 x 16	5 x 25
200 E	4 x 8	32	5 x 25	5 x 35
300 E	6 x 8	48	5 x 35	5 x 50
400 E	1 x 32 + 2 x 16	64	5 x 50	5 x 70
500 E	2 x 32 + 1 x 16	80	5 x 70	5 x 90

W przypadku projektowania instalacji gazowej z zastosowaniem parownika wodnego, należy dobrać przewód zasilający kocioł gazowy uwzględniając moc elektryczną zainstalowanego kotła i dobranej pompy obiegowej. Dla rozwiązań standardowych sugeruje się dobranie przewodu miedzianego o przekroju 3 x 2,5mm².

9. Rurociągi.

Dla instalacji jednozbiornikowych należy projektować typowy zestaw montażowy produkowany przez firmę WEBA. Zestaw ten przeznaczony jest dla gazu o ciśnieniu nie wyższym niż 1,5 bara i zawiera następujące elementy umożliwiające kompletne wykonanie instalacji:

- reduktor I stopnia
- rurę stalową z kompensacją – wąż stalowy (ze stali 321) w stalowym oplocie (stal 304) o ciśnieniu roboczym 40 bar,
- kolumnę stalową z połączeniem PE/stal w osłonie aluminiowej do montażu przy zbiorniku
- podejście stalowe izolowane taśmą polyken z połączeniem PE/stal w osłonie aluminiowej do montażu przy ścianie budynku
- reduktor II stopnia
- wsporniki
- mocowania
- mufy elektrooporowe

Dla instalacji wielozbiornikowych rurociągi wysokiego i średniego ciśnienia w części naziemnej i podziemnej należy wykonać z rur stalowych bez szwu kl. R lub R35, łączonych przez spawanie. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych wyłącznie przy połączeniach z armaturą. Jako uszczelnienie należy używać taśmy lub nici teflonowej do gazu. Nie wolno używać innych materiałów uszczelniających (np. konopii).

Wskazane jest stosowanie typowych zestawów montażowy firmy Weba o parametrach:

- dla fazy gazowej DN 25 i PN 40.
- dla fazy ciekłej DN 20 i PN 40.

Za każdym zaworem poboru fazy płynnej przewiduje się montaż zaworu nadmiernego wypływu:

- w przypadku dolnego poboru fazy ciekłej - kołnierzowy zawór DN 32 PN40
- w przypadku górnego poboru fazy ciekłej - zawór 3272G 3/4 NPT gwint wraz z kompensatorem z węża stalowego (ze stali 321) w stalowym oplocie (stal 304) o ciśnieniu roboczym 40 bar.

Rurociągi do gazu płynnego między dwoma zaworami odcinającymi powinny być wyposażone w zawór bezpieczeństwa Ø3/8" ustawiony na ciśnienie otwarcia 18 bar.

Redukcja ciśnienia w instalacji odbywa się dwustopniowo. Pierwszy stopień redukcji zamontowany jest bezpośrednio za zaworem poboru fazy gazowej.

W przypadku rurociągów o średnicy większej niż DN25 rekomenduje się redukcję ciśnienia na I stopniu redukcji do wartości max. 0,5 bara.

Redukcja II stopnia realizowana jest na reduktorze zamontowanym razem z zaworem odcinającym DN20, pełniącym funkcję kurka głównego, w szafce gazowej na ścianie budynku. Ciśnienie wyjściowe z reduktora I stopnia powinno wynosić 0,1±0,075MPa, a ciśnienie wyjściowe z reduktora II stopnia zależy od wymaganego dla zasilanego urządzenia. Dobór reduktorów zapewniających parametry właściwe dla zasilanego urządzenia należy do projektanta wykonującego projektu.

Rurociągi po wykonaniu instalacji należy poddać próbie szczelności. Rurociągi wysokociśnieniowe poddaje się próbie na 1,95 MPa, a rurociągi średniociśnieniowe 0,4MPa, klasa manometru 0,6. Czas próby 1 godzina.



