

## I. Strona tytułowa Projektu Technicznego.



INŻYNIERIA SANITARNA MARCIN ŁUCZAK

ADRES: UL. PLEBISCYTOWA 41d, 44-266 ŚWIERKLANY

BIURO: UL. ŚWIERKLAŃSKA 12, 44-200 RYBNIK

NIP: 642-266-41-51 REGON: 241117735 TEL: 605 064 445

NR KONTA: 58 1020 2472 0000 6502 0555 6917 PKOBP o. Rybnik

1 / 2 / 3

# TOM III PROJEKT TECHNICZNY

<b>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO</b>	BUDOWA INSTALACJI ZBIORNIKOWEJ GAZU PŁYNNEGO NA POTRZEBY ZEWNĘTRZNEJ KOTŁOWNI GAZOWEJ W SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 23 PRZY UL. SPORTOWEJ 52 W RYBNIKU DZ. NIEWIADOM.			
<b>ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO JEDNOSTKA EWID. OBRĘB</b>	UL. SPORTOWA 23 44-273 RYBNIK DZ. NR 278/26 JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 247301_1 RYBNIK, OBRĘB: 247301_1.0065 NIEWIADOM GÓRNY			
<b>INWESTOR</b>	MIASTO RYBNIK UL. BOLESŁAWA CHROBREGO 2 44-200 RYBNIK			
<b>KATEGORIA OBIEKTU</b>	Kategoria XIX – zbiorniki przemysłowe, jak: silosy, elewatory, bunkry do magazynowania paliw i gazów oraz innych produktów chemicznych			
<b>ZESPÓŁ PROJEKTOWY</b>	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ	DATA OPRACOWANIA	PIECZĄTKA PODPIS
<b>PROJEKTANT</b>	inż. Marcin ŁUCZAK	SLK/1999/PWOS/07	GRUDZIEŃ 2021	
<b>SPRAWDZAJĄCY</b>	mgr inż. Wojciech BREWCZYŃSKI	1768/94	GRUDZIEŃ 2021	
<b>PROJEKTANT branża konstrukcyjno- budowlana</b>	mgr inż. Aleksander GIERA	SLK/2815/POOK/09	GRUDZIEŃ 2021	

## II. Spis zawartości Projektu Technicznego.

I.	Strona tytułowa Projektu Technicznego. ....	1
II.	Spis zawartości Projektu Technicznego. ....	2
III.	Część opisowa Projektu Technicznego. ....	3
1.	Przedmiot i zakres opracowania. ....	3
2.	Podstawa opracowania. ....	3
2.1.	Stan istniejący. ....	3
2.2.	Rozwiązania ogólne instalacji zbiornikowej gazu płynnego. ....	3
2.3.	Rozwiązania zewnętrznej instalacji gazu. ....	8
2.4.	Rozwiązania dotyczące źródła ciepła z zewnętrznymi kotłami gazowymi. ....	9
3.	Zestawienie podstawowych materiałów. ....	9
4.	Płyta fundamentowa pod zbiorniki na gaz płynny – część konstrukcyjno-budowlana. ....	11
5.	Oświadczenie zgodnie z art. 34 ust. 3d ustawy PB. ....	12
IV.	Część rysunkowa Projektu Technicznego. ....	15
6.	Załączniki rysunkowe. ....	15
6.1.	Rys. PZD.01 – Projekt zagospodarowania działki – skala 1:500. ....	15
6.2.	Rys. PZD.02 – Projekt zagospodarowania działki – skala 1:250. ....	15
6.3.	Rys. IS.03 – Schemat zabudowy zbiorników podziemnych. ....	15
6.4.	Rys. IS.04 – Aksonometria instalacji gazu. ....	15
6.5.	Rys. IS.05 – Profil podłużny instalacji gazu. ....	15
6.6.	Rys. K.01 – Płyta fundamentowa - schemat statyczny płyty fundamentowej – skala 1:50. ....	15
6.7.	Rys. K.02 – Płyta fundamentowa – zbrojenie dolne – skala 1:50. ....	15
6.8.	Rys. K.03 – Płyta fundamentowa – zbrojenie górne – skala 1:50. ....	15

### **III. Część opisowa Projektu Technicznego.**

#### **1. Przedmiot i zakres opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny budowy instalacji zbiornikowej gazu płynnego zasilającej zewnętrzną kotłownię gazową w Szkole Podstawowej nr 23 przy ul. Sportowej 52 w Rybniku dz. Niewiadom.

