

Projekt:

**DOKUMENT ZABEZPIECZENIA PRZED WYBUCHEM DLA MIEJSC PRACY  
W ZAKŁADZIE UTYLIZACYJNYM SP. Z O.O. W GDAŃSKU**

Zlecenie: z dnia 17 stycznia 2019 r.

Zamawiający:



**Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.**  
ul. Jabłoniowa 55, 80-180 Gdańsk

Wykonawca:



**Automatic Systems Engineering Sp. z o.o.**  
ul. Narwicka 6, 80-557 Gdańsk

Obiekt: obszary technologiczne i wydziały produkcyjne

Dziedzina: ekspertyza, ATEX, bezpieczeństwo przeciwwybuchowe,

Stron: 78

1.0	26 lipiec 2019 r.	DZPW	inż. Jolanta Bładowska (ASE)	mgr inż. Rafał Frączek (ASE)	mgr inż. Rafał Frączek (ASE)
Wersja	Data	Opis	Opracowała	Sprawdził	Zatwierdził

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

## Spis treści

1.	Wprowadzenie – cel i zakres opracowania.....	3
2.	Dokumenty związane.....	5
2.1.	Rozporządzenia, normy i literatura.....	5
2.2.	Opracowania udostępnione przez Zleceniodawcę .....	6
3.	Metodyka analizy i oceny ryzyka.....	8
4.	Definicje oceny klasyfikacyjnej stref zagrożenia wybuchem. ....	12
5.	Ogólna charakterystyka realizowanych procesów.....	13
5.2.	Środki ochrony przeciwwybuchowej. ....	27
6.	Identyfikacja zagrożenia.....	29
6.1.	Identyfikacja substancji palnych. ....	29
6.2.	Identyfikacja miejsc wystąpienia atmosfer wybuchowych.....	35
6.3.	Identyfikacja i klasyfikacja źródeł emisji substancji palnych. Określenie prawdopodobieństwa wystąpienia atmosfery wybuchowej.....	37
6.4.	Klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem.....	38
6.5.	Analiza pomieszczeń zagrożonych wybuchem.....	42
7.	Analiza i ocena ryzyka wybuchu.....	43
7.1.	Identyfikacja efektywnych źródeł zapłonu.....	43
7.2.	Określenie poziomu ryzyka wybuchu. Określenie dodatkowych środków zmniejszających ryzyko.48	
7.3.	Ocena poziomu ryzyka wybuchu.....	56
8.	Zasady zabezpieczenia prac w strefach zagrożenia wybuchem.....	57
9.	Dobór urządzeń i instalacji elektrycznych oraz systemów ochronnych pracujących w strefach zagrożenia wybuchem.....	60
10.	Terminy dokonywania przeglądu stosowanych środków ochronnych .....	61
11.	Harmonogram i sposób aktualizacji dokumentu. ....	63
12.	Podsumowanie.....	64
13.	Oświadczenie pracodawcy.....	67
14.	Ewidencja przeglądów i zmian. ....	68
	ZAŁĄCZNIK 1 Graficzna dokumentacja klasyfikacyjna .....	69

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 2 z 78
----------------	-----------------------------------	-------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

## 1. Wprowadzenie – cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest zbadanie okoliczności w jakich występuje zagrożenie wybuchem oraz oszacowanie kategorii ryzyka wybuchu i wskazanie środków bezpieczeństwa pozwalających ograniczyć ryzyko do poziomu minimum tolerowalnego – akceptowalnego. Ww. analizy dotyczą wszystkich wskazanych przez Zamawiającego obszarów, w których występują materiały mogące wytworzyć atmosfery wybuchowe.

Zakres dokumentu obejmuje:

- charakterystykę instalacji,
- identyfikację zagrożenia wybuchem,
- klasyfikację przestrzeni zagrożonych wybuchem,
- analizę pomieszczeń zagrożonych wybuchem,
- analizę i ocenę ryzyka wybuchu,
- opis środków ochronnych, które zostaną podjęte w celu spełnienia wymagań prawnych oraz ograniczenia szkodliwych skutków wybuchu.

Analizę i ocenę ryzyka zagrożenia wybuchem prowadzono w oparciu o wybraną metodologię, adekwatną do zakresu tematycznego. Uwzględniono konieczność integralności zapewnienia wymogów bezpieczeństwa oraz spójność proponowanych środków technicznych i organizacyjnych ograniczających ryzyko wybuchu oraz jego skutki. Przy wykonywaniu oceny ryzyka związanego z możliwością wystąpienia w miejscach pracy atmosfery wybuchowej wzięto pod uwagę:

- prawdopodobieństwo i czas występowania atmosfery wybuchowej,
- prawdopodobieństwo wystąpienia oraz uaktywnienia się źródeł zapłonu, w tym wyładowań elektrostatycznych,
- eksploatowane przez Zleceniodawcę instalacje, używanie substancje i mieszaniny, zachodzące procesy i ich wzajemne oddziaływania,
- rozmiary przewidywanych skutków wybuchu.

Określając techniczne lub organizacyjne środki ochronne uwzględniono zapewnienie realizacji następujących celów w podanej kolejności:

- zapobieganie tworzeniu się atmosfery wybuchowej,
- zapobieganie wystąpieniu zapłonu atmosfery wybuchowej,
- ograniczenie szkodliwego efektu wybuchu, w celu zapewnienia ochrony zdrowia i bezpieczeństwa osób pracujących.

W analizach, w przypadku niejednoznaczności, przyjmowano do rozważań sytuacje mniej korzystne z punktu widzenia zagrożenia wybuchem, w celu uzyskania miarodajności i jednoznaczności wyników. Analizy były prowadzone w stosunku do całego obszaru technologicznego, z uwzględnieniem na danym etapie wszystkich wymogów szczegółowych.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 3 z 78
----------------	-----------------------------------	-------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Obowiązek wykonania oceny ryzyka wynika z Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. Nr 138, poz. 931).

Elementem opracowania jest również ocena zagrożenia wybuchem, która została wykonana w oparciu o wymagania wynikające z Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

Opracowanie wykonano na podstawie dokumentacji technicznej udostępnionej przez Zlecającego oraz informacji uzyskanych w trakcie wizji lokalnej na obiekcie.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 4 z 78
----------------	-----------------------------------	-------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

## 2. Dokumenty związane.

### 2.1. Rozporządzenia, normy i literatura.

- [1] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. Nr 138, poz. 931);
- [2] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r., w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 109, poz. 719);
- [3] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (Dz. U. z 2016 r. poz. 817);
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690);
- [5] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 169, poz. 1650, z późn. zm.)
- [6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 23.04.2013 r. poz. 492);
- [7] Obwieszczenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Gospodarki 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 (Dz.U. 2005 nr 243 poz. 2063);
- [8] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 7 października 1997 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 132 poz. 877, 1997).
- [9] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 25 marca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie (Dz. U. poz. 472, 2013).
- [10] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 6 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy magazynowaniu, napełnianiu i rozprowadzaniu gazów płynnych (Dz.U. 1999 nr 75 poz. 846);
- [11] Polska Norma PN-EN 1127-1:2011; Atmosfery wybuchowe - Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem – Część 1: Pojęcia podstawowe i metodyka (oryg.);
- [12] Polska Norma PN-EN 60079-10-1:2016-02; Atmosfery wybuchowe. Część 10-1: Klasyfikacja przestrzeni – Gazowe atmosfery wybuchowe;
- [13] Polska Norma PN-EN 60079-14:2014-06; Atmosfery wybuchowe. Część 14: Projektowanie, dobór i montaż instalacji elektrycznych;
- [14] Polska Norma PN-EN 60079-20-1:2010; Atmosfery wybuchowe. Część 20-1: Właściwości materiałowe dotyczące klasyfikacji gazów i par – Metody badań i dane tabelaryczne;
- [15] Polska Norma PN-E-05204:1994; Ochrona przed elektrycznością statyczną -- Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń – Wymagania;

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 5 z 78
----------------	-----------------------------------	-------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

- [16] Specyfikacja Techniczna IEC/TS 60079-32-1; Explosive atmospheres – Part 32-1: Electrostatic hazards, guidance;
- [17] EI15 Model code of safe practice – Part 15: Area classification code for installations handling flammable fluids;
- [18] Nowak S.: Elektryczne i nieelektryczne urządzenia Ex. Strefy zagrożenia wybuchem, wymagania dyrektywy ATEX, rodzaje zabezpieczeń przeciwwybuchowych, dobór, instalowanie, eksploatacja i bezpieczeństwo pracy w pomieszczeniach i przestrzeniach zewnętrznych zagrożonych wybuchem. Automatic Systems Engineering Sp. z o.o., Gdańsk 2015 r.

## 2.2. Opracowania udostępnione przez Zleceniodawcę

Karty charakterystyki substancji niebezpiecznej:

- [19] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: GL/3/07. Grupa Lotos S.A. Gdańsk, wrzesień 2018 r.
- [20] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: GL/3/06. Grupa Lotos S.A. Gdańsk, listopad 2018 r.
- [21] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: Steridial W-15. Przedsiębiorstwo Innowacyjno – Wdrożeniowe IMPULS. Gdańsk, listopad 2015 r.
- [22] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: Hydrol L-HV 32, 46, 68, 100, 150. Orlen Oil Sp. z o.o. Kraków, czerwiec 2018 r.
- [23] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: Hydrol L-HM/HLP 22, 32, 46, 68, 100, 150. Orlen Oil Sp. z o.o. Kraków, czerwiec 2018 r.
- [24] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: TRANSGEAR PE 150, 220, 320, 460, 680. Orlen Oil Sp. z o.o. Kraków, luty 2017 r.
- [25] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: TRANSOL CLP 68 -1000. Orlen Oil Sp. z o.o. Kraków, grudzień 2016 r.
- [26] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: LITEN EP-0, LITEN EP-1, LITEN EP-2, LITEN EP-3. Orlen Oil Sp. z o.o. Kraków, marzec 2017 r.
- [27] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: Zimowy płyn do spryskiwaczy -20°C Sylen. Orlen Oil Sp. z o.o. Kraków, listopad 2018 r.
- [28] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: Płyn do chłodziw Petrygo Plus. Orlen Oil Sp. z o.o. Kraków, listopad 2016 r.
- [29] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: Płyn do chłodziw Petrygo Plus koncentrat. Orlen Oil Sp. z o.o. Kraków, listopad 2016 r.
- [30] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: Płyn hamulcowy DOT-4. Orlen Oil Sp. z o.o. Kraków, listopad 2016 r.
- [31] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: Hipol ATF IIE. Orlen Oil Sp. z o.o. Kraków, kwiecień 2017 r.
- [32] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: PLATINUMGEAR LS 80W-90. Orlen Oil Sp. z o.o. Kraków, kwiecień 2017 r.
- [33] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: Platinum Multi PTF 10W, Platinum Multi PTF 30. Orlen Oil Sp. z o.o. Kraków, czerwiec 2018 r.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 6 z 78
----------------	-----------------------------------	-------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

- [34] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: Platinum Ultor Extreme 10W-40. Orlen Oil Sp. z o.o. Kraków, czerwiec 2018 r.
- [35] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: Platinum Ultor Plus 15W-40. Orlen Oil Sp. z o.o. Kraków, październik 2018 r.
- [36] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: Acetylen rozpuszczony. Eurogaz-Gdynia Sp. z o.o. Gdańsk, październik 2017 r.
- [37] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: Tlen sprężony. Eurogaz-Gdynia Sp. z o.o. Gdańsk, październik 2017 r.
- [38] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: CORGON®, CRONIGON®, Mieszanki argonowe z CO<sub>2</sub>. Eurogaz-Gdynia Sp. z o.o. Gdańsk, październik 2017 r.
- [39] Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej: Olej Napędowy Grzewczy Ekoterm Plus. Orlen Południe S.A. Gdańsk, czerwiec 2016 r.
- [40] Analiza ryzyka opracowana dla zakładu: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o. PZU Lab approved S.A. Warszawa, czerwiec 2018 r.

Instrukcje bezpieczeństwa pożarowego:

- [41] Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego. Budynek bioelektrowni Obiekt nr 600. Gdańsk, maj 2010 r.
- [42] Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego. Budynek podczyszczalni ocieków i ścieków. Obiekt nr 701.1. Hydrobudowa Polska S.A. Gdańsk, marzec 2010 r.
- [43] Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego. Zespół hal garażowych Obiekty nr 207, 208, 501 oraz hala warsztatowa obiekt nr 206. Hydrobudowa Polska S.A. Gdańsk, styczeń 2011 r.
- [44] Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego. Budynek sortowni Obiekty nr 304. ZUT Sp. z o.o. Gdańsk, październik 2018 r.
- [45] Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego. Segment odbioru i magazynowania odpadów niebezpiecznych, Obiekt nr 311. Hydrobudowa Polska S.A. Gdańsk, lipiec 2010 r.
- [46] Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego. Budynek kompostowni, Obiekt nr 401. ZUT Sp. z o.o. Gdańsk, październik 2018 r.
- [47] Instrukcja nr BHP-13-2018. Zasady prowadzenie prac pożarowo – niebezpiecznych w Zakładzie Utylizacyjnym Sp. z o.o. ZUT Sp. z o.o. Gdańsk, październik 2018 r.
- [48] Wyciąg z Instrukcji bezpieczeństwa Pożarowego do prowadzenia działań Ratowniczo – Gaśniczych. ZUT Sp. z o.o. Gdańsk, grudzień 2018 r.

Analiza Zagrożenia Wybuchem:

- [49] Analiza ryzyka oraz Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń, wyznaczenie w pomieszczeniach i przestrzeniach zewnętrznych odpowiednich stref zagrożenia wybuchem dla ob. 311 Segment odbioru i magazynowania odpadów niebezpiecznych. Hydrobudowa Polska S.A. Gdańsk, marzec 2010 r.
- [50] Zasady BHP i PPOż. Obiekt nr 602. Wagra Przedsiębiorstwo Usługowo – Handlowe. Toruń. 2009 r.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 7 z 78
----------------	-----------------------------------	-------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Pozostała dokumentacja:

- [51] Instrukcja obsługi i konserwacji bioelektrowni dla ZUO w Gdańsku – Szadółkach. Bioelektrownia Obiekt nr 600. Gdańsk, luty 2011 r.
- [52] Instrukcja szczegółowa eksploatacji, obsługi i ruchu stacji transformatorowej 156/0,4 kV. Nr stacji T-16368. Hydrobudowa Polska S.A. Gdańsk, kwiecień 2014 r.
- [53] Instrukcja nr BHP-11-2018. Procedura wykonywania przeglądów termowizyjnych. ZUT Sp. z o.o. Gdańsk, luty 2018 r.
- [54] PB Budowa hermetycznej instalacji jako uzupełnienie istniejącego systemu kompostowania w ZUT. Nr projektu: STB/140/PB/2018. Gdańsk, marzec 2018 r.
- [55] Dokumentacja techniczno – ruchowa. Pochodnia nadmiarowa typu zamkniętego FTZ-1000. Engi. Wrocław, listopad 2009 r.
- [56] Instrukcja obsługi i konserwacji pochodni biogazu dla ZUO w Gdańsku – Szadółkach. Nr opracowania IO-602-A. Gdańsk, lipiec 2011 r.
- [57] Projekt budowlany. Projekt systemu odgazowania kwatery składowej 800/1 na składowisku odpadów należącym do Zakładu Utylizacyjnego Sp. z o.o. w Gdańsku.
- [58] Area classification for landfill gas extraction utilisation and combustion. Industry code of practice. ESA ICoP 2. Edition 1: Nov. 2005. ESA 154 Buckingham Palace Road. London, 2005 r.

### 3. Metodyka analizy i oceny ryzyka.

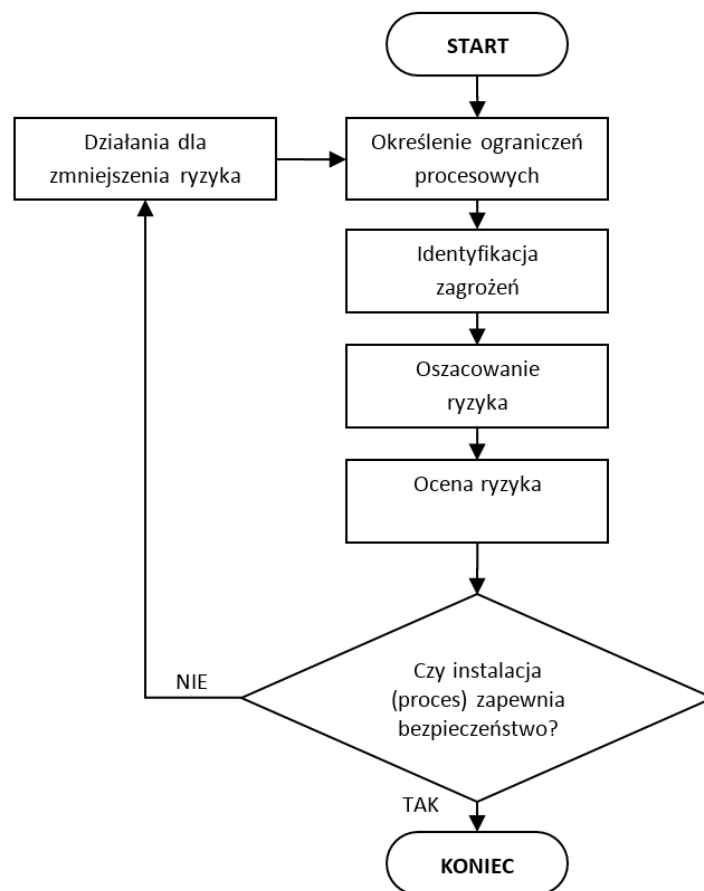
Metodyka analizy ryzyka, przyjęta w niniejszym opracowaniu, opiera się na ocenie charakterystycznych parametrów technologicznych i analizie technicznej procesu, z uwzględnieniem zastosowanych środków bezpieczeństwa, w odniesieniu do szacowanych poziomów prawdopodobieństwa wystąpienia wybuchu wraz z przypisaniem im kategorii ciężkości możliwych szkód.

W procesie oceny ryzyka wykorzystano iteracyjną metodę osiągnięcia bezpieczeństwa. Przyjęto, że proces ten powinien być szeregiem logicznych kroków, które w uporządkowany sposób umożliwią dobór i zastosowanie odpowiednich środków bezpieczeństwa (o ile takie będą wymagane). Sposób postępowania został przedstawiony na poniższym schemacie:

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 8 z 78
----------------	-----------------------------------	-------------------------



Schemat 1: Iteracyjna metoda osiągnięcia bezpieczeństwa.