GASPOL

Dla klientów rozliczających się za zużyty gaz, w szafce gazowej przewiduje się montaż gazomierza miechowego. Wielkość gazomierza zależy od zużycia gazu i ciśnienia w instalacji wewnętrznej – dobór właściwego gazomierza należy do projektanta. Szafkę należy zlokalizować na zewnętrznej ścianie budynku w odległości 0,5 m od otworów budowlanych.

Standardem Gaspolu jest wykonanie instalacji z zastosowaniem zestawu WEBA z szafką naścienną (nie powinna być wbudowana w elewację).

10. Przyłącze gazowe.

10.1 Roboty ziemne

Powinno się zaprojektować wykop pod przyłącze o szerokości minimum 0,25 m i głębokości 0,9 m, dno wykopu powinno być oczyszczone z kamieni, korzeni i innych części stałych.

Roboty ziemne przewiduje się wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego. W rejonach kolizji wykopy wykonywać ręcznie. Pod gazociąg należy przewidzieć podsypkę z piasku min. 5 cm, a nad gazociąg nadsypka z piasku 10 cm, (zaleca się stosowanie rur RC nie wymagających podsypki i zasypki z piasku) zasypanie wykopu do wysokości 30 - 40 cm nad gazociągiem gruntem rodzimym, zagęszczając go warstwami, ułożenie żółtej taśmy ostrzegawczej o szerokości 0,1 - 0,2 m oraz zasypanie wykopu do końca (z warstwowym zagęszczaniem gruntu). Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe zagęszczenie gruntu wokół miejsc połączeń rur.

Minimalne przykrycie gazociągów z PE powinno wynosić:

- 0,8 m dla terenów zurbanizowanych,
- 1 m pod gruntami ornymi i drogami,

10.2 Przyłącze gazowe.

Należy zaprojektować przyłącze z rury polietylenowej PE100 SDR 11. Średnicę przyłącza dobiera się w zależności od zapotrzebowania odbiorników oraz długości przyłącza i ilości oporów miejscowych.

Minimalna średnice rurociągów podano w tabeli:

Lp.	Rodzaj instalacji	Moc kW	Średnica przyłącza	Jednostkowy spadek ciśnienia Pa/m
1	Instalacja 1x6700 naziemna	70	32	4
2	Instalacja 2x6700 naziemna	140	32	10
3	Instalacja 3x6700 naziemna	210	32	8,5
4	Instalacja 4x6700 naziemna	280	40	8
5	Instalacja 5x6700 naziemna	350	40	5
6	Instalacja 6x6700 naziemna	420	40	8
7	Instalacja 1x6700 podziemna	275	32	12,5
8	Instalacja 2x6700 podziemna	550	63	4
9	Instalacja 3x6700 podziemna	825	63	4
10	Instalacja 4x6700 podziemna	1100	63	7
11	Instalacja 5x6700 podziemna	1375	63	9
12	Instalacja 6x6700 podziemna	2100	90	5,5
13	Instalacja 1x4850 naziemna	52	32	2,5
14	Instalacji 2x4850 naziemna	104	32	8
15	Instalacja 3x4850 naziemna	156	32	5,5
16	Instalacja 4x4850 naziemna	208	32	9,5
17	Instalacja 5x4850 naziemna	260	32	12
18	Instalacja 6x4850 naziemna	312	40	5
19	Instalacja 1x4850 podziemna	210	32	8
20	Instalacja 2x4850 podziemna	420	40	8,5
21	Instalacja 3x4850 podziemna	630	63	4
22	Instalacja 4x4850 podziemna	840	63	4

**GASPOL**

23	Instalacja 5x4850 podziemna	1050	63	7
24	Instalacja 6x4850 podziemna	1260	63	9,5
25	parownik 50 kg/h	650	63	4
26	parownik 100 kg/h	1 300	63	?
27	parownik 150 kg/h	1 950	90	5,5
28	parownik 200 kg/h	2 600	90	10
29	parownik 300 kg/h	3 900	110	7,5
30	parownik 400 kg/h	5 200	110	15
31	parownik 500 kg/h	6 500	125	10
32	parownik 750 kg/h	9 750	140	20
33	parownik 1000 kg/h	13 000	160	20
34	parownik 1500 kg/h	19 500	200	

Łączenie rur należy projektować za pomocą muf elektrooporowych. Zmiana kierunku trasy jest dopuszczalna przy wykorzystaniu elastyczności rur PE stosując promienie gięcia, których minimalne wartości podano w poniższej tabeli:

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

Należy projektować spadek przyłącza w kierunku zbiorników gazu. Ze względu na dość dużą rozszerzalność cieplną polietylenu, rury należy układać w wykopie z uwzględnieniem kompensacji wydłużeń cieplnych.