Zakres zamierzenia budowlanego obejmuje wykonanie m.in.:

- dwóch podziemnych zbiorników na gaz płynny o poj. 4,85 m<sup>3</sup> każdy z uzbrojeniem,
- odcinka zewnętrznej instalacji gazu od podziemnych zbiorników na gaz płynny do szafki gazowej na ścianie budynku,
- odcinka zewnętrznej instalacji gazowej od szafki gazowej na ścianie budynku do zewnętrznej kotłowni gazowej z dwoma kotłami o mocy 90kW każdy,
- roboty ziemne, ogólnobudowlane i elektryczne towarzyszące,

#### **2. Podstawa opracowania.**

Podstawę opracowania stanowią m.in.:

- Umowa z Inwestorem;
- Wizja w terenie objętym inwestycją;
- Uzgodnienia zawarte w pismach;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego;
- Inne obowiązujące normy i przepisy oraz literatura specjalistyczna;
- Wytyczne do projektowania instalacji zbiornikowych na gaz płynny (instalacje komercyjne) wersja 1.5 – Warszawa, marzec 2021 r.;
- Projekt budowlany częściowej przebudowy budynku SP23 wraz z budową zewnętrznych kotłów, budową wewnętrznej instalacji gazu oraz rozbiórką zsypu na opał – autorstwa K&K Kapica Karpiak - luty 2020 r.

##### **2.1. Stan istniejący.**

W stanie istniejącym w budynku użytkowana jest kotłownia węglowa. Inwestor posiada dokumentację projektową termomodernizacji obiektu wraz z przebudową kotłowni węglowej na zewnętrzną kotłownię gazową. Dotychczas udało się zrealizować zakres przedsięwzięcia obejmujący modernizację przegród zewnętrznych budynku, zaś zakres dotyczący przebudowy kotłowni węglowej na gazową nie został zrealizowany ze względu na odległy termin realizacji przyłącza gazu.

##### **2.2. Rozwiązania ogólne instalacji zbiornikowej gazu płynnego.**

###### **2.2.1. Dane ogólne.**

Ze względu na długie oczekiwanie dotyczące przyłączenia obiektu szkoły do sieci gazowej Inwestor zdecydował się na wykonanie przedsięwzięcia tymczasowego polegającego na budowie instalacji zbiornikowej na gaz płynny. Instalacja zbiornikowa na gaz płynny stanowiła będzie źródło gazu dla zewnętrznej kotłowni gazowej, w której planuje się zastosować dwa kotły zewnętrzne o mocy 90 kW każdy. Kotły na czas korzystania z instalacji zbiornikowej będą przebrojone na dysze dostosowane do gazu płynnego. Po uzyskaniu możliwości korzystania z gazu ziemnego przewiduje się demontaż instalacji zbiornikowej gazu płynnego.

Na terenie posesji zaprojektowano dwa podziemne zbiorniki na gaz płynny o pojemności  $V = 4,85 \text{ m}^3$  każdy.

Lokalizacja zbiornika odpowiada wymaganiom WT z dnia 12.04.2002 r. (tekst jednolity z dnia 18.09.2015 r. poz. 1422) tj. musi spełniać następujące min. wymogi odległościowe:

- 5 m - odległość od rowów, studzienek i wpustów kanalizacji,
- 2,5 m - odległość od budynków użyteczności publicznej (dla zbiornika podziemnego),
- 1,25 m - odległość od granicy działki,
- 3 m – odległość ogrodzenia z furtką/-ami wygradzające teren ze zbiornikami,
- 3 m – odległość od linii elektroenergetycznej lub sieci trakcyjnej o napięciu do 1kV,
- 15 m – odległość od linii elektroenergetycznej lub sieci trakcyjnej o napięciu powyżej 1kV,

Zbiorniki i metalową siatkę ochronną należy uziemić przez połączenie z uziomem otokowym. Zbiorniki powinny być wyposażone w następującą armaturę:

- Upustowy zawór bezpieczeństwa,
- Wskaźnik poziomu napełnienia,
- Zawór napełniania zbiornika,
- Zawór poboru fazy ciekłej,
- Zawór poboru fazy gazowej,
- Reduktor I stopnia,
- Osadnik zanieczyszczeń,
- Manometr

## 2.2.2. Dobór zbiorników gazu płynnego.

Projektowana zewnętrzna kotłownia gazowa opalana będzie tymczasowo gazem płynnym LPG zawierającego propan zmieszany z butanami.