Przyjęto, że oszacowanie ryzyka, jako kombinacji ciężkości szkody mogącej być jego skutkiem i prawdopodobieństwa wystąpienia tej szkody, może być dokonane na podstawie rozkładu macierzy ryzyka. Matryca ryzyka przedstawia się następująco:

Tabela 1 Matryca ryzyka

		KATEGORIA CIĘŻKOŚCI SZKODY S			
		1 oddziaływania niskie	2 oddziaływania poważne	3 oddziaływania ciężkie	4 oddziaływania katastrofalne
PRAWDOPODOBIEŃSTWO WYSTĄPIENIA ZDARZENIA P <sub>wyb</sub>	1 pewne	TNA	TNA	NA	NA
	2 możliwe	TA	TNA	TNA	NA
	3 wyjątkowe	TA	TA	TNA	TNA
	4 małe	A	TA	TA	TNA
	5 bardzo małe	A	A	TA	TA

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Ryzyko, wobec powyższego układu matrycy, może zostać określone jako:

- A – ryzyko akceptowane, niewymagające wprowadzenia dodatkowych środków bezpieczeństwa i ochrony,
- TA – ryzyko tolerowane - akceptowane, przy którym należy rozważyć wprowadzenie dodatkowych środków bezpieczeństwa i ochrony, jeżeli są one praktycznie uzasadnione,
- TNA – ryzyko tolerowane - nieakceptowane, dopuszczalne czasowo przy wskazaniach wprowadzenia koniecznych, dodatkowych środków bezpieczeństwa i ochrony,
- NA – ryzyko nieakceptowane, powodujące wyłączenie danego obszaru technologicznego lub instalacji z ruchu.

Kategorie ciężkości szkody zostały zdefiniowane następująco:

Tabela 2 Kategorie ciężkości szkody

KATEGORIA CIĘŻKOŚCI SZKODY S	OPIS RODZAJU ODDZIAŁYWAŃ
1 oddziaływania niskie	Lekkie obrażenia, niewielkie uszkodzenia instalacji
2 oddziaływania poważne	Poważne obrażenia, nieznaczne zniszczenia instalacji lub zakładu
3 oddziaływania ciężkie	Ciężkie urazy i obrażenia, poważne zniszczenie instalacji lub zakładu
4 oddziaływania katastrofalne	Możliwe ofiary śmiertelne, całkowite zniszczenie instalacji lub zakładu

Prawdopodobieństwo zdarzenia  $P_{WYB}$  jest uzależnione od prawdopodobieństwa wystąpienia atmosfery wybuchowej  $P_{ATEX}$  oraz prawdopodobieństwa wystąpienia efektywnych źródeł zapłonu  $P_{EZZ}$ . Można to przedstawić za pomocą funkcji  $P_{WYB} = f(P_{ATEX}, P_{EZZ})$ .

Prawdopodobieństwo wystąpienia atmosfery wybuchowej  $P_{ATEX}$  określano na podstawie wyników klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem:

Tabela 3 Prawdopodobieństwo wystąpienia atmosfery wybuchowej  $P_{ATEX}$

OKREŚLENIE PRAWDOPODOBIEŃSTWA WYSTĄPIENIA ATMOSFERY WYBUCHOWEJ $P_{ATEX}$	Strefa zagrożenia wybuchem
1 często	0 / 20
2 czasami	1 / 21
3 wyjątkowo	2 / 22

Prawdopodobieństwo wystąpienia efektywnych źródeł zapłonu  $P_{EZZ}$ , zgodnie z kryteriami opisanymi w normie [9], szacowano na podstawie stanów pracy urządzeń lub instalacji, w których rozpatrywane źródło zapłonu może zostać wygenerowane:

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 10 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Tabela 4 Prawdopodobieństwo wystąpienia efektywnych źródeł zapłonu  $P_{EZZ}$

OKREŚLENIE PRAWDOPODOBIEŃSTWA WYSTĄPIENIA EFEKTYWNYCH ŹRÓDEŁ ZAPŁONU $P_{EZZ}$	Opis
1 często	Źródła zapłonu mogą występować podczas normalnego działania urządzenia lub instalacji
2 rzadko	Źródła zapłonu mogą wystąpić jedynie w wyniku wadliwego działania urządzenia lub instalacji
3 wyjątkowo	Źródła zapłonu mogą wystąpić jedynie w wyniku rzadko występującego wadliwego działania urządzenia lub instalacji
4 pomijalne	Wystąpienie źródeł zapłonu generowanych przez urządzenia lub instalacje jest praktycznie niemożliwe

Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia  $P_{WYB}$  określano wykorzystując następującą macierz:

Tabela 5 Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia  $P_{WYB}$

		PRAWDOPODOBIEŃSTWO WYSTĄPIENIA ZDARZENIA $P_{WYB}$		
		1 często (strefa 0 / 20)	2 czasami (strefa 1 / 21)	3 wyjątkowo (strefa 2 / 22)
$P_{EZZ}$	$P_{ATEX}$ (strefa)			
	1 często	1 pewne	2 możliwe	3 wyjątkowe
	2 rzadko	2 możliwe	3 wyjątkowe	4 małe
	3 wyjątkowo	3 wyjątkowe	4 małe	5 bardzo małe
	4 pomijalne	4 małe	5 bardzo małe	5 bardzo małe

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Biorąc pod uwagę składowe prawdopodobieństwa zdarzenia  $P_{WVB}$ , poszczególne poziomy prawdopodobieństw można interpretować jako:

Tabela 6 Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia  $P_{WVB}$  – opis poziomów prawdopodobieństwa

OKREŚLENIE PRAWDOPODOBIEŃSTWA WYSTĄPIENIA ZDARZENIA $P_{WVB}$	Opis
1 pewne	Może występować bardzo często w okresie użytkowania
2 możliwe	Może występować często w okresie użytkowania
3 wyjątkowe	Może wystąpić kilkakrotnie w okresie użytkowania
4 małe	Mało prawdopodobne, ale można oczekiwać, że wystąpi w okresie użytkowania
5 bardzo małe	Praktycznie niemożliwe, ale teoretycznie może wystąpić w okresie użytkowania

Niniejsze opracowanie bazuje również na aktualnej wiedzy eksploatacyjnej, odniesieniach branżowych i ocenie dotychczas wdrożonych środków redukcji ryzyka.

#### 4. Definicje oceny klasyfikacyjnej stref zagrożenia wybuchem.

Przestrzenie zagrożone wybuchem dzieli się na strefy klasyfikując je, zgodnie z [1], jako:

**Strefa 0** – przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę z powietrzem substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł występuje stale, często lub przez długie okresy.

**Strefa 1** – przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę z powietrzem substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł może czasem wystąpić w trakcie normalnego działania.

**Strefa 2** – przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę z powietrzem substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł nie występuje w trakcie normalnego działania, a w przypadku wystąpienia, utrzymuje się przez krótki okres.

Dodatkowo, za normą [10] przyjmuje się, że:

**Strefa 0<sup>NE</sup>, 1<sup>NE</sup>, 2<sup>NE</sup>** – oznacza teoretyczną strefę, która w warunkach normalnych ma pomijalnie mały zasięg.

Zgodnie z wytycznymi norm [10] i [11] przy klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem nie uwzględnia się uszkodzeń katastroficznych oraz rzadko występujących awarii.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 12 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

## 5. Ogólna charakterystyka realizowanych procesów.

### 5.1.1. Magazyn odpadów niebezpiecznych – obiekt 311 wraz ze stanowiskiem ładowania wózka widłowego

Obiekt nr 311 segmentu odbioru i magazynowania odpadów niebezpiecznych jest budynkiem wolnostojącym zlokalizowanym w północno-wschodniej części budowanego Zakładu. Obiekt graniczy od strony południowej z placem dojrzewania kompostu z odpadów zielonych (obiekt nr 407), a od północy z parkingiem dla pracowników. Obiekt 311 składa się z dwóch niezależnych części:

a) Część ogrzewana składająca się z:

- pomieszczeń administracyjnych i sanitarnych (nr 3, 4, 5),
- pomieszczenia przyjęć i identyfikacji odpadów niezawierających substancji wybuchowych (nr 1 i 2),
- pomieszczenie magazynu przeterminowanych i wycofanych leków, baterii i chemikali niezawierających substancji wybuchowych (nr 9),
- pomieszczenie mycia pustych pojemników gorącą wodą (nr 8),
- pomieszczenie postojowe dla wózka widłowego w wykonaniu przeciwwybuchowym (nr 7),
- komunikacja (nr 6).

b) Część nieogrzewana (wiata) składająca się z:

- boksu odpadów płynnych – przeterminowane farby, kleje, lepiszcza, rozpuszczalniki i odpakowania po zużytych olejach (nr 11)
- boksu awaryjnego składowania odpadów niezidentyfikowanych (nr 12)
- boksu na puste pojemniki i kontenery służące do przepakowywania (nr 13)
- boksu magazynowego rezerwowego na chemikalia i akumulatory oraz inne odpady (nr 14)
- boksu na lampy fluorescencyjne i inne odpady zawierające rtęć (nr 15)
- boksu technicznego na środki transportowe ręczne, urządzenia gaśnicze, narzędzia, środki do neutralizacji i pochłaniania rozlanych zanieczyszczeń (sorbenty) (nr 16)
- przestrzeni komunikacyjnej między boksami (nr 10) w projekcie budowlanym określone błędnie jako pomieszczenie nr 6.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 13 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

**Zdjęcie 1.** Magazyn odpadów niebezpiecznych – obiekt 311 – część nieogrzewana



Pomieszczenia magazynowe są pomieszczeniami otwartymi (wiata), do 1,7 m wysokości wydzielone są ścianami żelbetowymi a powyżej 1,7 m do wysokości około 4,5 m stałymi żaluzjami oraz siatką w ramach stalowych.

Odpady niebezpieczne zbierane z terenu obsługiwanego przez Zakład (głównie Gdańsk) odbierane są przez specjalistyczny pojazd wyposażony w odpowiednią ilość pojemników przeznaczonych do odbioru różnych rodzajów odpadów niebezpiecznych w tym odpadów niebezpiecznych płynnych. W czasie odbioru odpadów niebezpiecznych na terenie danej miejscowości odpady niebezpieczne będą wstępnie selekcjonowane na płynne odpady niebezpieczne (farby, lakiery, rozpuszczalniki itp.) mogące potencjalnie spowodować wybuch oraz na odpady niebezpieczne nie stwarzające zagrożenia wybuchem. Odpady przy ich przyjmowaniu będą odpowiednio zapakowane w specjalistyczne i szczelne pojemniki i w tym stanie przewożone będą do Zakładu. Niedopuszczalne jest kierowanie do Zakładu odpadów niebezpiecznych w nieszczelnych pojemnikach.

**5.1.2. Magazyn smarów, olejów (hala warsztatowa) – obiekt 206**

W hali warsztatowej nr 206 prowadzone są prace naprawcze dotyczące zarówno sprzętu transportowego jak i pozostałego sprzętu mechanicznego. W hali warsztatowej mogą być prowadzone wszelkie prace naprawcze przy użyciu skrawania, spawania, cięcia, wiercenia, lutowania itp. oraz prace mechaniczne.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 14 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

## Zdjęcie 2. Magazyn olejów i smarów



### 5.1.3. Hala garażowa – obiekt 207

Budynek hali garażowej nr 207 służy do stacjonowania zakładowych pojazdów samochodowych i środków transportu, w tym pojazdów specjalnych, w celu ich ochrony przed warunkami atmosferycznymi, np. opadami śniegu, deszczu, mrozu, itp.

Podczas przeprowadzonej wizyty technicznej nie stwierdzono w tym pomieszczeniu przechowywania substancji łatwopalnych. Z informacji przekazanych od Zleceniodawcy wynika, iż nie będą tam one przechowywane. Tylko okresowo mogą pojawić się tam zużyte/przepracowane oleje, smary, zabrudzone szmaty.

### 5.1.4. Stacja paliw płynnych – obiekt 504

Na terenie Zakładu Utylizacyjnego znajduje się stacja paliw płynnych, w skład której wchodzi:

- wiata,
- 2 podziemne zbiorniki magazynowe paliw płynnych o pojemności po 20 m<sup>3</sup>,
- 2 odmierzacze paliw,
- oraz instalacje technologiczne wodnokanalizacyjne i energetyczne.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 15 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

**Zdjęcie 3.** Stacja paliw płynnych



#### 5.1.5. System odgazowania kwater

System odgazowania czynnego zrealizowany został na istniejących kwaterach: 800/1 oraz 800/2. Studnie gazowe każdej z kwater zostały podłączone do stacji zbiorczych. Studnie biogazowe zostały połączone ze stacjami zbiorczymi za pomocą przewodów ssących PE63. Ze stacji zbiorczych za pomocą rurociągów zbiorczych gaz kierowany jest do ssawy o wydajności 1000 m<sup>3</sup>/h. Z ssawy biogaz kierowany jest na pochodnie lub do stacji odsiarczania, z której następnie kierowany jest do budynku bioelektrowni (obiekt 600).

System studni pionowych działa w oparciu o podciśnienie, wytwarzane w rurociągach i studniach przez ssawo-dmuchawę, umieszczoną w stacji ssaw. System odgazowania ustawiany i kontrolowany jest ręcznie na podstawie wyników monitoringu składu i ciśnienia/natężenia przepływu gazu na poszczególnych studniach i w stacjach zbiorczych. System odgazowania odwadniany jest przez odwadniacze bateryjne i sieciowe, działające w trybie automatycznym.

Na odcinku tłoczenia gaz odpompowywany ze zdeponowanych odpadów przekazywany jest przez ssawo-dmuchawę do stacji odsiarczania, silników i pochodni.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 16 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------



Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Sposób eksploatacji systemu odgazowania przewiduje kierowanie maksymalnej objętości gazu do silników i kotłów do wytwarzania odnawialnej energii elektrycznej i ciepłej. Niewykorzystany w tych urządzeniach gaz spalany jest w pochodni typu zamkniętego przy zapewnieniu minimalnie możliwych emisji produktów spalania do atmosfery.

#### 5.1.6. Instalacja odsiarczania

Zadaniem instalacji odsiarczania jest redukcja zawartości siarkowodoru z gazu składowiskowego na etapie beztlenowym na składowisku odpadów. Zawartość H<sub>2</sub>S w produkowanym gazie składowiskowym jest zależna od substratu wykorzystywanego na składowisku.

Produkty utleniania i siarczany są odprowadzane poprzez pompę cyrkulacyjną lub spłukującą a także przez zawór elektryczny i regulator poziomu wypełnienia – które są zintegrowane w linii spłukującej i wylotowej.

Gaz jest doprowadzany do instalacji odsiarczającej za pośrednictwem linii gazowej (DN 250). Ciśnienie robocze w instalacji utrzymuje się na poziomie 2-3 mbar.

W kontenerze zabudowany jest czujnik detekcji gazu metanu.

#### 5.1.7. Bioelektrownia – obiekt 600

W budynku bioelektrowni ob. 600 zlokalizowane są kotłownia i stacja agregatów prądotwórczych. Kotłownia i stacja agregatów w budynku ob. 600 wchodzi w skład całościowej gospodarki ciepłej na terenie ZUO, której celem jest dostarczanie ciepła do odbiorników ciepła ze źródeł ciepła.

W budynku do spalania w kotłowni i w kogeneratorach używa się oleju opałowego i gazu wysypiskowego (metanowego) uzyskiwanego z procesów gnilnych i fermentacji na wysypisku. Skład gazu to metan (ok. 60-70%), dwutlenek węgla i azot (ok. 25-30 %), wodór, siarkowodór, odory i inne gazy (do 5 %). Gaz wysypiskowy jest w pełni nasycony parą wodną.

W budynku ob. 600 są następujące pomieszczenia:

- kotłownia,
- stacja agregatów prądotwórczych,
- magazyn oleju,
- sterownia,
- pomieszczenie WC,
- rozdzielnie elektryczne i komory trafostacji.

W obiekcie prowadzone są następujące zasadnicze funkcje:

- spalanie gazu z wysypiska (metanu) w dwóch agregatach (kogeneratory) i wytwarzanie prądu (przekazywanego do krajowej sieci energetycznej) oraz ciepła na potrzeby zakładu,
- wytwarzanie ciepła i ciepłej wody na potrzeby obiektów w zakładzie w kotłowni gazowo-olejowej, zasilanej gazem metanowym z wysypiska lub awaryjnie olejem opałowym z magazynu oleju opałowego,

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 17 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

- dostarczanie i przekazywanie energii elektrycznej w trafostacji, składającej a się z trzech komór transformatorowych, rozdzielni średniego napięcia i rozdzielni niskiego napięcia,
- sterowania i nadzoru nad procesami technologicznymi w budynku, w pomieszczeniu sterowni, wraz z węzłem sanitarnym.

Do budynku przylegają również chłodnice wentylatorowe agregatów prądotwórczych, niezbędne do zapewnienia właściwej równowagi w procesie spalania gazu, a także zespół trzech kominów do wyrzutu spalin do atmosfery dla kotłowni oraz agregatów prądotwórczych (kogeneratorów). W budynku przebiegają tunele kablowe na potrzeby prowadzenia głównych instalacji elektrycznych oraz przewody wentylacyjne do dostarczania i usuwania powietrza.

Do czasu, gdy będzie wystarczająca ilość biogazu podstawowym źródłem ciepła będą zespoły odzysku ciepła agregatów. Kotły będą wtedy źródłem awaryjnym lub uzupełniającym. Gdy nie będzie wystarczającej ilości biogazu źródłami ciepła będą kotły opalane olejem opałowym i ewentualnie uzupełniająco zespoły odzysku ciepła agregatów.

Do chłodzenia transformatorów olejowych używa się oleju transformatorowego mineralnego lub syntetycznego.

Wyposażenie kotłowni stanowią:

- dwa równe kotły z palnikami dwupaliwowymi o mocy 390,0 kW każdy (łącznie 780,0 kW),
- naczynie wzbiorcze przeponowe z urządzeniem sprężarkowo-upustowym,
- instalacja odprowadzania spalin z kotłów,
- instalacja oleju opałowego ze zbiornikami magazynowymi oleju; zbiorniki zlokalizowane w oddzielnym pomieszczeniu magazynu oleju,
- instalacja doprowadzania biogazu do palników kotłów,
- instalacja uzupełniania wody w zładzie grzewczym,
- stacja uzdatniania wody,
- podgrzewacz przepływowo-pojemnościowy c.w.u. z towarzyszącą instalacją c.w.u.,
- naczynie wzbiorcze przeponowe dla instalacji c.w.u.,
- obiegi grzewcze kotłów podłączone do sprzęgła hydraulicznego (przewody, pompy, armatura, osprzęt),
- obieg 3 sprzęgieł hydraulicznych oraz rozdzielacze z obiegami grzewczymi odbiorników ciepła,
- pozostałe przewody, armatura, osprzęt,
- instalacje ogrzewania i wentylacji kotłowni,
- instalacja urządzenia sygnalizacyjno-odcinającego biogaz,
- instalacje wodno-kanalizacyjne kotłowni,
- instalacja automatyki.