Trasa przyłącza powinna pozwolić na zachowanie od obrysów innych obiektów odległości podstawowych obowiązujących dla rurociągów gazowych z polietylenu.

11. Płyty pod zbiorniki i stacje odparowania.

Zbiorniki na gaz płynny, naziemne i podziemne, powinny być ustawiane na ustabilizowanej powierzchni – najlepiej na płycie betonowej. Dla instalacji jednozbiornikowych możliwe jest zastosowanie płyty prefabrykowanej dostarczanej wraz ze zbiornikiem. Ustawianie grupy zbiorników na oddzielnych płytach prefabrykowanych jest zabronione.

Rozmiary płyt betonowych:

Park zbiornikowy	Płyta prefabrykowana	Płyta wylewana na placu budowy
1 x 2700 l	1,2 x 2,0 x 0,1	1,3 x 2,5 x 0,2
1 x 4850 l	1,2 x 3,5 x 0,12	1,3 x 4,0 x 0,2
2 x 4850 l	nie przewiduje się	3,5 x 4,0 x 0,2
3 x 4850 l	nie przewiduje się	5,7 x 4,0 x 0,2
4 x 4850 l	nie przewiduje się	8,0 x 4,0 x 0,2
5 x 4850 l	nie przewiduje się	10,3 x 4,0 x 0,2
6 x 4850 l	nie przewiduje się	12,5 x 4,0 x 0,2
1 x 6400/6700 l	1,2 x 4,35 x 0,14	1,3 x 5,5 x 0,2
2 x 6400/6700 l	nie przewiduje się	4,1 x 5,5 x 0,2
3 x 6400/6700 l	nie przewiduje się	6,9 x 5,5 x 0,2
4 x 6400/6700 l	nie przewiduje się	9,7 x 5,5 x 0,2
5 x 6400/6700 l	nie przewiduje się	12,5 x 5,5 x 0,2
6 x 6400/6700 l	nie przewiduje się	15,3 x 5,5 x 0,2

Płytę betonową wylewaną na miejscu budowy, należy wykonać z betonu C-12/16 (B-15). Wielkość płyty pod kontenerowe stacje odparowania należy każdorazowo ustalić z Gaspol.

12. Warunki posadowienia zbiorników naziemnych.

Teren pod płytę prefabrykowaną musi być starannie przygotowany. Należy zdjąć warstwę humusu ok. 40 cm i zastąpić ją warstwą piaskowo żwirową oraz suchym betonem.

Płytę układamy na dokładnie wypoziomowanej podsypce piaskowo cementowej o gr. 10 cm i zagęszczonej podsypce piaskowo- żwirowej gr. 30 cm.

W rozwiązaniu standardowym Gaspol nie przewiduje mocowania zbiornika naziemnego do płyty betonowej, na której zbiornik jest posadowiony.

W szczególnych przypadkach, gdy zbiornik ma być posadowiony na terenie, na którym mogą występować zagrożenia powodujące przesunięcie, przechylenie czy uniesienie zbiornika projektant może zalecić mocowanie zbiornika do płyty. Projektant ma obowiązek zaznaczyć w projekcie na planie sytuacyjnym czy zbiornik wymaga mocowania do płyty.

13. Warunki posadowienia zbiorników podziemnych.

Zbiornik podziemny musi być posadowiony na głębokości zapewniającej ochronę armatury zbiornika przed wodami gruntowymi i opadowymi. Z uwagi na poziom wód gruntowych należy dokładnie przeanalizować głębokość posadowienia. Rzędna dna wykopu nie może wynosić więcej niż 1,75 m p.p.t.