BILANS GAZU PŁYNNEGO.		
Kocioł gazowy c.o. i c.w.u. 90 kW	7,88	kg/h
Ilość kotłów	2	Szt.
<b>Łącznie ilość gazu płynnego</b>	<b>15,76</b>	<b>kg/h</b>

Wskaźnik dopuszczalnego poboru propanu dla zbiornika podziemnego o poj.  $V=4850 \text{ dm}^3$ , przy naturalnej wymianie ciepła z gruntem, dopuszczalnym obniżeniu temperatury fazy ciekłej do  $-25^\circ\text{C}$  przy napełnieniu zbiornika 35% wynosi 8,45 kg/h - temperaturze zewnętrznej gruntu  $-5^\circ\text{C}$ .

Dobrano dwa zbiorniki podziemne o poj.  $V=4850 \text{ dm}^3$  każdy o dopuszczalnym poborze propanu wynoszącym  $2 \times 8,45 \text{ kg/h} = 16,9 \text{ kg/h} > 15,76 \text{ kg/h}$ .

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
<b>2x4850 l</b>	<b>104</b>	<b>139</b>	<b>8,00</b>	<b>10,67</b>	<b>420</b>	<b>560</b>	<b>32,31</b>	<b>43,08</b>
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  $-20^\circ\text{C}$  dla zbiorników naziemnych,  $-5^\circ\text{C}$  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)

## 2.2.3. Zbiorniki na gaz płynny.

Dane ogólne.

Dwa zbiorniki podziemne na gaz propan i propan-butan o wymiarach: 4850 l.  
Zbiorniki produkowane zgodnie z normami Europejskiej Dyrektywy Ciśnieniowej PED oraz oznakowane znakiem CE dla IV strefy klimatycznej i dostosowane do następujących parametrów eksploatacyjnych – temperatura -20/+40 °C i ciśnienie maksymalne 15,6 barów.

#### Konstrukcja

Konstrukcja zbiorników musi być zgodna z dyrektywą PED 2014/68/UE oraz normami zharmonizowanymi. Zbiorniki wykonane powinny być wykonane z blach ze stali węglowej, pokrytej wysokiej jakości nowoczesną, ekologiczną powłoką antykorozyjną z tworzywa poliuretanowego. Powłoki te spełniają wymagania wysokiej szczelności, testowane są na przebicie prądem o napięciu min 14 kV, objęte są także gwarancją jakości i trwałości. Zbiornik wyposażony jest w kopułę z tworzywa, umożliwiającą dostęp do armatury i dodatkowo ją zabezpieczającą

#### Wyposażenie

Standardowo zbiorniki podziemne LPG wyposażone muszą być w następującą armaturę:

- zawór napełnienia – przyłączy 1 3/4" do autocysterny,
- zawór poboru fazy gazowej z manometrem i rurką przepelnienia – przyłączy dla reduktora I stopnia gwint wewnętrzny,
- zawór serwisowy/awaryjne opróżnienie zbiornika – przyłączy 3/4" do autocysterny,
- wskaźnik napełnienia,
- zawór (zawory) bezpieczeństwa z zaworem odcinającym,
- zawór poboru fazy płynnej,
- zawór powrotu fazy płynnej,
- przyłączy i sonda elektroniczna do pomiaru poziomu napełniania oraz temperatury,
- dodatkowe przyłącza do celów technologicznych,

Całość armatury posiada znak CE. Armatura jest chroniona na zbiorniku za pomocą kołpaka z tworzywa sztucznego.

#### Dodatkowe wyposażenie

- reduktory I i II stopnia
- zestawy do montażu ochrony katodowej,
- prefabrykowane płyty fundamentowe.

#### **2.2.4. Posadowienie zbiorników.**

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).