Dla wentylacji ogólnej pomieszczenia kotłowni służy wykonana instalacja wentylacji grawitacyjnej nawiewno-wywiewnej, natomiast dla wentylacji ogólnej pomieszczenia agregatów służy wykonany mechaniczny nawiew i wywiew powietrza. Praca ciągła instalacji wentylacji z możliwością załączania i wyłączania ręcznego. Do spalania paliw w kotłach zapewniony jest nawiew powietrza w ilości 1300,0 m<sup>3</sup>/h.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 18 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

W pomieszczeniu kotłowni pod stropem nad kotłami i w pomieszczenia agregatów pod stropem nad obudowami zamontowane są detektory (czujniki) awaryjnego wycieku gazu powodujące, przy pojawieniu się gazu o stężeniu przekraczającym 10,0% DGW mieszaniny gazu z powietrzem, samoczynne odcięcie dopływu gazu do budynku za pośrednictwem zaworu elektromagnetycznego. Zawór elektromagnetyczny umieszczony jest na zewnątrz budynku w szafce i za kurkiem głównym. Zadziałanie detektorów sygnalizowane jest do centralnej dyspozytorni jako alarm oraz sygnalizowane akustycznie w budynku bioelektrowni. Instalacja detektorów przy pojawieniu się gazu powoduje także samoczynne włączenie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej w pomieszczeniu agregatów (jeżeli byłaby ona w tym czasie wyłączona). Instalacja detektorów (czyli urządzenie sygnalizacyjno-odcinające biogaz) w kotłowni powiązana jest z instalacją detektorów gazu w stacji agregatów.

Każda z obudów dźwiękochłonnych agregatów wyposażona jest w oddzielną instalację wentylacji. Do obudów doprowadzone są kanały wentylacyjne nawiewne i wyrzutowe wyposażone w czerpnie i wyrzutnie dachowe (na dachu budynku) oraz w tłumiki akustyczne. Zadaniem wentylacji obudowy jest odprowadzanie ciepła wydzielającego się od pracującego agregatu i doprowadzanie powietrza do spalania dla silnika. Wentylacja obudowy zapewnia automatyczne utrzymywanie odpowiedniej temperatury wewnątrz obudowy. Każda z obudów wyposażona jest w system wykrywania niebezpiecznego stężenia gazu (metanu) wewnątrz obudowy. Wykrycie gazu przez czujniki powoduje intensywne przewietrzanie obudowy i uruchomienie sygnalizacji alarmowej a przy przekroczeniu wyższego poziomu zawartości gazu odcięcie dopływu gazu i wyłączenie agregatu.

### **Kotłownia – obiekt 600**

Kotłownia dostarcza ciepło w następujących przypadkach:

- brak ciepła z zespołów odzysku ciepła agregatów prądotwórczych (awarie agregatów lub brak biogazu),
- niewystarczająca ilość ciepła z zespołów odzysku ciepła agregatów (kotłownia uzupełnia brakującą ilość ciepła).

Jest to kotłownia dwupaliwowa na olej opałowy i biogaz (paliwem dla kotłów jest olej opałowy i biogaz a palniki kotłów są dwupaliwowe umożliwiające spalanie zarówno oleju jak i biogazu). Paliwem podstawowym jest olej opałowy. Kotły mają możliwość pracy również na biogazie w przypadkach niemożliwości wykorzystywania biogazu w agregatach prądotwórczych.

Jest to kotłownia wodna niskoparametrowa 90/70 °C z zabezpieczeniem systemu zamkniętego przy pomocy naczynia przeponowego.

Wyposażenie kotłowni stanowią:

- dwa równe kotły z palnikami dwupaliwowymi o mocy 390,0 kW każdy (łącznie 780,0 kW),
- naczynie wzbiórcze przeponowe z urządzeniem sprężarkowo-upustowym,
- instalacja odprowadzania spalin z kotłów,
- instalacja oleju opałowego ze zbiornikami magazynowymi oleju; zbiorniki zlokalizowane w oddzielnym pomieszczeniu magazynu oleju,

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 19 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

- instalacja doprowadzania biogazu do palników kotłów,
- instalacja uzupełniania wody w zładzie grzewczym,
- stacja uzdatniania wody,
- podgrzewacz przepływowo-pojemnościowy c.w.u. z towarzyszącą instalacją c.w.u.,
- naczynie wzbiorcze przeponowe dla instalacji c.w.u.,
- obiegi grzewcze kotłów podłączone do sprzęgła hydraulicznego (przewody, pompy, armatura, osprzęt),
- obieg 3 sprzęgieł hydraulicznych oraz rozdzielacze z obiegami grzewczymi odbiorników ciepła;
- pozostałe przewody, armatura, osprzęt,
- instalacje ogrzewania i wentylacji kotłowni,
- instalacja urządzenia sygnalizacyjno-odcinającego biogaz,
- instalacje wodno-kanalizacyjne kotłowni,
- instalacja automatyki.

### **Magazyn oleju opałowego – obiekt 600, stanowisko rozładunku cysterny z olejem opałowym**

Do awaryjnego zasilania kotłowni gazowo-olejowej używa się oleju opałowego.

Do magazynowania oleju opałowego służą 2 baterie zbiorników plastikowych jednopłaszczowych o pojemności oleju 5,0 m<sup>3</sup> każda (po 5 zbiorników 1,0 m<sup>3</sup> ustawionych szeregowo) zlokalizowane w pomieszczeniu magazynu oleju. Łączna pojemność magazynu oleju wynosi 10,0 m<sup>3</sup> (pojemność użytkowa 95% czyli  $10 \times 0,95 = 9,5$  m<sup>3</sup>). Baterie ustawione są pod ścianami z dojściem między bateriami. Dla umożliwienia jednoczesnego korzystania z obu baterii i równomiernego opróżniania z oleju każdej baterii przewody zasilania wykonane są symetrycznie (trójkąt łączący obie baterie na zasilaniu jest umieszczony symetrycznie w stosunku do obu baterii).

Do dostarczania oleju opałowego do magazynu przeznaczone są autocysterny. Wykonany jest oddzielny przewód nalewczy do każdej z obu baterii z autocysterny. Każdy przewód nalewczy zakończony jest szybkozłączką z zaślepką do podłączenia węża autocysterny. Obie szybkozłączki zlokalizowane są na ścianie w szafce metalowej. Zastosowano szafkę z tacą odciekową dla wyłapywania i gromadzenia oleju wydostającego się w czasie procesów łączenia węża autocysterny z szybkozłączką. Taca wyposażona w przewód spustowy z zaworem odcinającym do opróżniania tacy z oleju. Zamontowana jest szafka naścienna z drzwiczkami z blachy stalowej nierdzewnej o wymiarach 400x400x300 mm.

Każda z obu baterii zbiorników wyposażona jest w sygnalizator poziomu napełnienia przekazujący sygnał do szafki naściennej z szybkozłączkami.

Dla obu baterii zbiorników wykonany jest wspólny przewód odpowietrzający DN50 wyprowadzony po ścianie budynku na zewnątrz 3,0 m ponad teren i zakończony kołpakiem odpowietrzającym. W magazynie wspólny przewód odpowietrzający jest rozgałęziony i podłączony do każdej baterii zbiorników.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 20 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Przewody oleju o mniejszych średnicach wykonane są z rur i kształtek miedzianych łączonych przez lutowanie lutem twardym natomiast przewody nalewcze oleju do zbiorników DN50 i odpowietrzające zbiorniki oleju DN50 z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie i łuków o promieniu 1,5 DN.

W pomieszczeniu magazynu oleju wykonana jest wanna wychwytyjąca (izolacja posadzki i ścian szczelna na przenikanie oleju) na całości pomieszczenia (do progu) o pojemności użytkowej 1,2 m<sup>3</sup> (w przypadku awarii pomieści olej z jednego zbiornika o objętości 1,0 m<sup>3</sup>).

**Zdjęcie 4.** Magazyn oleju opałowego – obiekt 600



Dla pomieszczenia magazynu oleju wykonana jest wentylacja ogólna nawiewna - grawitacyjna oraz wywiewna - mechaniczna.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 21 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

## **Instalacja biogazu**

Instalacja biogazu doprowadza biogaz przewodami od szafki wejściowej przy budynku ob. 600 do instalacji gazowych silników agregatów prądotwórczych i do ścieżek gazowych palników kotłów.

W szafce wejściowej przy budynku ob. 600, zamontowany jest zawór szybkozamykający. Poza tym instalacja wyposażona jest w armaturę odcinającą.

Instalacja biogazu w budynku ob. 600 dzieli się na 3 funkcyjne części:

- na instalację doprowadzania biogazu do agregatów,
- instalację doprowadzania biogazu do kotłów
- i instalację wejściową biogazu do budynku.

Przewody instalacji biogazu wykonane są z rur ze stali nierdzewnej SN typ 0H18N9 o średnicach DN50, DN80, DN125 i DN150 i o ściankach (dla wszystkich średnic) grubości 3,0 mm łączonych przez spawanie (przy urządzeniach i armaturze połączenia kołnierzowe lub gwintowane).

### Instalacja biogazu dla agregatów.

Instalacja biogazu dla agregatów rozpoczyna się od trójnika rozgałęźnego do agregatów i do kotłów zlokalizowanego w pomieszczeniu stacji agregatów przy wejściu instalacji biogazu do budynku. Na pionowym przewodzie DN150 zamontowana jest przepustnica odcinająca dla umożliwienia odcięcia wspólnego dopływu biogazu do wszystkich agregatów. Dalej instalacja rozgałęzia się na przewody doprowadzania biogazu do agregatów. Na przewodach doprowadzających przed każdym agregatem zamontowana jest armatura odcinająca umożliwiającą odcięcie danego agregatu od reszty instalacji. Przewody doprowadzające podłączone są kołnierzowo do instalacji biogazu agregatów.

### Instalacja biogazu dla kotłów.

Instalacja biogazu dla kotłów rozpoczyna się od trójnika rozgałęźnego do agregatów i do kotłów zlokalizowanego w pomieszczeniu stacji agregatów przy wejściu instalacji biogazu do budynku. Ścieżki gazowe palników zlokalizowane są przy kotłach (wzdłuż dłuższego boku kotła). Na pionowym odcinku przewodu biogazu DN80 doprowadzanego do kotłów zamontowana jest przepustnica dla umożliwienia odcięcia wspólnego dopływu biogazu do wszystkich kotłów.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 22 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

#### Zdjęcie 5. Kotły



Dla każdego kotła przewód doprowadzający podłączony jest połączeniem gwintowanym do ścieżki gazowej 1 ½" palnika kotła. Ścieżka gazowa każdego palnika na swoim początku (od strony dopływu biogazu) wyposażona jest w ręczny zwór kulowy odcinający umożliwiający odcięcie danej ścieżki i palnika od projektowanej instalacji biogazu.

#### Instalacja wejściowa biogazu do budynku.

Biogaz do budynku ob. nr 600 doprowadzony jest podziemnym przewodem DN250 PE sieci biogazowej do szafki gazowej zewnętrznej na ścianie budynku.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 23 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

#### Zdjęcie 6. Szafka gazowa



Zamontowana jest szafka wentylowana naścienna z drzwiczkami z blachy stalowej nierdzewnej. Wymiary szafki 1500x950x650 mm. W szafce na przewodzie biogazu DN150 zamontowane są w kolejności, po kierunku przepływu, przepustnica odcinająca z napędem ręcznym (tak zwany kurek główny budynku) i przepustnica szybkozamykająca.

Przepustnica szybkozamykająca jest elementem składowym urządzenia sygnalizacyjno-odcinającego biogaz. Zadaniem przepustnicy szybkozamykającej jest samoczynne odcięcie dopływu biogazu do budynku w przypadku wykrycia przez detektory w kotłowni i stacji agregatów obecności gazu (metanu).

Przewód biogazu DN150 z szafki wprowadzony jest przez ścianę do budynku i rozgałęzia się na przewód DN150 doprowadzający biogaz do agregatów i przewód DN80 doprowadzający biogaz do kotłów.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 24 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------



Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

### 5.1.8. Hala garażowa 501 – stanowisko składowania butli z gazami na zewnątrz hali

Na terenie Zakładu znajduje się stanowisko składowania butli z gazami. Stanowisko to zlokalizowane jest pomiędzy halą garażową a warsztatem.

Na stanowisku składowane są następujące gazy techniczne:

- propan – butan (2 butle): do celów spawalniczych,
- acetylen (3 butle): do celów spawalniczych,
- tlen (4 butle),
- butla z mieszanką argonu (80%) i CO<sub>2</sub> (20%).

**Zdjęcie 7.** Stanowisko składowania butli z gazami



Zgodnie z §11.1 rozporządzenia [10] magazyny i składowiska butli z gazem płynnym znajdujące się na placach powinny być wyposażone w instalacje odgromowe. W związku z powyższym zaleca się zastosowanie ww. zabezpieczenia przed wystąpieniem źródeł zapłonu.

Zaleca się również wygrodzenie stanowiska składowania butli z LPG w taki sposób, aby uniemożliwić wjazd pojazdów do strefy zagrożenia wybuchem.

Zgodnie z Rozporządzeniem [2] §12.3 „Dopuszcza się sytuowanie na zewnątrz budynków produkcyjnych i magazynowych, w miejscu obudowanym z trzech stron pełnymi ścianami o klasie

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 25 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

odporności ogniowej co najmniej REI 120, do dwóch wiązek butli z gazem palnym, zawierających maksymalnie po 16 butli każda, połączonych wspólnym kolektorem ze stacjami rozprężania”.

Dodatkowo: §13.3. „W jednym pomieszczeniu mogą być magazynowane:

- 1) butle z gazami palnymi oraz z gazami niepalnymi, nietrującymi, z wyjątkiem gazów utleniających;
- 2) butle opróżnione z butlami napełnionymi gazem palnym, pod warunkiem ich oddzielnego ustawienia”.

W związku z powyższymi zapisami wskazuje się konieczność:

- przeniesienia wiaty z tlenem na bezpieczną odległość (przynajmniej poza zasięg strefy zagrożenia wybuchem);
- zastosowanie konteneru na butle z acetylenem posiadającego ściany o odporności ogniowej REI 120 lub przeniesienia go na bezpieczną odległość (zgodnie z „Wytyczne branżowe dla magazynu gazów technicznych KT3. Polska Fundacja Gazów Technicznych. Warszawa, lipiec 2015 r. minimalna odległość od budynku powinna wynosić 8m).

Ponadto w strefie 5m wokół obowiązuje zakaz palenia, używania otwartego ognia oraz przechowywania olejów i smarów oraz innych materiałów palnych.

#### **5.1.9. Budynek magazynowo – warsztatowo – socjalny – obiekt nr 507**

Budynek magazynowo – warsztatowo – socjalny stanowi dobudowę do istniejącej hali sortowni (obiekt nr 304). W budynku ze względów technologicznych wydzielono część warsztatowo -magazynową i biurowo-socjalną poprzez klatkę schodową. Budynek wyposażony jest w system sygnalizacji pożarowej. System składa się z 9 optycznych czujek dymu (jedna na parterze w magazynie oleju, pozostałe w pomieszczeniach na piętrze) oraz 4 ręcznych ostrzegaczy pożarowych. Centralka znajduje się w pomieszczeniu warsztatu elektrycznego. W budynku znajduje się pomieszczenie do przechowywania olejów i smarów. Zgodnie z kartami charakterystyk są to substancje o wysokim temperaturze zapłonu >200°C, w związku z czym nie stwarzają one zagrożenia wybuchowego.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 26 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

## 5.2. Środki ochrony przeciwybuchowej.

Poniżej przedstawiono wykaz stosowanych środków ochrony przeciwybuchowej, z podziałem na środki techniczne i środki organizacyjne. Środki te były brane w procedurze klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem (rozdział 6) oraz w analizie ryzyka wybuchu (rozdział 7).

Tabela 7 Techniczne środki bezpieczeństwa ruchu

Lp.	Rodzaj środków	Stosowanie (TAK/NIE)	Miejsce
1.	<b>I. Ograniczenie występowania atmosfer wybuchowych</b>		
2.	Zastępowanie albo zmniejszanie ilości substancji palnych	NIE	-
3.	Ograniczenie stężenia substancji palnych	NIE	-
4.	Ograniczenie temperatury	NIE	-
5.	Ograniczenie ciśnienia	TAK	System monitoringu ciśnienia na instalacji odgazowania kwater.
6.	Inertyzacja	NIE	-
7.	Uszczelnianie aparatów (hermetyzacja)	TAK	Szczelne zawory butli z gazami
8.	Odpylanie pomieszczeń i urządzeń	nd.	-
9.	Wentylacja	TAK	Wentylacja naturalna w pomieszczeniach. Pomieszczenie agregatów: mechaniczna wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna. Dla pomieszczenia magazynu oleju wykonana jest wentylacja ogólna nawiewna - grawitacyjna oraz wywiewna - mechaniczna. W kontenerze instalacji odsiarczania zamontowane jest system detekcji sprężony z układem wentylacji. Wydajność zamontowanej wentylacji przeciwybuchowej wynosi 440 m <sup>3</sup> /h.
10.	Monitoring atmosfery	TAK	Pomieszczenie agregatów i pomieszczenie kotłowni: system detekcji gazów. Instalacja detektorów przy pojawieniu się gazu powoduje samoczynne włączenie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej w pomieszczeniu agregatów. W kontenerze instalacji odsiarczania zamontowane jest system detekcji sprężony z układem wentylacji. Czujniki detekcji wymieniane są 1 raz na 3 lata. Kalibracja dokonywana jest 1 raz w roku.
11.	<b>II. Ograniczenie możliwości zapłonu atmosfer wybuchowych</b>		
12.	Bezpieczne parametry technologiczne	TAK	Procesy realizowane zgodnie z parametrami określonymi w instrukcjach technologicznych i DTR urządzeń.
13.	Urządzenia elektryczne w wykonaniu przeciwybuchowym	TAK	Podczas przeprowadzenia wyrównkowej inwentaryzacji w czasie wizyty technicznej nie stwierdzono występowania urządzeń elektrycznych w wykonaniu zwykłym, prócz lamp w magazynie odpadów niebezpiecznych (obiekt 311). Pochodnia: Zawór elektromagnetyczny odcinający kotłnierzy typ EVP/NC, DN100 mm, wykonanie przeciwybuchowe. W instalacji odgazowania kwater urządzenia zabudowane w wykonaniu przeciwybuchowym.
14.	Ochrona odgromowa	TAK	Ochrona odgromowa budynków, połączenia wyrównawcze.
15.	Ochrona przed elektrycznością statyczną	TAK	Uziemienie i mostkowanie urządzeń.
16.	Urządzenia nieelektryczne ATEX	NIE	-
17.	Detekcja źródeł zapłonu	NIE	-
18.	<b>III. Urządzenia odporne na wybuch</b>		
19.	-	NIE	-
20.	<b>IV. Systemy ochronne</b>		
21.	Przerywacze płomienia	TAK	Przerywacz płomienia na pochodni.
Wersja: 1.0		Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 27 z 78

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Lp.	Rodzaj środków	Stosowanie (TAK/NIE)	Miejsce
22.	Systemy odciążenia wybuchu	NIE	-
23.	Systemy tłumienia wybuchu	NIE	-
24.	Zapobieganie rozprzestrzenianiu się wybuchu	TAK	Instalacja wentylacji obudów dźwiękochłonnych agregatów wyposażona w urządzenie sygnalizacyjno-odcinające biogaz. Zawór wlotowy odcinający, elektromagnetyczne zawory odcinające zainstalowane na linii dopływu gazu do pochodni.
25.	Zapobieganie rozprzestrzenianiu się wybuchu	TAK	Pomieszczenie agregatów i pomieszczenie kotłowni: zawór elektromagnetyczny sprzężony z detekcją zapewniający samoczynne odcięcie dopływu gazu do budynku. W szafce wejściowej przy budynku ob. 600, zamontowany jest zawór szybkozamykający. Instalacja wyposażona jest w armaturę odcinającą. W pomieszczeniu stacji agregatów przy wejściu instalacji biogazu do budynku zamontowana jest przepustnica odcinająca dla umożliwienia odciążenia wspólnego dopływu biogazu do wszystkich agregatów. Na pionowym odcinku przewodu biogazu DN80 doprowadzanego do kotłów zamontowana jest przepustnica dla umożliwienia odciążenia wspólnego dopływu biogazu do wszystkich kotłów. Ścieżka gazowa każdego palnika na swoim początku (od strony dopływu biogazu) wyposażona jest w ręczny zwór kulowy odcinający umożliwiający odcięcie danej ścieżki.
26.	Urządzenia odporne na wybuch	NIE	-
27.	<b>V. Inne zabezpieczenia</b>		
28.	Zapobieganie rozprzestrzenianiu się substancji palnej	-	W pomieszczeniu magazynu oleju wykonana jest wanna wychwytyjąca na całość pomieszczenia.