W przypadku występowania wysokiego poziomu wód gruntowych w miejscu posadowienia zbiornika należy zapewnić takie ukształtowanie terenu wokół zbiornika aby kopuła z armaturą znajdowała się w najwyższym punkcie. W przypadku gdy zbiornik montowany jest w glebach nieprzepuszczalnych niezbędne jest zaprojektowanie wokół zbiornika odwodnienia.

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
- w zależności od warunków geotechnicznych należy przewidzieć ewentualne uzbrojenie płyty i odpowiednią jakość mieszanki betonowej

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

Zbiorniki 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 (przynajmniej 30 cm warstwa wokół zbiornika). Pozostały wykop można wypełnić gruntem rodzimym pozbawionym części stałych. Plantowanie terenu i formowanie kopca wykonywać ręcznie.

Projekt musi zawierać następujące uwagi dotyczące eksploatacji:

- zabronione jest jakakolwiek ingerencja (przeróbka) kopuły zbiornika:
- wydłużanie 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.)
- grunt nad zbiornikiem oraz w odległości min 1,5 od rzutu zbiornika nie może być wyłożony kostką/ płytami betonowymi / brukiem/ trylinką i w żaden sposób zabudowywany

14. Ochrona odgromowa i odprowadzenie ładunków elektrostatycznych.



GASPOL

Zbiorniki naziemne powinny być uziemione przy wykorzystaniu uziomu naturalnego i uziomu otokowego.

Jako materiał na uziomy zaleca się stosowanie stalowych taśm ocynkowanych o wymiarach 30x3. Uziomy otokowe należy układać na głębokości nie mniejszej niż 0,60 m i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od zewnętrznej krawędzi płyty fundamentowej.

Połączenia uziomów otokowych z przewodami uziemiającymi oraz łączenie poszczególnych części układu uziomowego należy wykonywać przez spawanie lub połączenie zaciskami śrubowymi. Wszelkie połączenia powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi i korozją.

W razie niemożności stworzenia ciągłego uziomu otokowego w miejscu jego przerwania należy uziom otokowy połączyć z uziomem pionowym o długości nie mniejszej niż 2,5 m.

Do połączeń przewodów odprowadzających z uziomem otokowym należy stosować przewody z taśmy stalowej ocynkowanej 30x3 mm.

Liczba przewodów odprowadzających powinna odpowiadać wartości wynikającej z podzielenia długości otoku (wyrażonej w metrach) przez 10, liczba stosowanych przewodów nie może być mniejsza niż 2.

Przewody uziemiające należy tak rozmieścić, aby odległości między nimi mierzone wzdłuż obwodu płyty fundamentowej nie przekraczały 10 m.

Złącza kontrolne instalacji odgromowej należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Śruby w złączach kontrolnych należy zabezpieczyć przed samoodkręcaniem.

Wymagane wartości rezystancji dla uziomu otokowego nie może być większa niż 10 Ω . Jeśli wymagana rezystancja nie zostanie uzyskana należy uziemienie uzupełnić dwoma uziomami pionowymi wykonanymi z pręta stalowego ocynkowanego \varnothing 16mm, wyposażonymi w zaciski śrubowe umożliwiające podłączenie do płaskownika łączącego zbiornik z uziemieniem otokowym. Minimalna długość pojedynczego uziomu pionowego powinna wynosić 3 m.

Instalację zbiornikową należy wyposażyć w zacisk do uziemiania autocysterny zgodnie z załączonym rysunkiem. W przypadku, gdy rezystancja uziemienia otokowego nie spełnia określonych wymogów, uziom otokowy należy uzupełnić dodatkowymi uziomami poziomymi lub pionowymi. Liczba dodatkowych uziomów poziomych lub pionowych powinna być równa liczbie przewodów odprowadzających w zewnętrznym urządzeniu piorunochronnym.

Zbiorniki podziemne nie wymagają uziemienia. 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.

15. Ochrona katodowa zbiorników podziemnych

W celu zabezpieczenia zbiorników przed korozją przewiduje się zainstalowanie 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 ochrony katodowej z zastosowaniem anod magnezowych.