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 zbrojenie 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 lub taśmy PE. 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 jakkolwiek 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

#### **2.2.5. Ochrona odgromowa i odprowadzenie ładunków elektrostatycznych.**

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

Jako materiał na uziomy zaleca się stosowanie stalowych taśm ocynkowanych o wymiarach 30x3.

Uziomy otokowy 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 samo odkręcaniem.

Wymagane wartości rezystancji dla uziomu otokowego nie może być większa niż 10 Om. Jeśli wymagana rezystancja nie zostanie uzyskana należy uziemienie uzupełnić dwoma uziomami pionowymi wykonanymi z pręta stalowego ocynkowanego Ø 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.

#### **2.2.6. 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 2 zbiorników o pojemności 4850 – 4 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 mm<sup>2</sup> Cu do pojedynczej anody
- 4 mm<sup>2</sup> 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 osypkę należy solidnie zwilżyć.

Puszkę przyłączeniową należy przykręcić w studzience 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 mm<sup>2</sup> 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.

#### **2.2.7. Zaopatrzenie w wodę do celów pożarowych.**

Zapewnienie wody do zewnętrznego gaszenia pożaru zapewnione będzie z jednego hydrantu zewnętrznego o wydajności 10 dm<sup>3</sup>/s zlokalizowanego w odległości mniejszej niż 75 m od projektowanych zbiorników na gaz płynny.

### 2.2.8. Strefa zagrożenia wybuchem.

Strefa zagrożenia wybuchem dla zbiorników poniżej 10m<sup>3</sup> określona została jako strefa 2 i wynosi min. R=1,5 m od armatury wylotowej umieszczonej pod kołpakiem zbiornika. W strefach zagrożenia wybuchem nie mogą występować źródła zapłonu, znajdować się materiały palne oraz inne urządzenia niezwiązane ze zbiornikiem.

W strefie zagrożenia wybuchem nie powinny znajdować się urządzenia telemetrii, wpusty uliczne, niezasyfonowane studzienki kanalizacyjne, ciepłownicze i teletechniczne itp.

### 2.2.9. Wytyczne transportu.

Utwardzone stanowisko dla autocysterny będzie zlokalizowane nie bliżej niż 3m od zbiorników i nie dalej niż 45m od zbiorników. Napełnianie zbiornika powinno się odbywać w warunkach całkowitego bezpieczeństwa. W czasie wyładowań atmosferycznych napełnianie zbiornika jest zabronione. Teren posesji powinien być wolny od przeszkód, aby autocysterna mogła swobodnie zawrócić lub sprawnie wycofać się w sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa.

Usytuowanie instalacji zbiornikowej i planowanego miejsca postoju autocysterny podczas rozładunku musi zapewniać kierowcy możliwość jednoczesnej obserwacji instalacji gazowej autocysterny oraz napełnianych zbiorników.

### 2.2.10. Redukcja ciśnienia.

Podstawowym parametrem służącym do zaprojektowania stacji redukcyjnych jest ciśnienie wymagane przed odbiornikiem gazu. Standardowe ciśnienie wynosi 37-50 mbar.

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.

### 2.2.11. Rurociągi.

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.

Wskazane jest stosowanie typowych zestawów montażowy o parametrach:

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

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 redukowanie ciśnienia na I stopniu redukcji do wartości max. 0,5 bara.

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.

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.

## 2.3. Rozwiązania zewnętrznej instalacji gazu.

### 2.3.1. Przewody zewnętrznej instalacji gazu.

Zaprojektowano zewnętrzną instalację gazu z rur i kształtek polietylenowych PE100 SDR11 typ RC średnicy 63 i 75mm (w kręgach). Rury powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie, a także do stosowania na terenach o występowaniu eksploatacji górniczej (zabezpieczenie w przypadku jakby kiedykolwiek taka eksploatacja była prowadzona). Na



załamaniami trasy stosować kształtki elektrooporowe o odpowiednich średnicach i właściwym typoszeregu. Dopuszcza się również zmianę kierunku przewodu poprzez jego gięcie zgodnie z zaleceniami producenta tych rur. Zakończenia zewnętrznej instalacji gazu należy wykonać za pomocą przejść kolumnowych typu PE-stal, wystawionych do szafki w punkcie redukcyjno-pomiarowym i szafki naściennej na budynku.