Poniżej przedstawiono wykaz stosowanych organizacyjnych środków ochrony przeciwwybuchowej.

Tabela 8 Organizacyjne środki bezpieczeństwa ruchu

Lp.	Wymagania dotyczące instalacji	Wewnętrzne instrukcje i procedury
1	2	3
1	<i>Prowadzenie ruchu instalacji i urządzeń</i>	Instrukcje eksploatacji urządzeń
2	<i>Ocena warunków BHP na stanowiskach pracy</i>	Ocena ryzyka zawodowego
3	<i>Opis warunków ochrony przeciwwybuchowej</i>	Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego
4	<i>Organizacja prac niebezpiecznych</i>	Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego

Zakład nie posiada wdrożonych instrukcji eksploatacji urządzeń elektrycznych w strefach zagrożenia wybuchem (określającej m.in. warunki instalacji, użytkowania, kontroli i konserwacji - wymóg opracowania tej instrukcji wynika z rozporządzenia [6]) oraz instrukcji ochrony przed elektrycznością statyczną w strefach zagrożenia wybuchem (wymóg opracowania tej instrukcji wynika z normy [12]). Wskazać należy, iż opracowanie ww. instrukcji jest wymagane nie tylko przez wskazane powyżej rozporządzenie i normę, ale jest również konieczne dla realizacji określonego w Oświadczeniu pracodawcy celu jakim jest *używanie i konserwowanie urządzeń w sposób zapewniający bezpieczne i właściwe ich funkcjonowanie.*

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 28 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

## 6. Identyfikacja zagrożenia.

Zagrożenie wybuchem jest związane z materiałami i substancjami przetwarzanymi, stosowanymi lub uwalnianymi przez urządzenia, systemy ochronne, części i podzespoły. Niektóre z tych materiałów i substancji mogą ulegać procesom spalania w powietrzu. Procesom tym często towarzyszy wytwarzanie znaczących ilości ciepła i mogą one być związane ze wzrostem ciśnienia i uwolnieniem materiałów niebezpiecznych. W odróżnieniu od pożaru, wybuch zasadniczo jest samopodtrzymującym rozprzestrzenianiem się strefy reakcji (płomienia) w atmosferze wybuchowej [9].

Substancje palne należy brać pod uwagę jako materiały, które mogą utworzyć atmosferę wybuchową, chyba że badanie ich właściwości wykazało, że w mieszaninach z powietrzem nie są zdolne do samopodtrzymującego się rozprzestrzeniania wybuchu. To potencjalne zagrożenie związane z atmosferą wybuchową zostaje uwolnione w przypadku zapłonu przez efektywne źródło zapłonu.

### 6.1. Identyfikacja substancji palnych.

Na podstawie udostępnionych przez Zleceniodawcę informacji dokonano identyfikacji materiałów przetwarzanych, stosowanych lub uwalnianych przez urządzenia, systemy ochronne, części i podzespoły, które w określonych warunkach mogą utworzyć atmosferę wybuchową.

#### Stacja paliw płynnych

Tabela 9 Parametry zapalności i wybuchowości substancji (na podstawie kart charakterystyki oraz innych wskazanych dokumentów) – stacja paliw płynnych

Lp.	Parametr:	Jednostka:	Olej napędowy Eurodiesel Export
1.	Prężność pary	kPa	0,4
2.	Gęstość par względem powietrza	-	Brak danych
3.	Dolna granica wybuchowości DGW	%	1,3
4.	Górna granica wybuchowości DGW	%	6,0
5.	Temperatura wrzenia	°C	
6.	Temperatura zapłonu	°C	>55
7.	Temperatura samozapłonu	°C	255
8.	Minimalna energia zapłonu	mJ	b.d.
9.	Klasa temperaturowa	-	-
10.	Grupa wybuchowości	-	-

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 29 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

### Stanowisko składowania butli z gazami

Tabela 10 Parametry zapalności i wybuchowości substancji (na podstawie kart charakterystyki oraz innych wskazanych dokumentów) – stanowisko składowania butli z gazami

Lp.	Parametr:	Jednostka:	Substancja:		
			Propan	Butan	Acetylen
1.	Prężność pary	kPa	-	-	-
2.	Gęstość par względem powietrza	-	1,52	2,1	b.d.
3.	Dolna granica wybuchowości DGW	%	1,7	1,3	4
4.	Górna granica wybuchowości DGW	%	10,9	9,8	83
5.	Temperatura wrzenia	°C	-45	-12	-84,2
6.	Temperatura zapłonu	°C	nd. (gaz)	nd. (gaz)	-18
7.	Temperatura samozapłonu	°C	450	372	325
8.	Minimalna energia zapłonu	mJ	0,26	0,26	0,011
9.	Klasa temperaturowa	-	T2	T2	T2
10.	Grupa wybuchowości	-	IIA	IIA	IIC

Wartość minimalnej energii zapłonu (MIE) dla mieszanin wybuchowych tworzonych przez acetylen jest na poziomie 0,011 [mJ]. Tak niskie wartości MIE wskazują na konieczność stosowania szczególnych środków ochrony antyelektrostatycznej w strefach zagrożenia wybuchem gazu (wiata z gazami).

### Magazyn odpadów niebezpiecznych – obiekt 311

Tabela 11 Parametry zapalności i wybuchowości substancji (na podstawie kart charakterystyki oraz innych wskazanych dokumentów) – Magazyn odpadów niebezpiecznych – obiekt 311 – część 1

Lp.	Parametr:	Jednostka:	Substancja*:			
			STERIDIAL W-15	Benzyna do lakierów	Aceton	Ksylene
1.	Prężność pary	kPa	-	100 hPa	23,3	6,7 do 8,8 hPa w temp. 20°C,
2.	Gęstość par względem powietrza	-	b.d.	5,0	2,0	3,66
3.	Dolna granica wybuchowości DGW	%	b.d.	0,74	2,1	1,1
4.	Górna granica wybuchowości DGW	%	b.d.	10,96	13,0	7,6
5.	Temperatura wrzenia	°C	Rozkład powyżej 60°C	126-215	56,2	138,3°C do 144,5°C
6.	Temperatura zapłonu	°C	b.d.	nie niższa niż 26°C	19	Od 23°C do 30°C
7.	Temperatura samozapłonu	°C	b.d.	240	550	Od 465°C do 525°C
8.	Minimalna energia zapłonu	mJ	b.d.	-	-	-
9.	Klasa temperaturowa	-	b.d.	T1**	T1**	T1**
10.	Grupa wybuchowości	-	b.d.	IIA**	IIA**	IIA**

\*Dane na podstawie: Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego. Segment odbioru i magazynowania odpadów niebezpiecznych, Obiekt nr 311. Hydrobudowa Polska S.A. Gdańsk, lipiec 2010 r. [45]

\*\* Dane na podstawie: Rozporządzenie MSW z dnia 3.11.1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 30 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Tabela 12 Parametry zapalności i wybuchowości substancji (na podstawie kart charakterystyki oraz innych wskazanych dokumentów) – Magazyn odpadów niebezpiecznych – obiekt 311 – część 2

Lp.	Parametr:	Jednostka:	Substancja*:			
			Toluen	Etylobenzen	Rozcieńczalnik ekstrakcyjny	Rozpuszczalnik chlorokauczukowy
1	2	3	4	5	6	7
1.	Prężność pary	kPa	28,4 mmHg (3,73 kPa) w 25°C	9,3 hPa	b.d.	b.d.
2.	Gęstość par względem powietrza	-	3,2	3,7	3,5	2,7
3.	Dolna granica wybuchowości DGW	%	1,3**	1,0	pary tworzą z powietrzem mieszaniny wybuchowe	pary tworzą z powietrzem mieszaniny wybuchowe
4.	Górna granica wybuchowości DGW	%	7**	7,8		
5.	Temperatura wrzenia	°C	110,6	136,2	-	
6.	Temperatura zapłonu	°C	4	15	<20	<21
7.	Temperatura samozapłonu	°C	480	432	-	-
8.	Minimalna energia zapłonu	mJ	-	-	-	-
9.	Klasa temperaturowa	-	T1**	T1**	-	-
10.	Grupa wybuchowości	-	IIA**	IIA**	-	-
<p>*Dane na podstawie: Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego. Segment odbioru i magazynowania odpadów niebezpiecznych, Obiekt nr 311. Hydrobudowa Polska S.A. Gdańsk, lipiec 2010 r. [45]</p> <p>** Dane na podstawie: Rozporządzenie MSW z dnia 3.11.1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.</p>						

### Magazyn smarów, olejów i czyszczywa (hala warsztatowa) – obiekt 206

W magazynie zużytych smarów, olejów i czyszczywa – obiekt 206 - mogą pojawić się następujące substancje:

- Płyn do chłodziw PENTRYGO PLUS koncentrat,
- Olej HIPOL ATF IIE,
- Oleje hydrauliczne, tj.:
  - HYDROL L-HM/HLP 22, 32, 46, 68, 100, 150,
  - HYDROL L-HV 32, 46, 68, 100, 150,
  - PLATINUM MULTI PTF 10W, PLATINUM MULTI PTF 30,
  - PLATINUM GEAR LS 80W-90,
- Oleje przekładniowe, tj.:
  - TRANSGEAR PE 150, 220, 320, 460, 680,
  - TRANSOL CLP 68 -1000
- Oleje silnikowe, tj.:
  - PLATINUM ULTOR PLUS 15W-40

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 31 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

- PLATINUM ULTOR EXTREME 10W-40

Stwarzającymi zagrożenie substancjami są:

- Zimowy płyn do spryskiwaczy -20°C Sylen
- Płyn do chłodziw PENTRYGO PLUS
- oraz płyn hamulcowy DOT-4.

Dwa ostatnie płyn do chłodziw i płyn hamulcowy posiadając wysokie temperatury zapłonu /dla płynu do chłodziw: przy oznaczaniu metodami standardowymi – nie charakteryzuje się, a w przypadku płynu hamulcowego temp. zapłonu jest > 120°C/. W związku z czym te substancje także zostają wykluczone z analizy.

Tabela 13 Parametry zapalności i wybuchowości substancji (na podstawie kart charakterystyki oraz innych wskazanych dokumentów) – Magazyn zużytych smarów, olejów i czyściwa (hala warsztatowa) – obiekt 206 – część 1

Lp.	Parametr:	Jednostka:	Substancja:	
			Płyn do chłodziw PENTRYGO PLUS	Płyn hamulcowy DOT-4
1	2	3	4	5
1.	Prężność pary	kPa	0,123 hPa w 25 °C (dla glikolu etylenowego)	0,008 hPa (dla glikolu dietylenowego) 0,123 hPa (dla glikolu etylenowego)
2.	Gęstość par względem powietrza	-	b.d.	b.d.
3.	Dolna granica wybuchowości DGW	%	3,2	0,8
4.	Górna granica wybuchowości DGW	%	15,3	3,8
5.	Temperatura wrzenia	°C	>107,5	>230
6.	Temperatura zapłonu	°C	przy oznaczaniu metodami standardowymi – nie charakteryzuje się	>120
7.	Temperatura samozapłonu	°C	b.d.	b.d.
8.	Minimalna energia zapłonu	mJ	b.d.	b.d.
9.	Klasa temperaturowa	-	b.d.	b.d.
10.	Grupa wybuchowości	-	b.d.	b.d.

Największe zagrożenie niesie ze sobą przechowywanie zimowego płynu do spryskiwaczy. Magazynowany jest on w ilości 50l. Poniżej podane są jego parametry zapalności i wybuchowości.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 32 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------



Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Tabela 14 Parametry zapalności i wybuchowości substancji (na podstawie kart charakterystyki oraz innych wskazanych dokumentów) – Magazyn zużytych smarów, olejów i czyściwa (hala warsztatowa) – obiekt 206 – część 1

Lp.	Parametr:	Jednostka:	Substancja:
			Zimowy płyn do spryskiwaczy -20°C sylen
1	2	3	4
1.	Skład	-	Alkohol etylowy 20-35%, metanol 0,6%, keton etylowo-metylowy < 0,5%, propan-2-ol < 0,5%, glikol etylenowy < 0,5%
2.	Prężność pary	kPa	-
3.	Gęstość par względem powietrza	-	-
4.	Dolna granica wybuchowości DGW	%	3,5
5.	Górna granica wybuchowości DGW	%	15
6.	Temperatura wrzenia	°C	85,5
7.	Temperatura zapłonu	°C	25,5
8.	Temperatura samozapłonu	°C	Nie oznaczono
9.	Minimalna energia zapłonu	mJ	0,4 (dla alkoholu etylowego)
10.	Klasa temperaturowa	-	T2 (dla alkoholu etylowego)
11.	Grupa wybuchowości	-	IIA (dla alkoholu etylowego)

Magazyn oleju opałowego – obiekt 600, stanowisko rozładunku cysterny z olejem opałowym

Tabela 15 Parametry zapalności i wybuchowości substancji (na podstawie kart charakterystyki oraz innych wskazanych dokumentów) – Magazyn oleju opałowego – obiekt 600, stanowisko rozładunku cysterny z olejem opałowym

Lp.	Parametr:	Jednostka:	Olej napędowy grzewczy Ekoterm Plus
1	2	3	4
1.	Prężność pary	kPa	~2.5 kPa w 50°C (0.4 kPa w 40°C)
2.	Gęstość par względem powietrza	-	Brak danych
3.	Dolna granica wybuchowości DGW	%	0,5
4.	Górna granica wybuchowości GGW	%	6,5
5.	Temperatura wrzenia	°C	>170°C (141 – 462°C)
6.	Temperatura zapłonu	°C	>56
7.	Temperatura samozapłonu	°C	> 220°C (≥225°C)
8.	Minimalna energia zapłonu	mJ	b.d.
9.	Klasa temperaturowa	-	b.d.
10.	Grupa wybuchowości	-	b.d.

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

### Bioelektrownia, instalacja odgazowania

W budynku do spalania w kotłowni i w kogeneratorach używa się gazu wysypiskowego (metanowego) uzyskiwanego z procesów gnilnych i fermentacji na wysypisku. Skład gazu to metan (ok. 60-70%), dwutlenek węgla i azot (ok. 25-30 %), wodór, siarkowodór, odory i inne gazy (do 5 %). Gaz wysypiskowy jest w pełni nasycony parą wodną.

Tabela 16 Parametry zapalności i wybuchowości substancji (na podstawie kart charakterystyki oraz innych wskazanych dokumentów) – Bioelektrownia, instalacja biogazu

Lp.	Parametr:	Jednostka:	Biogaz*	Metan**
1	2	3	4	5
1.	Gęstość par względem powietrza	-	0,7÷0,9	0,55
2.	Dolna granica wybuchowości DGW	%	5,0	4,4
3.	Górna granica wybuchowości GGW	%	15,0	17,0
4.	Temperatura wrzenia	°C	b.d.	b.d.
5.	Temperatura zapłonu	°C	-	-
6.	Temperatura samozapłonu	°C	>650	600
7.	Minimalna energia zapłonu	mJ	b.d.	b.d.
8.	Klasa temperaturowa	-	T1	T1
9.	Grupa wybuchowości	-	IIA	IIA

\*Dane na podstawie: Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego. Budynek bioelektrowni Obiekt nr 600. Gdańsk, maj 2010 r.  
\*\*Dane na podstawie: Polska Norma PN-EN 60079-20-1:2010; Atmosfery wybuchowe – część 20-1: Właściwości materiałowe dotyczące klasyfikacji gazów i par – Metody badań i dane tabelaryczne (oryg).

Z uwagi na fakt, iż głównym składnikiem palnym biogazu jest metan, do dalszych analiz przyjmuje się wielkości parametrów zapalności i wybuchowości tej substancji.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 34 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

## Budynek magazynowo – warsztatowo – socjalny obiekt nr 507

Tabela 17 Parametry zapalności i wybuchowości substancji (na podstawie kart charakterystyki oraz innych wskazanych dokumentów) – Budynek magazynowo – warsztatowo – socjalny obiekt nr 507

Lp.	Parametr:	Jednostka:	Substancja:			
			Hydrol L-HV 32, 46, 68, 100, 150	TRANSGEAR PE 150, 220, 320, 460, 680	TRANSOL CLP 68 -1000	LITEN EP
1	2	3	4	5	6	7
1.	Prężność pary	kPa	nie określono	b.d.	nie określono	b.d.
2.	Gęstość par względem powietrza	-	nie określono	b.d.	nie określono	b.d.
3.	Dolna granica wybuchowości DGW	%	Palność mgły olejowej przy koncentracji ok. 45g/m <sup>3</sup>	b.d.	Palność mgły olejowej przy koncentracji ok. 45g/m <sup>3</sup>	nie dotyczy
4.	Górna granica wybuchowości DGW	%		b.d.		
5.	Temperatura wrzenia	°C	nie określono	b.d.	nie określono	nie oznaczono
6.	Temperatura zapłonu	°C	VG 32: ok. 218 VG 46: ok.220 VG 68: ok.225 VG 100: ok.245 VG 150: ok.280	>220	min.190	>200
7.	Temperatura samozapłonu	°C	nie określono	nie oznaczono	nie określono	nie oznaczono
8.	Minimalna energia zapłonu	mJ	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
9.	Klasa temperaturowa	-	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
10.	Grupa wybuchowości	-	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.

## 6.2. Identyfikacja miejsc wystąpienia atmosfery wybuchowych.

Występowanie niebezpiecznej atmosfery wybuchowej zależy od obecności substancji palnej, stopnia rozproszenia substancji palnej, stężenia substancji palnej w powietrzu w zakresie granic wybuchowości oraz objętości atmosfery wybuchowej wystarczającej do spowodowania obrażeń lub zniszczeń w wyniku zapłonu. Klasyfikacja miejsc zagrożenia wybuchem oraz analiza i ocena ryzyka wybuchu w dalszej części opracowania będzie dotyczyła wyłącznie tych miejsc, dla których zidentyfikowano możliwość wystąpienia atmosfery wybuchowej.