- dla pojedynczego zbiornika 2700 - 2 anody o masie 2,15 kg każda.
- dla pojedynczego zbiornika 4850 - 2 anody o masie 2,15 kg każda.
- dla pojedynczego zbiornika 6700 lub 6400 - 4 anody o masie 2,15 kg każda
- dla 2 zbiorników o pojemności 2700 – 4 anody o masie 2,15 kg każda
- dla 2 zbiorników o pojemności 4850 – 4 anody o masie 2,15 kg każda
- dla 2 zbiorników o pojemności 6700 – 8 anody o masie 2,15 kg każda
- dla 3 zbiorników o pojemności 2700 – 6 anody o masie 2,15 kg każda
- dla 3 zbiorników o pojemności 4850 – 6 anody o masie 2,15 kg każda
- dla 3 zbiorników o pojemności 6700 – 12 anody o masie 2,15 kg każda
- dla 4 zbiorników o pojemności 4850 – 8 anody o masie 2,15 kg każda
- dla 4 zbiorników o pojemności 6700 – 16 anody o masie 2,15 kg każda
- dla 5 zbiorników o pojemności 4850 – 10 anody o masie 2,15 kg każda
- dla 5 zbiorników o pojemności 6700 – 20 anody o masie 2,15 kg każda
- dla 6 zbiorników o pojemności 4850 – 12 anody o masie 2,15 kg każda



GASPOL

- dla 6 zbiorników o pojemności 6700 – 24 anody 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 rezystywności. 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.

Przed przystąpieniem do montażu ochrony należy anody rozpakować z folii ochronnej i zanurzyć w pojemniku z wodą na około 2 godz. Montować należy wyłącznie anody zwilżone.

Bezwzględnie należy przestrzegać warunków usytuowania anod względem zbiornika.

Na rysunkach stanowiących załącznik do niniejszego opracowania pokazano usytuowanie anod w zależności od wielkości i ilości zbiorników.

Do obsypania anody można użyć gruntu rodzimego. Przed zasypaniem obsypkę należy solidnie zwilżyć.

Puszkę przyłączeniową należy przykręcić w studziencie ochronnej zbiornika (około 20 cm od góry kopuły) a wolny kabel wychodzący z puszki przyłączeniowej połączyć z trójkątnym uchwytem na zbiorniku (po dokładnym oczyszczeniu powierzchni uchwyty).

Miejsce połączenia należy dokładnie zaizolować izolacją wodoodporną. Zaleca się izolowanie taśmą polimerowo-bitumiczną.

Przy wykonaniu ochrony katodowej dla instalacji wielozbiornikowych stosuje się te same zasady co dla instalacji jednozbiornikowych.

Dodatkowym elementem oprócz zestawów ochrony elektrochemicznej jest kabel do wykonania połączenia wyrównawczego dla zbiorników (kabel z izolacją o minimalnym przekroju 4 mm² Cu i długości 4 m z dwoma końcówkami przyłączeniowymi).

Łączenie chronionych zbiorników odbywa się przez połączenie kablem wyrównawczym trójkątnych uchwytów na zbiornikach. Uchwyty przed połączeniem należy dokładnie oczyścić. Łączenie przeprowadzamy za pomocą śrub M8 przyspawanych do uchwytów a następnie dokładnie izolujemy izolacją wodoodporną.

Szczegóły dotyczące rozmieszczenia anod zawierają rysunki stanowiące załącznik do niniejszego opracowania.

Jeżeli na etapie projektowania przewidziano wykorzystanie projektowanej instalacji również do gazu ziemnego to w projekcie musi znaleźć się zapis, że obliczenia i trasa przewodów zostały zaprojektowane w sposób umożliwiający wykorzystanie tych samych rurociągów po odłączeniu gazu płynnego i podłączeniu gazu ziemnego.

Każdy projekt musi bezwzględnie zawierać instrukcję eksploatacji instalacji

Aktualizacja:

Zespół Inż. ds. Realizacji Inwestycji
Dział Instalacji GASPOL

marzec, 2023