### 2.3.2. Roboty ziemne i montażowe.

Projektowaną trasę zewnętrznej instalacji gazu należy wytyczyć geodezyjnie. Wykop pod instalację zewnętrzną gazu wykonać mechanicznie, zaś w miejscu spodziewanych kolizji, roboty prowadzić ręcznie. Szerokość wykopu 0,6-0,8m, głębokość wykopu 1,2-1,4m.

Zewnętrzną instalację gazu należy posadowić na głębokości ok. 1÷1,2 m,

Przewody układać na wcześniej przygotowanej podsypce piaskowej gr. 20cm.

Po ułożeniu przewodu i wykonaniu próby szczelności należy wykonać zasypkę/obsypkę piaskiem do wysokości 30 cm ponad rurę. Po zasypaniu piasek należy zagęścić warstwową zagęszczarką. Na zagęszczonej warstwie piasku należy ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze żółtym z wtopionym przewodem lokalizacyjnym. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym z wykopów.

W miejscu kolizji z przewodem energetycznym należy zastosować rurę dwudzielną arota w kolorze niebieskim (dla niskiego napięcia) lub czerwonym (dla wysokiego napięcia).

Instalację prowadzoną w ziemi należy przed punktem redukcyjno-pomiarowym oraz przed podejściem do zbiorników i urządzeń gazowych wykonać jako stalową zabezpieczoną taśmą polyken. Do zmiany materiałów należy stosować typowe przejścia PE-stal lub kolumny przyłączeniowe.

### 2.3.3. Odbiór zewnętrznej instalacji gazu.

Zewnętrzną instalację gazu przed oddaniem do użytkowania należy poddać czyszczeniu i próbie szczelności. Czyszczenie należy wykonać poprzez przedmuchiwanie odcinka sprężonym powietrzem. Próbę szczelności i wytrzymałości wykonać bez urządzeń za pomocą powietrza.

Ciśnienie próby: 0,21MPa.

Czas próby: 120 min.

Manometr kontrolny, tarczowy 160mm w zakresie 0-1,0 MPa i klasie dokładności 0,6.

Z wykonanej czynności czyszczenia, próby szczelności i wytrzymałości należy sporządzić protokół podpisany

### 2.4. Rozwiązania dotyczące źródła ciepła z zewnętrznymi kotłami gazowymi.

Zakres niniejszego opracowania zakłada nieingerowanie w zaprojektowany już układ technologii źródła ciepła z zewnętrznymi kotłami gazowymi opracowany przez biuro projektowe K&K Kapica Karpiak z Rybnika. Technologię zewnętrznych kotłów gazowych należy realizować wg projektu pierwotnego z uwzględnieniem zmiany ich lokalizacji i koniecznością dostosowania do gazu płynnego (zmiana dysz palnika). Pozostałe elementy zagospodarowania w tym zasypanie istniejącego zsypu na węgiel wg projektu pierwotnego.

### 3. Zestawienie podstawowych materiałów.

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.
1	3	4	5
1.	Zbiornik podziemny na gaz płynny o poj. V=4,85 m <sup>3</sup> wraz z wyposażeniem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zawór napełnienia – przyłączy 1 3/4" do autocysterny,</li> <li>• zawór poboru fazy gazowej z manometrem i rurką przepelnienia – przyłączy dla reduktora I stopnia gwint wewnętrzny,</li> <li>• zawór serwisowy/awaryjne opróżnienie zbiornika – przyłączy 3/4" do autocysterny,</li> <li>• wskaźnik napełnienia,</li> <li>• zawór (zawory) bezpieczeństwa z zaworem odcinającym,</li> <li>• zawór poboru fazy płynnej,</li> <li>• zawór powrotu fazy płynnej,</li> <li>• przyłączy i sonda elektroniczna do pomiaru poziomu napełniania oraz temperatury,</li> <li>• dodatkowe przyłącza do celów technologicznych,</li> <li>• kołpak ochronny</li> <li>• elementy ochrony odgromowej,</li> <li>• elementy ochrony katodowej,</li> <li>• płyta betonowa 4,0x3,5x0,2m z kotwami i pasami PE</li> </ul>	2	kpl
2.	Skrzynka gazowa naścienna o wym. 1000x700x350	1	Szt.