Miejsce pracy lub element instalacji zidentyfikowano jako miejsce wystąpienia atmosfery wybuchowej, jeżeli spełnione zostały następujące warunki:

1. W trakcie wykonywania pracy lub podczas realizacji procesu produkcyjnego są obecne substancje palne,
2. W przypadku cieczy palnych temperatura otoczenia (temperatura prowadzenia procesu, w przypadku gdy jest to temperatura zwykła otoczenia przyjęto następujące wartości: T = 25°C; p = 1013 hPa) jest równa lub wyższa od temperatury zapłonu (przyjęto, że bezpieczna temperatura otoczenia dla czystych cieczy powinna być niższa od temperatury zapłonu o co najmniej 5°C, natomiast dla mieszanin o co najmniej 15°C) lub jeżeli sposób postępowania z cieczą (np. rozpryskiwanie, wstrzykiwanie, rozpraszanie strumieni itd.) powoduje że atmosfera

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 35 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

wybuchowa może powstać nawet przy temperaturach niższych od temperatury zapłonu lub w przypadku występowania przecieków w zbiornikach/instalacjach cieczy łatwopalnych wysokociśnieniowych (istnieje możliwość wyprysku cieczy pod ciśnieniem i utworzenie mgły wybuchowej),

3. Stężenie substancji palnej może zawierać się w przedziale granicznych stężeń wybuchowości.

Tabela 18 Identyfikacja miejsc wystąpienia atmosfer wybuchowych

Lp.	Miejsce pracy / instalacja	Obecność substancji palnej	Rodzaj substancji palnej	Temperatura zapłonu [oC]	Temperatura samozapłonu [oC]	Temperatura otoczenia [oC]	Ciśnienie otoczenia / procesu [kPa]	Stan / proces rozproszenia	Dolna granica wybuchowości [%obj.] – dla gazów i cieczy	Górna granica wybuchowości [%obj.] – dla gazów i cieczy	Potencjalna możliwość utworzenia atmosfery wybuchowej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Magazyn odpadów niebezpiecznych (obiekt 311): część ogrzewana	NIE	-	-	-	25	~1013	-	-	-	NIE
2.	Magazyn odpadów niebezpiecznych (obiekt 311): część nieogrzewana	TAK	Rozpuszczalniki	4	240	20	~1013	Emisja par	0,74	13,0	TAK
3.	Magazyn smarów, olejów i czyszczywa (hala warsztatowa) – obiekt 206	TAK	Oleje, smary, zużyte czyszczywo	25,5	b.d.	25	~1013	Emisja par	0,8	15	NIE <sup>1)</sup>
4.	Hala garażowa – obiekt 207	NIE	Brak substancji palnych	-	-	-	-	-	-	-	NIE
5.	Stacja paliw płynnych – obiekt 504	TAK	Olej napędowy Diesiel	>55	255	25	~1013	Emisja par	1,3	6,0	NIE
6.	System odgazowania kwater: studnie gazowe, ssawy biogazu, instalacja odsiarczania gazu, pochodnie awaryjne	TAK	Biogaz (metan)	-	600	25	11,5	Emisja par	4,4	17,0	TAK
7.	Bioelektrownia: instalacja doprowadzenia biogazu do kotłowni	TAK	Biogaz (metan)	-	600	25	~1013	Emisja par	4,4	17,0	TAK

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 36 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Lp.	Miejsce pracy / instalacja	Obecność substancji palnej	Rodzaj substancji palnej	Temperatura zapłonu [oC]	Temperatura samozapłonu [oC]	Temperatura otoczenia [oC]	Ciśnienie otoczenia / procesu [kPa]	Stan / proces rozproszenia	Dolna granica wybuchowości [%obj.] – dla gazów i cieczy	Górna granica wybuchowości [%obj.] – dla gazów i cieczy	Potencjalna możliwość utworzenia atmosfery wybuchowej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8.	Bioelektrownia: instalacja doprowadzenia biogazu do agregatu	TAK	Biogaz (metan)	-	600	25	8÷10	Emisja par	4,4	17,0	TAK
9.	Bioelektrownia: instalacja doprowadzenia oleju opałowego do kotłowni	TAK	Olej opałowy	>56	> 220°C (≥225°C)	25	~1013	Emisja par	0,5	6,5	NIE
10.	Magazyn oleju opałowego – obiekt 600, stanowisko rozładunku cysterny z olejem opałowym	TAK	Olej napędowy grzewczy Ekoterm Plus	>56	> 220°C (≥225°C)	25	~1013	Emisja par	0,5	6,5	NIE
11.	Stanowisko składowania butli z gazami	TAK	Propan, Butan, Acetylen	-18	325	25	~1013	Emisja gazów	1,3	83	TAK
12.	Budynek magazynowo – warsztatowo – socjalny obiekt nr 507	TAK	Oleje, smary	190	nie określono	25	~1013		b.d.	b.d.	NIE

<sup>1)</sup> Magazyn zużytych smarów, olejów i czyszczywa (hala warsztatowa) – obiekt 206: założono, iż w obiekcie nie będą składowane: zimowy płyn do spryskiwaczy - 20°C Sylen

### 6.3. Identyfikacja i klasyfikacja źródeł emisji substancji palnych. Określenie prawdopodobieństwa wystąpienia atmosfery wybuchowej.

Dla całego ciągu technologicznego określono miejsca (budynki, aparaty), w których istnieje możliwość występowania substancji palnej, mogącej w określonych warunkach utworzyć atmosferę wybuchową, uwalnianą z określonych źródeł emisji. Dane wejściowe do przeprowadzonej klasyfikacji stanowiły instrukcje technologiczne – ruchowe (zawierające informacje o działaniu i zabezpieczeniach instalacji) oraz właściwości fizykochemiczne stosowanych substancji.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 37 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Tabela 19 Identyfikacja i klasyfikacja źródeł emisji substancji palnych

Lp.	Miejsce występowania	Źródło emisji	Substancja palna	Wentylacja			Stopień emisji <sup>(4)</sup>
				Rodzaj <sup>(1)</sup>	Stopień rozrzedzenia <sup>(2)</sup>	Dyspozycyjność <sup>(3)</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Magazyn odpadów niebezpiecznych (obiekt 311): stanowisko ładowania wózka	Emisja technologiczna	Wodór	N	MD	DD	S
2.	Magazyn odpadów niebezpiecznych (obiekt 311): część nieogrzewana	Emisja technologiczna	Rozpuszczalniki	N	MD	DD	S
3.	Studnie odgazowujące	Połączenia kołnierzowe armatury i osprzętu	Biogaz	N	-	-	P
4.	Stacje zbiorcze	Połączenia kołnierzowe armatury i osprzętu	Biogaz	N	VM	D	S
5.	System odgazowania kwater: ssawy biogazu	Połączenia kołnierzowe armatury i osprzętu	Biogaz	N	VM	D	S
6.	Instalacja odsiarczania	Połączenia kołnierzowe armatury i osprzętu	Biogaz	N	VM	D	S
7.	Instalacja pochodni awaryjnych	Połączenia kołnierzowe armatury i osprzętu	Biogaz	N	VM	D	S
8.	System odgazowania kwater: instalacja doprowadzenia gazu do kotłowni	Emisja technologiczna	Biogaz	S <sub>nw</sub>	MD	DD	S
9.	Bioelektrownia: instalacja doprowadzenia gazu do agregatów	Emisja technologiczna	Biogaz	S <sub>nw</sub>	MD	DD	S
10.	Stanowisko składowania butli z gazami	Emisja technologiczna	Propan, butan, acetylen	N	-	-	S

<sup>(1)</sup> oznaczenia rodzaju wentylacji: Bw – brak wentylacji; N – wentylacja naturalna; S – wentylacja sztuczna; A – system aspiracji pyłu.

<sup>(2)</sup> oznaczenia stopnia rozrzedzenia:

HD – stopień wysoki, przy którym następuje bardzo szybkie obniżenie stężenia substancji wokół źródła emisji poniżej dolnej granicy wybuchowości, MD – stopień średni, przy którym w stałych warunkach emisji następuje obniżenie stężenia substancji poniżej dolnej granicy wybuchowości, występowanie mieszaniny wybuchowej nie trwa zbyt długo po zakończeniu emisji; LD – stopień niski, przy którym nie następuje kontrola stężenia w czasie emisji i / lub nie następuje skuteczne zapobieganie występowaniu mieszaniny wybuchowej po zakończeniu emisji.

<sup>(3)</sup> oznaczenia dyspozycyjności: D – dyspozycyjność dobra, przy której wentylacja jest zapewniona i działa w sposób ciągły; DD – dyspozycyjność dość dobra, przy której wentylacja pracuje w normalnych warunkach pracy, dopuszczalne są krótkie przerwy w działaniu wentylacji; S – dyspozycyjność słaba, przy której wentylacja nie spełnia kryteriów dla wentylacji dobrej i dość dobrej, przerwy w pracy nie mogą być zbyt długie.

<sup>(4)</sup> oznaczenia stopni emisji: C – emisja ciągła, która występuje stale lub której występowania można spodziewać się w długich okresach; P – pierwszy stopień emisji, której występowania w normalnych warunkach pracy można spodziewać się okresowo lub okazjonalnie; S – drugi stopień emisji, której występowania w normalnych warunkach pracy nie można się spodziewać, a jeżeli się pojawi ona rzeczywiście to tylko rzadko i tylko na krótkie okresy.

## 6.4. Klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem.

Na podstawie prawdopodobieństwa i czasu występowania atmosfery wybuchowej podzielono przestrzeń zagrożoną wybuchem na strefy.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 38 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Tabela 20 Klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem

Lp.	Miejsce występowania	Przestrzeń zagrożona	Rodzaj strefy	Zasięg strefy	Grupa wybuchowości	Klasa temp.	Uzasadnienie / Warunki klasyfikacji
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Magazyn odpadów niebezpiecznych (obiekt 311): część ogrzewana	Przestrzeń niezagrożona wybuchem	Nie Ex	↑; ↓; ↔ - we wnętrzu pomieszczenia	-	-	Strefy zagrożenia wybuchem nie klasyfikuje się.
2.	Magazyn odpadów niebezpiecznych (obiekt 311): stanowisko ładowania wózka	Wokół akumulatorów	niezagrożona	-	-	-	<p><i>Komentarz</i></p> <p>Za normą [15] wskazuje się, iż w bliskim otoczeniu baterii rozcieńczenie wybuchowych gazów może nie zawsze być zapewnione, dlatego należy zachować bezpieczną odległość minimum 0,5 m warstwy otaczającego powietrza całkowicie wolną od płomieni, wyładowań elektrostatycznych, iskrzenia, łuku elektrycznego lub rozżarzonych urządzeń (maksymalna temperatura powierzchni nie powinna przekraczać 300 °C).</p> <p>Za wytycznymi ww. normy wskazuje się na konieczność:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zastosowania posadzek przewodzących o oporze przepływu niższym niż 100MΩ,</li> <li>- osoby prowadzące prace przy bateriach powinny być wyposażone w buty i odzież antyelektrostatyczne,</li> <li>- do czyszczenia baterii należy używać szmatek o właściwościach antyelektrostatycznych zwilżonych tylko wodą (bez środków czyszczących).</li> </ul> <p><i>Warunek klasyfikacji strefy niezagrożonej:</i></p> <p>Należy zapewnić wysoki stopień i działanie w sposób ciągły wentylacji, która bardzo szybko obniża stężenia substancji poniżej dolnej granicy wybuchowości oraz utrzymywać system detekcji wodoru wraz z sygnalizacją alarmową.</p>
3.	Magazyn odpadów niebezpiecznych (obiekt 311): część nieogrzewana	Wnętrze pomieszczenia	2	↑; ↓; ↔ - we wnętrzu pomieszczenia	IIA	T1	Atmosfera wybuchowa w trakcie normalnego działania nie występuje, a w przypadku wystąpienia, utrzymuje się przez krótki okres.
4.	Magazyn smarów, olejów i czyściwa (hala warsztatowa) – obiekt 206	Przestrzeń niezagrożona wybuchem	Nie Ex	↑; ↓; ↔ - we wnętrzu pomieszczenia	-	-	Strefy zagrożenia wybuchem nie klasyfikuje się.
5.	Hala garażowa – obiekt 207	Przestrzeń niezagrożona wybuchem	Nie Ex	↑; ↓; ↔ - we wnętrzu pomieszczenia	-	-	Strefy zagrożenia wybuchem nie klasyfikuje się.
6.	Stacja paliw płynnych – obiekt 504	Przestrzeń niezagrożona wybuchem	Nie Ex	W obrębie stacji	-	-	Strefy zagrożenia wybuchem nie klasyfikuje się.
7.	Studnie odgazowujące	Wnętrze studni	1	↑; ↓; ↔ - we wnętrzu studni	IIA	T1	Atmosfera wybuchowa może czasami wystąpić w trakcie normalnej pracy instalacji (w szczególności podczas uruchamiania i zatrzymywania instalacji). Strefa zagrożenia wybuchem wyznaczona zgodnie z [58].

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 39 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Lp.	Miejsce występowania	Przestrzeń zagrożona	Rodzaj strefy	Zasięg strefy	Grupa wybuchowości	Klasa temp.	Uzasadnienie / Warunki klasyfikacji
1	2	3	4	5	6	7	8
8.	Studnie odgazowujące	Na zewnątrz studni	2	R=3m	IIA	T1	Atmosfera wybuchowa w trakcie normalnego działania nie występuje, a w przypadku wystąpienia, utrzymuje się przez krótki okres. Strefa zagrożenia wybuchem wyznaczona zgodnie z Projektem Budowlanym systemem odgazowania kwater składowej [57].
9.	Stacje zbiorcze	Połączenia kołnierzone armatury i osprzętu	2	↑; ↓; ↔ - we wnętrzu pomieszczenia	IIA	T1	Atmosfera wybuchowa w trakcie normalnego działania nie występuje, a w przypadku wystąpienia, utrzymuje się przez krótki okres.
10.	System odgazowania kwater: ssawy biogazu	Połączenia kołnierzone armatury i osprzętu	2	↑; ↓; ↔ - we wnętrzu pomieszczenia	IIA	T1	Atmosfera wybuchowa w trakcie normalnego działania nie występuje, a w przypadku wystąpienia, utrzymuje się przez krótki okres.
11.	System odgazowania kwater - ssawy biogazu	Wokół drzwi oraz wentylatorów zlokalizowanych w ścianie pomieszczenia	2	R= 1 m	IIA	T1	Może wystąpić krótkotrwałe uwolnienie gazu spowodowane przez nieszczelność. Atmosfera wybuchowa w trakcie normalnego działania nie występuje, a w przypadku wystąpienia, utrzymuje się przez krótki okres.
12.	System odgazowania kwater: instalacja odsiarczania gazu	Połączenia kołnierzone armatury i osprzętu	niezagrożona	-	-	-	Teoretyczna strefa, która w warunkach normalnych ma pomijalnie mały zasięg. Arkusz nr 3 z obliczeniami zasięgu stref w załączniku nn. DZPW. <u>Warunek klasyfikacji:</u> Sprawny system detekcji metanu, wodoru i tlenu węgla. Detektory powinny być rozmieszczone jak najbliżej źródeł ewentualnej emisji gazu.
13.	System odgazowania kwater: pochodnie awaryjne	Wokół połączeń kołnierzowych	2	R=0,5 m	IIA	T1	Może wystąpić krótkotrwałe uwolnienie gazu spowodowane przez nieszczelność. Atmosfera wybuchowa w trakcie normalnego działania nie występuje, a w przypadku wystąpienia, utrzymuje się przez krótki okres.
14.	Bioelektrownia: instalacja doprowadzenia biogazu do kotłowni	Połączenia kołnierzone, dławice zaworów	niezagrożona	-	-	-	Teoretyczna strefa, która w warunkach normalnych ma pomijalnie mały zasięg. Arkusz nr 1 z obliczeniami zasięgu stref w załączniku nn. DZPW. <u>Warunek klasyfikacji:</u> Sprawny system detekcji metanu, wodoru i tlenu węgla. Detektory powinny być rozmieszczone jak najbliżej źródeł ewentualnej emisji gazu. Zapewnienie odpowiedniego stopnia wentylacji w pomieszczeniu.
15.	Bioelektrownia: instalacja doprowadzenia biogazu do stacji agregatu	Połączenia kołnierzone, dławice zaworów	niezagrożona	-	-	-	Teoretyczna strefa, która w warunkach normalnych ma pomijalnie mały zasięg. Arkusz nr 1 z obliczeniami zasięgu stref w załączniku nn. DZPW. <u>Warunek klasyfikacji:</u> Sprawny system detekcji metanu, wodoru i tlenu węgla. Detektory powinny być rozmieszczone jak najbliżej źródeł ewentualnej emisji gazu. Zapewnienie odpowiedniego stopnia wentylacji w pomieszczeniu.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 40 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------



Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Lp.	Miejsce występowania	Przestrzeń zagrożona	Rodzaj strefy	Zasięg strefy	Grupa wybuchowości	Klasa temp.	Uzasadnienie / Warunki klasyfikacji
1	2	3	4	5	6	7	8
16.	Bioelektrownia: pomieszczenie stacji agregatów	Wokół wentylatorów (na zewnątrz)	2	R=1m	IIA	T1	Może wystąpić krótkotrwałe uwolnienie gazu spowodowane przez nieszczelność. Atmosfera wybuchowa w trakcie normalnego działania nie występuje, a w przypadku wystąpienia, utrzymuje się przez krótki okres.
17.	Bioelektrownia: szafka z zaworem odcinającym	Połączenia kołnierzowe, dławice zaworów	2	↑; ↓; ↔ - we wnętrzu szafki	IIA	T1	Atmosfera wybuchowa w trakcie normalnego działania nie występuje, a w przypadku wystąpienia trwa krótko.
18.	Instalacja doprowadzenia oleju opałowego do kotła	Przestrzeń niezagrażona wybuchem	Nie Ex	↑; ↓; ↔ - we wnętrzu pomieszczenia	-	-	Strefy zagrożenia wybuchem nie klasyfikuje się.
19.	Magazyn oleju opałowego – obiekt 600	Przestrzeń niezagrażona wybuchem	Nie Ex	↑; ↓; ↔ - we wnętrzu pomieszczenia	-	-	Strefy zagrożenia wybuchem nie klasyfikuje się.
20.	Stanowisko składowania butli z gazami	Przestrzeń stanowiska składowania butli	2	R = 1m od zaworów butli	IIC	T2	Atmosfera wybuchowa w trakcie normalnego działania nie występuje, a w przypadku wystąpienia trwa krótko.  <u>Komentarz:</u> Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia [2] butle z gazami palnymi nie powinny być sytuowane bezpośrednio przy ścianie budynku. Dopuszcza się jednak sytuowanie na zewnątrz budynków produkcyjnych i magazynowych, w miejscu obudowanym z trzech stron pełnymi ścianami o klasie odporności ogniowej co najmniej REI 120, do dwóch wiązek butli z gazem palnym, zawierających maksymalnie po 16 butli każda. Dodatkowo, gazy palne i gazy utleniające nie powinny być składowane obok siebie. W związku z powyższym miejsce magazynowania butli z gazem powinno być zlokalizowane w odległości co najmniej: 1) 8 m — od budynków użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego i mieszkalnych, a także od innych budynków, jeżeli ich konstrukcja wykonana jest z elementów palnych; 2) 3 m — od pozostałych budynków, od studzienek i innych zagłębień terenu oraz od granicy działki.
21.	Budynek magazynowo – warsztatowo – socjalny obiekt nr 507	Przestrzeń niezagrażona wybuchem	Nie Ex	↑; ↓; ↔ - we wnętrzu pomieszczenia	-	-	Strefy zagrożenia wybuchem nie klasyfikuje się.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 41 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

## 6.5. Analiza pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

Pomieszczenia, w których może wytworzyć się mieszanina wybuchowa, powstała z wydzielającej się takiej ilości palnych gazów, par, mgieł lub pyłów, której wybuch mógłby spowodować przyrost ciśnienia w tym pomieszczeniu przekraczający 5 [kPa], określa się jako pomieszczenie zagrożone wybuchem [2].

Tabela 21 Analiza pomieszczeń zagrożonych wybuchem

Lp.	Dane obiektowe i procesowe:	Obliczenia:	Wnioski
1	2	3	4
	<b>Obiekt/ pomieszczenie:</b>	<b>Pomieszczenie agregatu biogazu</b>	<b>Komentarz:</b>
<b>1</b>	<b>Biogaz:</b> $q_{sp}=30 \cdot 10^6 [\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}]$ $P_o=101325 [\text{Pa}]$ $\rho_p = 1,238 [\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}]$ $C_p=1010 [\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}]$ $T=285\text{K}$ $W=0,17$ $V=158,8 [\text{m}^3]$ $\Delta P=5000 [\text{Pa}]$	Obliczenia kryterialnych mas (stężeń), przy których przyrost ciśnienia, jaki mógłby zostać spowodowany przez wybuch nie przekroczy 5kPa.  $m_{max} = \frac{\Delta P \cdot V \cdot \rho_p \cdot C_p \cdot T}{q_{sp} \cdot P_o \cdot W}$ $= \frac{5000 \cdot 158,8 \cdot 1,238 \cdot 1010 \cdot 285}{35 \cdot 10^6 \cdot 101325 \cdot 0,17}$ $= \mathbf{0,46 \text{ kg}}$	Zapewniono skuteczne ograniczenie możliwości emisji substancji do wartości poniżej masy kryterialnej (system detekcji sprzężony z systemem wentylacji). Pomieszczenie kwalifikuje się jako nie zagrożone wybuchem.

Objaśnienia symboli i uzasadnienie przyjętych wielkości parametrów:

$\Delta P$  – przyrost ciśnienia w pomieszczeniu spowodowany przez wybuch; w celu obliczenia masy kryterialnej przyjęto wartość 5000Pa;

$V$  - objętość przestrzeni powietrznej pomieszczenia, stanowiąca różnicę między objętością pomieszczenia i objętością znajdujących się w nim instalacji, przyjęto wartość podaną w Tabeli 4;

$T$  - temperatura pomieszczenia w normalnych warunkach pracy, przyjęto minimalną wartość utrzymywaną w trakcie normalnej pracy w okresie grzewczym (285K),

$\rho_p$  - gęstość powietrza w temperaturze  $T$ ;

$C_p$  - ciepło właściwe powietrza;

$q_{sp}$  - ciepło spalania, przyjęto maksymalną wartość ciepła spalania biogazu uzyskiwanego w procesie;

$P_o$  - ciśnienie atmosferyczne normalne;

$W$  - współczynnik przebiegu reakcji wybuchu dla palnych gazów określony w [2].

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 42 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

## 7. Analiza i ocena ryzyka wybuchu.

### 7.1. Identyfikacja efektywnych źródeł zapłonu.

Dla wszystkich przestrzeni, w których występują strefy zagrożenia wybuchem, określono możliwość wystąpienia efektywnych źródeł zapłonu oraz oszacowano prawdopodobieństwo ich występowania zgodnie z przyjętymi zasadami w [9].

W trakcie analizy wzięto pod uwagę następujące, potencjalne źródła zapłonu:

1. Gorące powierzchnie – zapłon może wystąpić, jeżeli dojdzie do kontaktu atmosfery wybuchowej z ogrzaną powierzchnią. Źródłem zapłonu może być nie tylko sama gorąca powierzchnia – również warstwa pyłu lub palne ciało stałe zapalone w kontakcie z gorącą powierzchnią może stanowić źródło zapłonu dla atmosfery wybuchowej.
2. Płomienie i gorące gazy (łącznie z gorącymi cząstkami) – płomienie towarzyszą reakcjom w temperaturach powyżej 1000°C. Gorące gazy są produktem reakcji, a w przypadku płomieni dymiących i/lub kopcących również tworzą się żarzące się cząstki stałe. Płomienie oraz ich gorące produkty reakcji, lub inaczej mówiąc gazy ogrzane do wysokiej temperatury, mogą zapalić atmosferę wybuchową. Płomienie, nawet bardzo małe, są jednym z najbardziej efektywnych źródeł zapłonu.
3. Iskry wytwarzane mechanicznie – w wyniku tarcia, uderzenia lub procesów ścierania, takich jak mielenie, może nastąpić oddzielenie od ciał stałych cząstek o wysokiej temperaturze, będącej wynikiem energii używanej w procesie. Jeżeli cząstki te zawierają substancje zdolne do utleniania, na przykład żelazo lub stal, mogą one ulegać procesowi utleniania, osiągając przez to nawet wyższe temperatury. Cząstki takie (iskry) mogą zapalać palne gazy, pary i mieszaniny pyłowo-powietrzne. W warstwie pyłu iskry mogą spowodować tlenie, które może być źródłem zapłonu atmosfery wybuchowej.
4. Urządzenia elektryczne – w przypadku urządzeń elektrycznych źródłami zapłonu mogą być iskry elektryczne i gorące powierzchnie. Iskry elektryczne mogą być wytwarzane, np. kiedy obwody elektryczne są włączane i wyłączane, przez poluzowanie połączeń lub przez prądy błędzące.
5. Prądy błędzące, katodowa ochrona przed korozją – prądy błędzące mogą płynąć w systemach przewodzących elektryczność lub częściach systemów.
6. Elektryczność statyczna – w określonych warunkach wyładowania elektryczności statycznej mogą powodować zapłon. Wyładowanie naładowanych, izolowanych części przewodzących łatwo może prowadzić do wytworzenia iskieł zapalających.
7. Uderzenie pioruna (wyładowania atmosferyczne) – jeżeli uderzenie pioruna nastąpi w atmosferze wybuchowej, zawsze dojdzie do jej zapłonu. Istnieje również możliwość zapłonu ze względu na wysokie temperatury osiągane przez elementy przewodzące wyładowanie.
8. Fale elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej (RF) – fale elektromagnetyczne są emitowane przez wszystkie systemy generujące i stosujące energię elektryczną o częstotliwości radiowej (systemy częstotliwości radiowej).

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 43 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

9. Fale elektromagnetyczne od  $3 \times 10^{11}$  Hz do  $3 \times 10^{15}$  Hz – promieniowanie w tym zakresie widma może – zwłaszcza w przypadku skupienia – stać się źródłem zapłonu poprzez pochłanianie przez atmosfery wybuchowe lub powierzchnie ciał stałych.
10. Promieniowanie jonizujące – promieniowanie jonizujące może zapalać atmosfery wybuchowe (zwłaszcza atmosfery wybuchowe z cząstkami pyłu) w wyniku absorpcji energii.
11. Ultradźwięki – podczas stosowania fal ultradźwiękowych znaczna część energii wytwarzanej przez przetwornik elektroakustyczny jest absorbowana przez substancje stałe lub ciekłe. W wyniku absorpcji substancja wystawiana na działanie ultradźwięków ogrzewa się tak, że w skrajnych przypadkach może nastąpić zapłon.
12. Sprężanie adiabatyczne i fale uderzeniowe – w przypadku sprężania adiabatycznego i w przypadku fal uderzeniowych mogą występować tak wysokie temperatury, że atmosfery wybuchowe (i osady pyłu) mogą zostać zapalone.
13. Reakcje egzotermiczne, łącznie z samozapaleniem pyłów – reakcje egzotermiczne mogą stanowić źródło zapłonu, gdy szybkość wytwarzania ciepła będzie większa od szybkości odprowadzania ciepła do otoczenia. Do reakcji tych zalicza się między innymi samozapalenie palnych pyłów, rozkład organicznych nadtlenków i reakcje zapoczątkowane przez procesy biologiczne.

Wstępną ocenę wystąpienia źródeł zapłonu przedstawiono w tabeli 16. Przy ocenie tych źródeł uwzględniono wymienione w tabelach 7 i 8 środki ochrony przeciwwybuchowej.

Tabela 22 Wstępna ocena wystąpienia źródeł zapłonu

Lp.	Rodzaj źródła zapłonu	Występowanie	Możliwe przyczyny wystąpienia	Ocena, czy dane źródło może stać się efektywne
1.	Gorące powierzchnie	TAK	Wykonywanie prac niebezpiecznych pod względem pożarowym	Tak
2.	Gorące powierzchnie	TAK	Tarcie pomiędzy elementami wirującymi a częściami statycznymi wentylatorów, agregatu	Tak
3.	Otwarty płomień, gorące cząstki	TAK	Wykonywanie prac niebezpiecznych pod względem pożarowym	Tak
4.	Iskry mechaniczne	TAK	Wykonywanie prac niebezpiecznych pod względem pożarowym	Tak
5.	Iskry mechaniczne	TAK	Tarcie pomiędzy elementami wirującymi a częściami statycznymi wentylatora	Tak

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 44 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Lp.	Rodzaj źródła zapłonu	Występowanie	Możliwe przyczyny wystąpienia	Ocena, czy dane źródło może stać się efektywne
6.	Urządzenia elektryczne	TAK	Praca urządzeń elektrycznych (np. iskry elektryczne powstające w trakcie załączania obwodów, gorące powierzchnie)	Tak – normalna (w przypadku urządzeń nie spełniających wymagań ATEX) lub wadliwa (w przypadku urządzeń spełniających wymagania ATEX) praca urządzeń elektrycznych
7.	Prądy błędzące, ochrona katodowa	NIE	-	-
8.	Elektryczność statyczna	TAK	Powstanie niebezpiecznej różnicy potencjałów pomiędzy izolowanymi, naładowanymi elementami przewodzącymi.	Tak – wadliwe działanie instalacji uziemiającej.
9.	Elektryczność statyczna	TAK	Powstanie ładunku na ciele człowieka	Tak – w przypadku atmosfer gazowych
10.	Wyładowania atmosferyczne	TAK	Uderzenie pioruna	Tak - wadliwe działanie ochrony odgromowej obiektu
11.	Pole elektro – magnetyczne RF $10^4 - 3 \times 10^{11}$ Hz	NIE	-	-
12.	Pole elektro – magnetyczne RF $3 \times 10^{11} - 3 \times 10^{15}$ Hz	NIE	-	-
13.	Promieniowanie jonizujące	NIE	-	-
14.	Ultradźwięki	NIE	-	-
15.	Adiabatyczne sprężanie i fala uderzeniowa	NIE	-	-
16.	Egzotermiczne reakcje i samozapłon	NIE	-	-

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 45 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Dla wszystkich przestrzeni, w których zidentyfikowano zagrożenie wybuchem, przypisywano źródła zapłonu oraz szacowano prawdopodobieństwa ich wystąpienia. W dalszych analizach nie rozpatrywano źródeł zapłonu związanych z prowadzeniem prac niebezpiecznych pod względem pożarowym (gorących powierzchni, otwartego ognia, gorących cząstek i iskier mechanicznych występujących w trakcie spawania, szlifowania, wiercenia i innych podobnych prac - przyjęto, iż prace te będą wykonywane zgodnie z ustalonymi procedurami, co zapewnia odpowiedni poziom bezpieczeństwa).

Tabela 23 Szczegółowa ocena źródeł zapłonu

Lp.	Miejsce występowania	Rodzaj strefy	Rodzaj źródła zapłonu	Przyczyna wystąpienia	Prawdopodob. wystąpienia źródła zapłonu
1	2	4	5	6	6
1.	Magazyn odpadów niebezpiecznych (obiekt 311): część nieogrzewana	2	Urządzenia elektryczne	Nieodpowiednio dobrane pod względem ATEX urządzenia elektryczne	1 często
2.			Elektryczność statyczna	Niebezpieczny poziom naładowania nieprzewodzących materiałów obecnych w strefie. Niewłaściwe zabezpieczenie instalacji przewodzących.	2 rzadko
3.			Wyładowania atmosferyczne	Wadliwe działanie ochrony odgromowej obiektu	4 pomijalne
4.	Studnie odgazowujące: wewnątrz studni	1	Elektryczność statyczna	Niebezpieczny poziom naładowania nieprzewodzących materiałów obecnych w strefie. Niewłaściwe zabezpieczenie instalacji przewodzących.	2 rzadko
5.			Wyładowania atmosferyczne	Wadliwe działanie ochrony odgromowej obiektu	4 pomijalne
6.	Stacje zbiorcze	2	Gorące powierzchnie	Tarcie ruchomych części urządzeń (wentylatorów)	2 rzadko
7.			Iskry mechaniczne	Tarcie ruchomych części urządzeń (wentylatorów)	2 rzadko
8.			Urządzenia elektryczne	Nieodpowiednio dobrane pod względem ATEX urządzenia elektryczne	2 rzadko
9.			Elektryczność statyczna	Niebezpieczny poziom naładowania nieprzewodzących materiałów obecnych w strefie. Niewłaściwe zabezpieczenie instalacji przewodzących.	2 rzadko
10.			Wyładowania atmosferyczne	Wadliwe działanie ochrony odgromowej obiektu	4 pomijalne
11.	System odgazowania kwater: ssawy biogazu (wewnątrz pomieszczenia, wokół drzwi i wentylatorów)	2	Gorące powierzchnie	Tarcie ruchomych części urządzeń (wentylatorów)	2 rzadko
12.			Iskry mechaniczne	Tarcie ruchomych części urządzeń (wentylatorów)	2 rzadko
13.			Urządzenia elektryczne	Nieodpowiednio dobrane pod względem ATEX urządzenia elektryczne	2 rzadko
14.			Elektryczność statyczna	Niebezpieczny poziom naładowania nieprzewodzących materiałów obecnych w strefie. Niewłaściwe zabezpieczenie instalacji przewodzących.	2 rzadko
15.			Wyładowania atmosferyczne	Wadliwe działanie ochrony odgromowej obiektu	4 pomijalne

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 46 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Lp.	Miejsce występowania	Rodzaj strefy	Rodzaj źródła zapłonu	Przyczyna wystąpienia	Prawdopodob. wystąpienia źródła zapłonu
1	2	4	5	6	6
16.	System odgazowania kwater: pochodnie awaryjne	2	Urządzenia elektryczne	Nieodpowiednio dobrane pod względem ATEX urządzenia elektryczne	2 rzadko
17.			Elektryczność statyczna	Niebezpieczny poziom naładowania nieprzewodzących materiałów obecnych w strefie. Niewłaściwe zabezpieczenie instalacji przewodzących.	2 rzadko
18.			Wyładowania atmosferyczne	Wadliwe działanie ochrony odgromowej obiektu	4 pomijalne
19.	Bioelektrownia: szafka z zaworem odcinającym	2	Urządzenia elektryczne	Nieodpowiednio dobrane pod względem ATEX urządzenia elektryczne	2 rzadko
20.			Elektryczność statyczna	Niebezpieczny poziom naładowania nieprzewodzących materiałów obecnych w strefie. Niewłaściwe zabezpieczenie instalacji przewodzących.	2 rzadko
21.			Wyładowania atmosferyczne	Wadliwe działanie ochrony odgromowej obiektu	4 pomijalne
22.	Stanowisko składowania butli z gazami	2	Elektryczność statyczna	Niebezpieczny poziom naładowania nieprzewodzących materiałów obecnych w strefie. Niewłaściwe zabezpieczenie instalacji przewodzących.	2 rzadko
23.			Wyładowania atmosferyczne	Wadliwe działanie ochrony odgromowej obiektu	4 pomijalne

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 47 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

## **7.2. Określenie poziomu ryzyka wybuchu. Określenie dodatkowych środków zmniejszających ryzyko.**

Dla wszystkich rozpatrywanych scenariuszy związanych z wystąpieniem wybuchu, na podstawie zasad opisanych w rozdziale 3, określano prawdopodobieństwo wybuchu, kategorie ciężkości szkody oraz poziom ryzyka wybuchu. Wszędzie tam, gdzie ryzyko oszacowano na poziomie nieakceptowanym (NA) lub tolerowanym - nieakceptowanym (TNA), określano dodatkowe środki zmniejszające ryzyko. W przypadku scenariuszy, dla których oceniono poziom ryzyka tolerowany-akceptowany (TA), rozpatrywano wprowadzenie dodatkowych środków ochrony (zgodnie z zasadą ALARP).