3.	Zawór kulowy do gazu DN50 niklowany z dźwignią stalową (gwint lub kołnierz)	2	Szt.
4.	Reduktor gazu I stopnia fazy gazowej	2	Kpl.
5.	Reduktor gaz II stopnia 37-50mbar, przepływ 25kg/h	1	Kpl.
6.	Manometr do gazu 0-10kPa	1	Kpl.
7.	Gazomierz miechowy typ G16 wraz ze stelażem i śrubunkami	1	Kpl.
8.	Zawór kulowy do gazu DN32 niklowany z dźwignią stalową (gwint lub kołnierz)	2	Kpl.
9.	Filtr siatkowy do gazu DN32	2	Kpl.
10.	Elastyczne złącze gazowe	4	Kpl.
11.	Rura z polietylenu PE-HD typ 100 SDR11 do gazu $\phi 32 \times 3,0$ mm typ RC	4,75	m
12.	Rura z polietylenu PE-HD typ 100 SDR11 do gazu $\phi 63 \times 5,8$ mm typ RC	9,35	m
13.	Rura z polietylenu PE-HD typ 100 SDR11 do gazu $\phi 75 \times 6,8$ mm typ RC	14,85	m
14.	Rura stalowa czarna bez szwu kl. R lub R35, łączona przez spawanie	2,5	m
15.	Kolumna przyłącza gazowego PEDz63/gwint 2" SDR11	2	Szt.
16.	Kolumna przyłącza gazowego PEDz63/gwint 1 1/4" SDR11	2	Szt.
17.	Przejście rurowe PEDz32/gwint 1" SDR11	2	Szt.
18.	Redukcja elektrooporowa PE75/63 SDR11	3	Szt.
19.	Taśma sygnalizacyjno-ostrzegawcza w kolorze żółtym i wkładką metalową	29,0	m
20.	Ogrodzenie panelowe o wysokości min. 1,5m z furtką szer. 1,0m	28,0	m

Opracował

.....  
inż. Marcin ŁUCZAK  
upr. bud. SLK/1999/PWOS/07  
/podpis/

#### 4. Płyta fundamentowa pod zbiorniki na gaz płynny – część konstrukcyjno-budowlana.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wytyczyć geodezyjnie usytuowanie narożników płyty fundamentowej.

Po wykonaniu wykopu należy potwierdzić zgodność rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami określonymi w opinii geotechnicznej.

W przypadku występowania na głębokości posadowienia płyty fundamentowej gruntów nieprzepuszczalnych. Zgodnie z wytycznymi projektowania instalacji zbiornikowych na gaz płynny, w takich przypadkach wokół zbiornika należy wykonać odwodnienie.

Przed przystąpieniem do wykonania podsypki żwirowo-piaskowej o gr. 30 cm, dno wykopu powinno być wypoziomowane.

Podsypka żwirowo-piaskowa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$

Na podsypce należy wykonać warstwę wyrównawczą z chudego betonu gr. 5-10 cm lub zaprawy cementowo-piaskowej.

Po odeskowaniu krawędzi płyty wykonać zbrojenie dolne i górne ze stali żebrowanej klasy min. A-II.

Należy zapewnić otulinę gr. 5 cm dla wszystkich prętów zbrojeniowych, poprzez zastosowanie odpowiednich podpórek dystansujących w odstępie nie większym niż 0,5 m.

Górną siatkę zbrojenia należy ustawiać na dolnej za pośrednictwem tzw. podpórek liniowych rozstawionych nie rzadziej niż 0,7 m.

Wzdłuż krawędzi, po obwodzie płyty należy wykonać zbrojenie krawędziowe z prętów typu U, łączących siatkę dolną z siatką górną.

Płytę fundamentową wykonać o gr. 20 cm z betonu klasy C20/25, o wodoszczelności W6. W celu zmniejszenia rys skurczowych powstających w fazie wiązania początkowego betonu zaleca się dodanie do masy betonowej zbrojenia rozproszonego w ilości 0,8-1,0 kg/m<sup>3</sup> masy betonowej.

Do zasypki zbiorników i płyty należy użyć piasku drobnoziarnistego. Planowanie terenu nad zbiornikami oraz formowanie kopca/pryzmy należy wykonać ręcznie.