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 48 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------



Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Tabela 24 Analiza i określenie poziomu ryzyka wybuchu

Lp.	Miejsce występowania	Rodzaj strefy	Rodzaj źródła zapłonu	Przyczyna wystąpienia	Prawdopodob. wystąpienia źródła zapłonu	Przed			Dodatkowe środki zmniejszające ryzyko / Uzasadnienie	Po		
						Prawdopodob. wybuchu	Kategoria ciężkości szkody	Określenie poziomu ryzyka		Prawdopodob. wybuchu	Kategoria ciężkości szkody	Określenie poziomu ryzyka
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Magazyn odpadów niebezpiecznych (obiekt 311): część nieogrzewana	2	Urządzenia elektryczne	Nieodpowiednio dobrane pod względem ATEX urządzenia elektryczne	1 często	3 Wyjątkowe	3 oddziaływania ciężkie	TNA Tolerowane-nieakceptowane	Wykonanie inwentaryzacji i weryfikacja urządzeń elektrycznych zainstalowanych w strefach zagrożonych wybuchem pod kątem właściwego doboru do występującej substancji i strefy zagrożenia wybuchem. W razie konieczności wymiana urządzeń elektrycznych na urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym odpowiednim do występującej substancji i strefy zagrożenia wybuchem. Opracowanie instrukcji eksploatacji urządzeń elektrycznych zainstalowanych w strefach zagrożenia wybuchem.	5 Bardzo małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane
2.			Elektryczność statyczna	Niebezpieczny poziom naładowania nieprzewodzących materiałów obecnych w strefie. Niewłaściwe zabezpieczenie instalacji przewodzących.	2 rzadko	4 Małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	Opracować i wdrożyć do stosowania instrukcję ochrony przed elektrycznością statyczną w strefach zagrożenia wybuchem.	4 Bardzo małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane
3.			Wyładowania atmosferyczne	Wadliwe działanie ochrony odgromowej obiektu	4 pomijalne	5 Bardzo małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	-	-	-	-

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 49 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Lp.	Miejsce występowania	Rodzaj strefy	Rodzaj źródła zapłonu	Przyczyna wystąpienia	Prawdopodob. wystąpienia źródła zapłonu	Przed			Dodatkowe środki zmniejszające ryzyko / Uzasadnienie	Po		
						Prawdopodob. wybuchu	Kategoria ciężkości szkody	Określenie poziomu ryzyka		Prawdopodob. wybuchu	Kategoria ciężkości szkody	Określenie poziomu ryzyka
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.	Studnie odgazujące: wewnątrz studni	1	Elektryczność statyczna	Niebezpieczny poziom naładowania nieprzewodzących materiałów obecnych w strefie. Niewłaściwe zabezpieczenie instalacji przewodzących.	2 rzadko	3 Wyjątkowe	3 oddziaływania ciężkie	TNA Tolerowane- nieakceptowane	Opracować i wdrożyć do stosowania instrukcję ochrony przed elektrycznością statyczną w strefach zagrożenia wybuchem.	4 Bardzo małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane- akceptowane
5.			Wyładowania atmosferyczne	Wadliwe działanie ochrony ogromowej obiektu	4 pomijalne	5 Bardzo małe	3 oddziaływani a ciężkie	TA Tolerowane- akceptowane		-	-	-
6.	Stacje zbiorcze	2	Gorące powierzchnie	Tarcie ruchomych części urządzeń (wentylatorów)	2 rzadko	4 Małe	3 oddziaływani a ciężkie	TA Tolerowane- akceptowane	Zweryfikować poprawność doboru wentylatorów do występującej strefy zagrożenia wybuchem.	5 Bardzo małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane- akceptowane
7.			Iskry mechaniczne	Tarcie ruchomych części urządzeń (wentylatorów)	2 rzadko	4 Małe	3 oddziaływani a ciężkie	TA Tolerowane- akceptowane		Zweryfikować poprawność doboru wentylatorów do występującej strefy zagrożenia wybuchem.	5 Bardzo małe	3 oddziaływania ciężkie

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 50 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Lp.	Miejsce występowania	Rodzaj strefy	Rodzaj źródła zapłonu	Przyczyna wystąpienia	Prawdopodob. wystąpienia źródła zapłonu	Prawdopodob. wybuchu	Kategoria ciężkości szkody	Określenie poziomu ryzyka	Dodatkowe środki zmniejszające ryzyko / Uzasadnienie		Prawdopodob. wybuchu	Kategoria ciężkości szkody	Określenie poziomu ryzyka
									Przed	Po			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
8.	Stacje zbiorcze	2	Urządzenia elektryczne	Nieodpowiednio dobrane pod względem ATEX urządzenia elektryczne	2 rzadko	4 Małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	Wykonanie inwentaryzacji i weryfikacja urządzeń elektrycznych zainstalowanych w strefach zagrożonych wybuchem pod kątem właściwego doboru do występującej substancji i strefy zagrożenia wybuchem. W razie konieczności wymiana urządzeń elektrycznych na urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym odpowiednim do występującej substancji i strefy zagrożenia wybuchem. Opracowanie instrukcji eksploatacji urządzeń elektrycznych zainstalowanych w strefach zagrożenia wybuchem.	5 Bardzo małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	
9.			Elektryczność statyczna	Niebezpieczny poziom naładowania nieprzewodzących materiałów obecnych w strefie. Niewłaściwe zabezpieczenie instalacji przewodzących.	2 rzadko	4 Małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	Opracować i wdrożyć do stosowania instrukcję ochrony przed elektrycznością statyczną w strefach zagrożenia wybuchem.	4 Bardzo małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	
10.			Wyładowania atmosferyczne	Wadliwe działanie ochrony odgromowej obiektu	4 pomijalne	5 Bardzo małe	3 oddziaływania a ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	,	,	,	,	TA Tolerowane-akceptowane
11.	System odgazowania kwater: ssawy biogazu (wnętrze pomieszczenia, wokół drzwi i wentylatorów)	2	Gorące powierzchnie	Tarcie ruchomych części urządzeń (wentylatorów)	2 rzadko	4 Małe	3 oddziaływania a ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	Zweryfikować poprawność doboru wentylatorów do występującej strefy zagrożenia wybuchem.	5 Bardzo małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 51 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Lp.	Miejsce występowania	Rodzaj strefy	Rodzaj źródła zapłonu	Przyczyna wystąpienia	Prawdopodob. wystąpienia źródła zapłonu	Przed			Dodatkowe środki zmniejszające ryzyko / Uzasadnienie	Po		
						Prawdopodob. wybuchu	Kategoria ciężkości szkody	Określenie poziomu ryzyka		Prawdopodob. wybuchu	Kategoria ciężkości szkody	Określenie poziomu ryzyka
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12.	System odgazowania kwater: ssawy biogazu (wnętrze pomieszczenia, wokół drzwi i wentylatorów)	2	Iskry mechaniczne	Tarcie ruchomych części urządzeń (wentylatorów)	2 rzadko	4 Małe	3 oddziaływani a ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	Zweryfikować poprawność doboru wentylatorów do występującej strefy zagrożenia wybuchem.	5 Bardzo małe	3 oddziaływani a ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane
13.			Urządzenia elektryczne	Nieodpowiednio dobrane pod względem ATEX urządzenia elektryczne	2 rzadko	4 Małe	3 oddziaływani a ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	Wykonanie inwentaryzacji i weryfikacja urządzeń elektrycznych zainstalowanych w strefach zagrożonych wybuchem pod kątem właściwego doboru do występującej substancji i strefy zagrożenia wybuchem. W razie konieczności wymiana urządzeń elektrycznych na urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym odpowiednim do występującej substancji i strefy zagrożenia wybuchem. Opracowanie instrukcji eksploatacji urządzeń elektrycznych zainstalowanych w strefach zagrożenia wybuchem.	5 Bardzo małe	3 oddziaływani a ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane
14.			Elektryczność statyczna	Niebezpieczny poziom naładowania nieprzewodzących materiałów obecnych w strefie. Niewłaściwe zabezpieczenie instalacji przewodzących.	2 rzadko	4 Małe	3 oddziaływani a ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	Opracować i wdrożyć do stosowania instrukcję ochrony przed elektrycznością statyczną w strefach zagrożenia wybuchem.	4 Bardzo małe	3 oddziaływani a ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane
15.			Wyładowania atmosferyczne	Wadliwe działanie ochrony odgromowej obiektu	4 pomijalne	5 Bardzo małe	3 oddziaływani a ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	-	-	-	-

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 52 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Lp.	Miejsce występowania	Rodzaj strefy	Rodzaj źródła zapłonu	Przyczyna wystąpienia	Prawdopodob. wystąpienia źródła zapłonu	Przed			Dodatkowe środki zmniejszające ryzyko / Uzasadnienie	Po		
						Prawdopodob. wybuchu	Kategoria ciężkości szkody	Określenie poziomu ryzyka		Prawdopodob. wybuchu	Kategoria ciężkości szkody	Określenie poziomu ryzyka
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
16.	System odgazowania kwater: pochodnie awaryjne	2	Urządzenia elektryczne	Nieodpowiednio dobrane pod względem ATEX urządzenia elektryczne	2 rzadko	4 Małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	Wykonanie inwentaryzacji i weryfikacja urządzeń elektrycznych zainstalowanych w strefach zagrożonych wybuchem pod kątem właściwego doboru do występującej substancji i strefy zagrożenia wybuchem. W razie konieczności wymiana urządzeń elektrycznych na urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym odpowiednim do występującej substancji i strefy zagrożenia wybuchem. Opracowanie instrukcji eksploatacji urządzeń elektrycznych zainstalowanych w strefach zagrożenia wybuchem.	5 Bardzo małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane
17.			Elektryczność statyczna	Niebezpieczny poziom naładowania nieprzewodzących materiałów obecnych w strefie. Niewłaściwe zabezpieczenie instalacji przewodzących.	2 rzadko	4 Małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	Opracować i wdrożyć do stosowania instrukcję ochrony przed elektrycznością statyczną w strefach zagrożenia wybuchem.	4 Bardzo małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane
18.			Wyładowania atmosferyczne	Wadliwe działanie ochrony ogromowej obiektu	4 pomijalne	5 Bardzo małe	3 oddziaływania a ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	,	,	,	,

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 53 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Lp.	Miejsce występowania	Rodzaj strefy	Rodzaj źródła zapłonu	Przyczyna wystąpienia	Prawdopodob. wystąpienia źródła zapłonu	Przed			Dodatkowe środki zmniejszające ryzyko / Uzasadnienie	Po		
						Prawdopodob. wybuchu	Kategoria ciężkości szkody	Określenie poziomu ryzyka		Prawdopodob. wybuchu	Kategoria ciężkości szkody	Określenie poziomu ryzyka
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
19.	Bioelektrownia: szafka z zaworem odcinającym	2	Urządzenia elektryczne	Nieodpowiednio dobrane pod względem ATEX urządzenia elektryczne	2 rzadko	4 Małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	Wykonanie inwentaryzacji i weryfikacja urządzeń elektrycznych zainstalowanych w strefach zagrożonych wybuchem pod kątem właściwego doboru do występującej substancji i strefy zagrożenia wybuchem. W razie konieczności wymiana urządzeń elektrycznych na urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym odpowiednim do występującej substancji i strefy zagrożenia wybuchem. Opracowanie instrukcji eksploatacji urządzeń elektrycznych zainstalowanych w strefach zagrożenia wybuchem.	5 Bardzo małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane
20.			Elektryczność statyczna	Niebezpieczny poziom naładowania nieprzewodzących materiałów obecnych w strefie. Niewłaściwe zabezpieczenie instalacji przewodzących.	2 rzadko	4 Małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	Opracować i wdrożyć do stosowania instrukcję ochrony przed elektrycznością statyczną w strefach zagrożenia wybuchem.	4 Bardzo małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane
21.			Wyładowania atmosferyczne	Wadliwe działanie ochrony odgromowej obiektu	4 pomijalne	5 Bardzo małe	3 oddziaływania a ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	,	,	,	,
22.	Stanowisko składowania butli z gazami	2	Elektryczność statyczna	Niebezpieczny poziom naładowania nieprzewodzących materiałów obecnych w strefie. Niewłaściwe zabezpieczenie instalacji przewodzących.	2 rzadko	4 Małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	Opracować i wdrożyć do stosowania instrukcję ochrony przed elektrycznością statyczną w strefach zagrożenia wybuchem.	4 Bardzo małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 54 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
--	--	----------------------------

Lp.	Miejsce występowania	Rodzaj strefy	Rodzaj źródła zapłonu	Przyczyna wystąpienia	Prawdopodob. wystąpienia źródła zapłonu	Prawdopodob. wybuchu	Kategoria ciężkości szkody	Określenie poziomu ryzyka	Dodatkowe środki zmniejszające ryzyko / Uzasadnienie	Prawdopodob. wybuchu	Kategoria ciężkości szkody	Określenie poziomu ryzyka
						Przed				Po		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
23.	Stanowisko składowania butli z gazami	2	Wyładowania atmosferyczne	Wadliwe działanie ochrony odgromowej obiektu	4 pomijalne	5 Bardzo małe	3 oddziaływania ciężkie	TA Tolerowane-akceptowane	-	-	-	-

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 55 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------

### **7.3. Ocena poziomu ryzyka wybuchu.**

Dla miejsc pracy znajdujących się w Zakładzie Utylizacyjnym Sp. z o.o. w Gdańsku, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa, określono ryzyko wybuchu na poziomie tolerowanym - nieakceptowanym (TNA). Łącznie zidentyfikowano 3 scenariuszy na poziomie ryzyka tolerowanego-nieakceptowanego (TNA) oraz 31 scenariuszy na poziomie ryzyka tolerowanego-akceptowanego (TA). Nie zidentyfikowano scenariuszy, które prezentowałyby ryzyko na poziomie nieakceptowanym (NA) oraz akceptowanym (A).

Obniżenie poziomu ryzyka wybuchu we wskazanych miejscach możliwe jest po wprowadzeniu dodatkowych środków zmniejszających ryzyko, które zostały przedstawione w wynikach analizy. Według oceny zespołu analizującego, poziom ryzyka wybuchu w miejscach pracy po zastosowaniu wskazanych środków, będzie określony jako tolerowany - akceptowany (TA).

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 56 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------



Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------

## 8. Zasady zabezpieczenia prac w strefach zagrożenia wybuchem.

Dla wszystkich osób wykonujących pracę na rzecz różnych pracodawców w tym samym miejscu pracy, należy stosować wskazane w niniejszym dokumencie środki ochronne. W celu prawidłowej realizacji funkcji bezpieczeństwa określa się ogólne zasady koordynacji stosowania środków ochronnych przez pracodawcę odpowiedzialnego za miejsce pracy. Zgodnie z Rozporządzeniem [1]:

- 1) Pracodawca powinien zapewnić osobom pracującym w miejscach, w których istnieje możliwość wystąpienia atmosfery wybuchowej, odpowiednie szkolenie dotyczące ochrony przed wybuchem (zalecana częstotliwość szkoleń: nie rzadziej, niż raz na 5 lat).
- 2) Przestrzenie, w których istnieje możliwość wystąpienia atmosfery wybuchowej w ilościach zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu, pracodawca oznacza, w miejscach wstępu do tych przestrzeni, znakiem ostrzegawczym określonym w załączniku rozporządzenia.
- 3) Prace w przestrzeniach zagrożonych wybuchem wykonuje się zgodnie z pisemnymi instrukcjami wydanymi przez pracodawcę.
- 4) Obowiązuje system zezwoleń na wykonanie pracy w odniesieniu do wykonywania czynności niebezpiecznych oraz czynności, które wpływają na inną wykonywaną pracę stwarzając zagrożenie. Zezwolenia na wykonywanie pracy wydaje przed rozpoczęciem pracy osoba pracująca wyznaczona przez pracodawcę (poleceniodawca).
- 5) Osoby wykonujące prace na rzecz różnych pracodawców w tym samym miejscu pracy powinny posiadać wiedzę o występującym zagrożeniu wybuchem w danym miejscu pracy oraz wpływu tego zagrożenia na wykonywane przez niego czynności.
- 6) O występującym zagrożeniu wszyscy pracodawcy powinni zostać poinformowani przez dopuszczającego do wykonywania robót.
- 7) Dopuszczający powinien wykonać zabezpieczenie miejsca pracy z wykorzystaniem środków ochronnych przed wybuchem oraz ograniczających jego skutki przewidzianych w Dokumencie Zabezpieczenia Przed Wybuchem a także ustalić zasady koordynacji stosowania tych środków.
- 8) Dopuszczający powinien przed przystąpieniem do pracy omówić występujące zagrożenia, sygnały alarmowe oraz wskazać drogi ewakuacji.
- 9) W przypadku wystąpienia wybuchu (np. zadziałania systemów odciążania wybuchu lub w wyniku wypadku) należy dokładnie zbadać przyczynę jego zaistnienia, a jakiegokolwiek prace mogą być rozpoczęte wyłącznie po przeprowadzeniu analizy ryzyka potwierdzającej możliwość bezpiecznego wykonywania pracy.

ponadto:

10) W strefach zagrożenia wybuchem należy:

- stosować ochronę antyelektrostatyczną człowieka – miejsca, w których należy stosować odzież i buty o właściwościach antyelektrostatycznych przedstawiono w p. 6.1),
- używać narzędzi przeznaczonych do stref zagrożenia wybuchem lub narzędzi w zwykłym wykonaniu zgodnie z następującymi zasadami:
  - w strefie 0 i 20 nie są dopuszczalne żadne narzędzia mogące wytwarzać iskry,
  - w strefach 1 i 2:
    - dopuszcza się stosowanie stalowych narzędzi, które mogą wytwarzać w czasie stosowania jedynie pojedyncze iskry (np. śrubokręty, klucze),

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 57 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------

- narzędzia, które w czasie użytkowania wytwarzają snop isker podczas piłowania lub szlifowania są dopuszczalne w przypadku gdy żadna niebezpieczna atmosfera wybuchowa nie występuje w miejscu pracy (należy to sprawdzić np. przez pomiar przenośnym detektorem gazu)
- stosowanie jakichkolwiek narzędzi stalowych jest całkowicie zakazane w strefie 1, jeżeli istnieje ryzyko wybuchu z powodu obecności substancji należących do grupy wybuchowości IIC (acetylenu, disiarczku węgla, wodoru) i siarkowodoru, tlenku etylenu, tlenku węgla, jeżeli nie zostało zapewnione, że żadna niebezpieczna atmosfera wybuchowa nie występuje w miejscu pracy podczas pracy z tymi narzędziami.
- w strefach 21 i 22:
  - dopuszcza się stosowanie stalowych narzędzi, które mogą wytwarzać w czasie stosowania jedynie pojedyncze iskry (np. śrubokręty, klucze),
  - zaleca się, aby stosowanie narzędzi w strefach 1, 2, 21 i 22 podlegało systemowi „dopuszczeń do pracy”.
- w strefach zagrożenia wybuchem, poza narzędziami o których mowa powyżej, należy stosować urządzenia elektryczne ręczne, przenośne lub przewoźne tylko w wykonaniu przeciwwybuchowym – urządzenia elektryczne niebędące w wykonaniu przeciwwybuchowym, mogą być efektywnymi źródłami zapłonu, np. telefon komórkowy,
- w nawiązaniu do rozporządzenia [1], czynności niebezpieczne oraz czynności, które wpływają na inną wykonywaną pracę, stwarzając zagrożenie, powinny być wykonywane na podstawie zezwolenia na wykonywanie pracy.