Opracował

.....  
mgr inż. Aleksander GIERA  
upr. bud. SLK/2815/POOK/09  
/podpis/

**5. Oświadczenie zgodnie z art. 34 ust. 3d ustawy PB.**

Świerklany, dnia 28.12.2021 r.

**PROJEKTANT BRANŻY SANITARNEJ**

**inż. Marcin ŁUCZAK**

upr. bud. nr SLK/1999/PWOS/07  
w branży sanitarnej

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

zgodnie z art. 34 ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane  
(tekst jednolity: Dz. U. z. 2020 r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami)

niniejszym oświadczam, że **projekt techniczny** dla inwestycji pn:

**„Budowa instalacji zbiornikowej gazu płynnego na potrzeby zewnętrznej kotłowni gazowej w Szkole Podstawowej nr 23 przy ul. Sportowej 52 w Rybniku dz. Niewiadom”.**

sporządzony: grudzień 2021 r.  
dla: Miasto Rybnik  
ul. Chrobrego 2, 44-200 Rybnik

został za sporządzony zgodnie obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej, wykonany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć oraz może być wykorzystana i skierowana do realizacji.

Projektant

.....  
inż. Marcin ŁUCZAK  
upr. bud. SLK/1999/PWOS/07  
/pieczęć i podpis/

Rybnik, dnia 28.12.2021 r.

**SPRAWDZAJĄCY BRANŻY SANITARNEJ**

**mgr inż. Wojciech BREWCZYŃSKI**

upr. bud. nr 1768/94

w branży sanitarnej

**OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO**

zgodnie z art. 34 ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane  
(tekst jednolity: Dz. U. z. 2020 r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami)

niniejszym oświadczam, że **projekt techniczny** dla inwestycji pn:

**„Budowa instalacji zbiornikowej gazu płynnego na potrzeby zewnętrznej kotłowni gazowej w Szkole Podstawowej nr 23 przy ul. Sportowej 52 w Rybniku dz. Niewiadom”.**

sporządzony: **grudzień 2021 r.**

dla: **Miasto Rybnik**

ul. **Chrobrego 2, 44-200 Rybnik**

został za sporządzony zgodnie obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej, wykonany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć oraz może być wykorzystana i skierowana do realizacji.

Sprawdzający

.....  
mgr inż. Wojciech BREWCZYŃSKI  
upr. bud. 1768/94  
/pieczętka i podpis/

Świerklany, dnia 28.12.2021 r.

**PROJEKTANT BRANŻY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ**

**mgr inż. Aleksander GIERA**

upr. bud. nr SLK/2815/POOK/09

w branży konstrukcyjno-budowlanej

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

zgodnie z art. 34 ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane  
(tekst jednolity: Dz. U. z. 2020 r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami)

niniejszym oświadczam, że **projekt techniczny** dla inwestycji pn.:

**„Budowa instalacji zbiornikowej gazu płynnego na potrzeby zewnętrznej kotłowni gazowej  
w Szkole Podstawowej nr 23 przy ul. Sportowej 52 w Rybniku dz. Niewiadom”.**

sporządzony: **grudzień 2021 r.**

dla: **Miasto Rybnik**

**ul. Chrobrego 2, 44-200 Rybnik**

został za sporządzony zgodnie obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej, wykonany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć oraz może być wykorzystana i skierowana do realizacji.

Projektant

.....  
mgr inż. Aleksander GIERA  
upr. bud. SLK/2815/POOK/09  
/pieczętka i podpis/

## **IV. Część rysunkowa Projektu Technicznego.**

### **6. Załączniki rysunkowe.**

- 6.1. Rys. PZD.01 – Projekt zagospodarowania działki – skala 1:500
- 6.2. Rys. PZD.02 – Projekt zagospodarowania działki – skala 1:250
- 6.3. Rys. IS.03 – Schemat zabudowy zbiorników podziemnych
- 6.4. Rys. IS.04 – Aksonometria instalacji gazu
- 6.5. Rys. IS.05 – Profil podłużny instalacji gazu
- 6.6. Rys. K.01 – Płyta fundamentowa - schemat statyczny płyty fundamentowej – skala 1:50
- 6.7. Rys. K.02 – Płyta fundamentowa – zbrojenie dolne – skala 1:50
- 6.8. Rys. K.03 – Płyta fundamentowa – zbrojenie górne – skala 1:50