#### 11) Zasady usuwania pyłu z pomieszczeń roboczych i technicznych:

- powinno unikać się procesu czyszczenia, podczas którego pył może zostać uniesiony – preferowane jest czyszczenie na mokro i usuwanie osadów pyłu przy użyciu centralnych systemów lub ruchomych odkurzaczy przemysłowych niezawierających źródeł zapłonu,
- przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub nawet energiczne zamiatanie jest dozwolone tylko wtedy, gdy spełnione są następujące wymagania (wszystkie wskazane poniżej warunki powinny być spełnione):
  - podłogę i inne oczyszczane powierzchnie należy odkurzyć przed użyciem sprężonego powietrza,
  - należy rozłączyć zasilanie elektryczne od wszystkich urządzeń znajdujących się w miejscu zalegania pyłu – wymóg ten nie musi być realizowany dla urządzeń o budowie przeciwwybuchowej,
  - można stosować wyłącznie sprężone powietrze o niskim ciśnieniu – do 2 bar,
  - w miejscu i w okolicy sprzątanego nie może występować otwarty ogień, gorące powierzchnie i iskry mechaniczne generowane przez urządzenia,
  - w miejscu stosowania sprężonego powietrza powinien być zapewniony dostęp do sprzętu gaśniczego.
- szczególną uwagę należy poświęcić powierzchniom trudnodostępnym (np. znajdującym się wysoko), gdzie znaczna ilość pyłu może nagromadzić się po pewnym czasie.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 58 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------

Zasady prowadzenia prac przez firmy zewnętrzne:

Szczegółowe przepisy obowiązujące na terenie zakładu powinny uwzględniać następujące zalecenia:

1. Wykonawca zewnętrzny musi być świadomy zagrożenia wybuchem w danym miejscu pracy oraz wpływu tego zagrożenia na wykonywane przez niego czynności.
2. Pracownicy wykonujący swoje zadania w określonych miejscach pracy na obiektach powinny posiadać pełną wiedzę dotyczącą wykonywania prac zleconych.
3. Pracownicy wyższego szczebla oraz nadzorujący wykonywanie określonych zadań w miejscach pracy na obiektach powinni zostać poinstruowani, w jaki sposób oni i ich pracownicy powinni zachowywać się w odniesieniu do wykonawców zewnętrznych.
4. W przypadku rozdzielania prac, zlecający oraz wykonawca są zobowiązani do koordynacji swoich działań, aby uniknąć wzajemnego zagrożenia.
5. Prace realizowane przez firmy zewnętrzne mają być nadzorowane przez wyznaczoną osobę zgodnie z zapisami instrukcji w sprawie prac szczególnie niebezpiecznych.
6. Odpowiedni personel wewnętrzny, wykonawca i wszystkie inne osoby wykonujące prace w danym miejscu powinny w odpowiednim czasie dostarczyć koordynatorowi lub innej osobie odpowiedzialnej następujące informacje:
  - a. wskazanie prac, które mają być przeprowadzane,
  - b. planowane rozpoczęcie prac,
  - c. spodziewane zakończenie prac,
  - d. miejsce wykonywania prac,
  - e. wskazanie wyznaczonych pracowników.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 59 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt:  Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data:  26 lipiec 2019 r.
---	--	--------------------------------

## 9. Dobór urządzeń i instalacji elektrycznych oraz systemów ochronnych pracujących w strefach zagrożenia wybuchem.

Rozporządzenie [1] Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. nr 138, poz. 931) określa, że urządzenia służące do wykonywania pracy w miejscach, gdzie istnieje możliwość wystąpienia atmosfery wybuchowej, które zostały udostępnione osobom pracującym, po raz pierwszy po 24 lipca 2005 r., powinny spełniać wymagania Rozporządzenia [3] w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (Dz. U. z 2016 r. poz. 817) i, o ile dokument zabezpieczenia przed wybuchem nie wskazuje inaczej, powinny być dobierane w następujący sposób:

- w strefie 0 lub 20: urządzenia kategorii 1;
- w strefie 1 lub 21: urządzenia kategorii 1 lub 2;
- w strefie 2 lub 22: urządzenia kategorii 1, 2 lub 3.

Ponadto, urządzenia należy również dobierać odpowiednio do charakterystyki substancji w zakresie grupy wybuchowości oraz, w przypadku atmosfer gazowych, klasy temperaturowej.

Tabela 25 Określenie grup wybuchowości urządzeń

Grupa wybuchowości gazu/pary cieczy lub pyłu	Dopuszczalna grupa urządzenia
1	2
IIA	II, IIA, IIB lub IIC
IIB	II, IIB lub IIC
IIC	II lub IIC
IIIA	IIIA, IIIB lub IIIC
IIIB	IIIB lub IIIC
IIIC	IIIC

Tabela 26 Określenie klasy temperaturowej urządzeń (wytyczne dla atmosfer gazowych)

Klasa temperaturowa	Temperatura samozapłonu	Dopuszczalna klasa temperaturowa urządzenia
1	2	3
T1	>450°C	T1 – T6
T2	>300°C	T2 – T6
T3	>200°C	T3 – T6
T4	>135°C	T4 – T6
T5	>100°C	T5 – T6
T6	>85°C	T6

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 60 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------

## 10. Terminy dokonywania przeglądu stosowanych środków ochronnych

Tabela 27 Terminy dokonywania przeglądu stosowanych środków ochronnych

Lp.	Nazwa urządzenia	Terminy kontroli:		
		wzrokowa	z bliska	szczegółowa
1	2	3	4	5
<b>TECHNICZNE ŚRODKI OCHRONNE</b>				
1	<i>Instalacje i urządzenia elektryczne przeciwwybuchowe</i>	1 raz na miesiąc	1 raz na rok	wg DTR lub instrukcji fabrycznej - nie rzadziej niż raz na 3 lata
2	<i>Ochrona przed elektrycznością statyczną</i>	strefa „0, 20”: raz na dobę; strefa „1, 21” i „2, 22”: raz w tygodniu	strefa „0, 20”: raz na dobę; strefa „1, 21” i „2, 22”: raz w tygodniu	strefa „0, 20”: raz na kwartał; strefa „1, 21” i „2, 22”: raz na rok
3	<i>Ochrona odgromowa /w zakresie kontroli oraz pomiarów lub konserwacji/</i>	Kontrola wzrokowa: 1 raz na 6 miesięcy (zakres kontroli powinien odpowiadać działaniom określonym w punkcie E.7.2.3 normy PN-EN 62305-3)		Raz na rok wraz z przeprowadzeniem pomiarów (zakres kontroli powinien odpowiadać działaniom określonym w punkcie E.7.2.4 normy PN-EN 62305-3).
4	<i>Urządzenia zabezpieczające przed powstaniem wybuchu i ograniczające jego skutki (systemy HRD, urządzenia odciążające i izolujące wybuch)</i>	wg DTR lub instrukcji fabrycznej		wg DTR lub instrukcji fabrycznej - nie rzadziej niż raz na rok
5	<i>Inne</i>	Wg. zaleceń producenta		
Zawsze po wykonaniu prac naprawczo remontowych należy instalację uziemiającą poddać oględzinom, a jeżeli była ona rozpinana również pomiarom. W przypadku stwierdzenia jej naruszenia odtworzyć do stanu pierwotnego i wykonać pomiary jej ciągłości.				
<b>ORGANIZACYJNE ŚRODKI OCHRONNE</b>				
6	<i>Instrukcje, procedury, zarządzenia</i>	Coroczna aktualizacja instrukcji stanowiskowych dla miejsc pracy		
<b>DEFINICJE</b>				
<b>Kontrola wzrokowa:</b>		kontrola, która pozwala na wykrycie, bez użycia sprzętu ułatwiającego dostęp lub narzędzi, defektów widocznych gołym okiem takich jak np. brakujące śruby.		
<b>Kontrola z bliska:</b>		kontrola, która obejmuje aspekty ujęte w kontroli wzrokowej oraz dodatkowo pozwala na wykrycie takich defektów jak poluzowane śruby, które mogą być uwidocznione tylko przy użyciu sprzętu ułatwiającego dostęp, na przykład drabin (w razie potrzeby) albo narzędzi. Kontrola z bliska nie wymaga zwykle otwierania obudowy, ani wyłączenia urządzenia spod napięcia.		
<b>Kontrola szczegółowa:</b>		kontrola, która obejmuje aspekty ujęte w kontroli z bliska, a ponadto pozwala na wykrycie takich defektów jak poluzowane zaciski przyłączeniowe, które stają się widoczne dopiero po otwarciu obudowy i/lub przy użyciu w razie potrzeby narzędzi i aparatury badawczej; w odniesieniu do urządzeń elektrycznych, w przypadku dużej liczby jednakowych urządzeń, takich jak oprawy oświetleniowe, skrzynki zaciskowe itp., zainstalowanych w tym samym środowisku, dla których kontrola z bliska nie wykazała nieprawidłowości, możliwe jest przeprowadzenie wyrwykowych kontroli szczegółowych.		

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 61 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------

Przed oddaniem do eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznym należy je poddać kontroli odbiorczej w stopniu szczegółowym.

Po każdorazowej kontroli należy sporządzić protokół z kontroli, listę kontrolną lub raport w zależności od zakresu oraz charakteru kontroli. W przypadku konieczności wykonania pomiarów, takich jak m.in. pomiar rezystancji uziemień, rezystancji izolacji, pomiary parametrów elektrycznych urządzeń, należy pamiętać o konieczności posiadania aktualnych uprawnień elektrycznych w zakresie wykonywania pomiarów.

Kontrole okresowe powinny przebiegać zgodnie z ustalonym programem kontroli, który powinien zawierać co najmniej:

- zakres kontroli;
- czasookresy kolejnych kontroli dla poszczególnych urządzeń/instalacji;
- sposób kontroli (szczegółowa, z bliska, wzrokowa);
- wykaz pomiarów, które należy wykonać wraz z szczegółowymi instrukcjami ich przeprowadzania;
- informację o niezbędnych kwalifikacjach osób wykonujących kontrolę i/lub pomiary.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 62 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------

## 11. Harmonogram i sposób aktualizacji dokumentu.

Niniejszy dokument powinien być poddawany systematycznym przeglądom i uzupełnieniom w zakresie analizy i oceny ryzyka związanego z możliwością wystąpienia w miejscach pracy atmosfery wybuchowej. W przypadku wystąpienia zmian mających wpływ na realizację celów związanych z:

- Stosowaniem odpowiednich technicznych i organizacyjnych środków ochronnych zapobiegających tworzeniu się atmosfery wybuchowej,
- Stosowaniem odpowiednich technicznych i organizacyjnych środków ochronnych zapobiegających wystąpieniu zapłonu atmosfery wybuchowej,
- Stosowaniem odpowiednich technicznych i organizacyjnych środków ochronnych ograniczających szkodliwy efekt wybuchu, w celu zapewnienia ochrony zdrowia i bezpieczeństwa osób pracujących,

podjęte środki powinny podlegać niezwłocznemu przeglądowi i weryfikacji.

W przypadku nie wystąpienia zmian mających wpływ na realizację celów wyżej wymienionych w okresie jednego roku od zatwierdzenia dokumentu, lub ostatniego przeglądu, należy w czasie nie dłuższym niż 2 miesiące poddać dokument przeglądowi i weryfikacji.

Każdy przegląd dokumentu podlega ewidencji i jest zatwierdzony przez pracodawcę, zgodnie z zapisem w „Oświadczeniu Pracodawcy”. Wraz z podpisaniem „Oświadczenia Pracodawcy” oraz zatwierdzeniem niniejszego „Dokumentu Zabezpieczenia Przed Wybuchem” pracodawca wyznacza zespół ds. przeglądów i weryfikacji oraz przewodniczącego zespołu:

Tabela 28 Zespół ds. przeglądów i weryfikacji

Lp.	Imię i nazwisko / Stanowisko	Data wprowadzenia zmiany	Treść zmiany	Podpis pracodawcy
1	Jolanta Bładowska / Kierownik Projektu Specjalista ds. Analiz technicznych	26 lipiec 2019 r.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. W pkt. 2.2 „Opracowania udostępnione przez Zleceniodawcę” dodano do literatury pozycję [58].</li> <li>2. W pkt. 5 „Ogólna charakterystyka realizowanych procesów” dodano ppkt. 5.1.6. Instalacja odsiarczania.</li> <li>3. W pkt. 5.2 „Środki ochrony przeciwwybuchowej” dodano opis dotyczący wentylacji i monitoringu atmosfery w kontenerze instalacji odsiarczania.</li> <li>4. W pkt. 6.4 „Klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem” zweryfikowano zgodnie z obliczeniami zał. w zał. 2 zasięgi stref zagrożenia wybuchem i rodzaj strefy dla: studni odgazowujących, instalacji odsiarczania gazy oraz bioelektrowni.</li> <li>5. W pkt. 7. „Analiza i ocena ryzyka wybuchu” usunięto wiersze odnoszące się do bioelektrowni oraz instalacji odsiarczania gazu.</li> <li>6. W zał. 1 dokonano zgodnie z powyższymi zmianami weryfikacji rysunków.</li> <li>7. W zał. 1 dokonano zgodnie z przesłanymi danymi przeliczeń związanych z klasyfikacją stref.</li> </ol>	

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 63 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------

## 12. Podsumowanie.

W miejscach pracy znajdujących się w Zakładzie Utylizacyjnym Sp. z o.o. w Gdańsku, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa, wykonana została analiza i ocena ryzyka wybuchu. Zarówno identyfikacja zagrożeń wybuchowych, jak i specyfikacja środków ograniczających ryzyko zostały opracowane i określone dla poszczególnych węzłów technologicznych rozpatrywanego obszaru. W ten sposób etap analizy i oceny ryzyka zagrożenia wybuchem został zrealizowany i zakończony, co stanowi podstawę do realizacji programu wdrożeń środków redukcji ryzyka w warunkach eksploatacyjnych. Program ten powinien bazować na poniższych wskazaniach szczegółowych:

1. Wdrożenie do praktycznego stosowania wykazu klasyfikacyjnego stref zagrożenia wybuchem, zgodnie z Rozporządzeniem [1]. Zgodnie z opracowaną klasyfikacją przestrzenie, w których istnieje możliwość wystąpienia atmosfery wybuchowej w ilościach zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu, należy oznaczyć, w miejscach wstępu do tych przestrzeni, znakiem ostrzegawczym, określonym w załączniku do Rozporządzenia [1]:



(cechy charakterystyczne znaku, wg. [1]: kształt trójkątny, czarne litery EX na żółtym tle z czarnym obramowaniem, żółte tło stanowi co najmniej 50% powierzchni znaku.)

Poza znakiem ostrzegawczym zaleca się stosowanie w widocznych miejscach dodatkowych opisów z rodzajem i wymiarem strefy.

Wdrożenie do praktycznego stosowania wykazu klasyfikacyjnego stref zagrożenia wybuchem należy oprzeć na wskazanych warunkach klasyfikacji, dotyczących:

- a) Stanowisko ładowania wózka  
Za normą [15] wskazuje się, iż w bliskim otoczeniu baterii rozcieńczenie wybuchowych gazów może nie zawsze być zapewnione, dlatego należy zachować bezpieczną odległość minimum 0,5 m warstwy otaczającego powietrza całkowicie wolną od płomieni, wyładowań elektrostatycznych, iskrzenia, łuku elektrycznego lub rozżarzonych urządzeń (maksymalna temperatura powierzchni nie powinna przekraczać 300 °C).  
Za wytycznymi ww. normy wskazuje się na konieczność:
  - zastosowania posadzek przewodzących o oporze upływu niższym niż 100M $\Omega$ ,

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 64 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------



Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------

- osoby prowadzące prace przy bateriach powinny być wyposażone w buty i odzież antyelektrostatyczne,
- do czyszczenia baterii należy używać szmatek o właściwościach antyelektrostatycznych zwilżonych tylko wodą (bez środków czyszczących).

Warunek klasyfikacji strefy niezagrożonej:

Należy zapewnić wysoki stopień i działanie w sposób ciągły wentylacji, która bardzo szybko obniża stężenia substancji poniżej dolnej granicy wybuchowości oraz utrzymywać system detekcji wodoru wraz z sygnalizacją alarmową.

b) Bioelektrownia

Sprawny system detekcji metanu. Detektory powinny być rozmieszczone jak najbliżej źródeł ewentualnej emisji gazu.

Zapewnienie odpowiedniego stopnia wentylacji w pomieszczeniu.

c) Stanowisko składowania butli z gazami

Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia [2] butle z gazami palnymi nie powinny być sytuowane bezpośrednio przy ścianie budynku. Dopuszcza się jednak sytuowanie na zewnątrz budynków produkcyjnych i magazynowych, w miejscu obudowanym z trzech stron pełnymi ścianami o klasie odporności ogniowej co najmniej REI 120, do dwóch wiązek butli z gazem palnym, zawierających maksymalnie po 16 butli każda. Dodatkowo, gazy palne i gazy utleniające nie powinny być składowane obok siebie.

W związku z powyższym miejsce magazynowania butli z gazem powinno być zlokalizowane w odległości co najmniej:

- 1) 8 m — od budynków użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego i mieszkalnych, a także od innych budynków, jeżeli ich konstrukcja wykonana jest z elementów palnych;
- 2) 3 m — od pozostałych budynków, od studzienek i innych zagłębień terenu oraz od granicy działki.

2. Zastosowanie dodatkowych środków zmniejszających ryzyko wynikających z analizy ryzyka wybuchu:

- a. Wszystkie obszary technologiczne - opracować i wdrożyć do stosowania instrukcję eksploatacji urządzeń elektrycznych w strefach zagrożenia wybuchem, określającą m.in. warunki instalacji, użytkowania, kontroli i konserwacji.

Zweryfikować poprawność doboru wentylatorów do występującej strefy zagrożenia wybuchem.

Wykonanie inwentaryzacji i weryfikacja urządzeń elektrycznych zainstalowanych w strefach zagrożonych wybuchem pod kątem właściwego doboru do występującej substancji i strefy zagrożenia wybuchem.

W razie konieczności wymiana urządzeń elektrycznych na urządzenia w wykonaniu przeciwybuchowym odpowiednim do występującej substancji i strefy zagrożenia wybuchem.

- b. Wszystkie obszary technologiczne - opracować i wdrożyć do stosowania instrukcję ochrony przed elektrycznością statyczną w strefach zagrożenia wybuchem

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 65 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------

3. Weryfikacja i aktualizacja oraz uzupełnienie procedur i instrukcji wewnętrznych, w celu uzyskania spójności w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa. W nawiązaniu do Rozporządzenia [1], w sposób szczególny dotyczy to opracowania i wydania przez pracodawcę pisemnych instrukcji w zakresie prowadzenia ruchu instalacji i urządzeń, a także dokonywania przeglądów, kontroli i napraw.
4. Zapewnienie osobom pracującym w miejscach, w których istnieje możliwość wystąpienia atmosfery wybuchowej, odpowiednich szkoleń dotyczących ochrony przed wybuchem, w ramach obowiązujących szkoleń w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy. Należy opracować i wdrożyć program szkoleń pracowniczych z zakresu:
  - a. techniki przeciwwybuchowej ATEX,
  - b. eksploatacji urządzeń elektrycznych i nieelektrycznych w strefach zagrożonych wybuchem,
  - c. ochrony antyelektrostatycznej w strefach zagrożenia wybuchem.

Skuteczność środków ochrony przeciwwybuchowej podjętych w zakładzie musi być kontrolowana w regularnych odstępach czasu. Częstotliwość takich kontroli zależy od rodzaju środka. Wszystkie kontrole mogą być przeprowadzane wyłącznie przez właściwe osoby. Właściwe osoby, to osoby posiadające ogólną wiedzę fachową w dziedzinie ochrony przeciwwybuchowej nabytą w drodze szkolenia zawodowego, doświadczenia i bieżącej działalności zawodowej.

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 66 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------

### 13. Oświadczenie pracodawcy.

Gdańsk, lipiec 2019 r.

#### OŚWIADCZENIE PRACODAWCY

Niniejszym, w imieniu pracodawcy Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o. w Gdańsku oświadczam, że dla miejsc pracy w zakładzie, zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. Nr 138, poz. 931) zapewniono powstanie Dokumentu Zabezpieczenia Przed Wybuchem (DZPW).

Jednocześnie z pełną odpowiedzialnością oświadczam, że:

1. miejsca pracy, urządzenia, a także urządzenia ostrzegawcze są zaprojektowane, używane i konserwowane w sposób zapewniający bezpieczne i właściwe ich funkcjonowanie,
2. urządzenia spełniają wymagania przewidziane w przepisach dotyczących minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy,
3. została dokonana ocena ryzyka związanego z możliwością wystąpienia atmosfery wybuchowej,
4. wdrożenie dodatkowych środków zmniejszających ryzyko według wskazań DZPW zostanie zrealizowane w ramach harmonogramu, który zostanie opracowany i wdrożony niezwłocznie.

**Oświadczenie, w imieniu Pracodawcy, złożył:**

Stanowisko

Imię i nazwisko

Data i podpis

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 67 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------

## 14. Ewidencja przeglądów i zmian.

Tabela 29 Ewidencja przeglądów i zmian

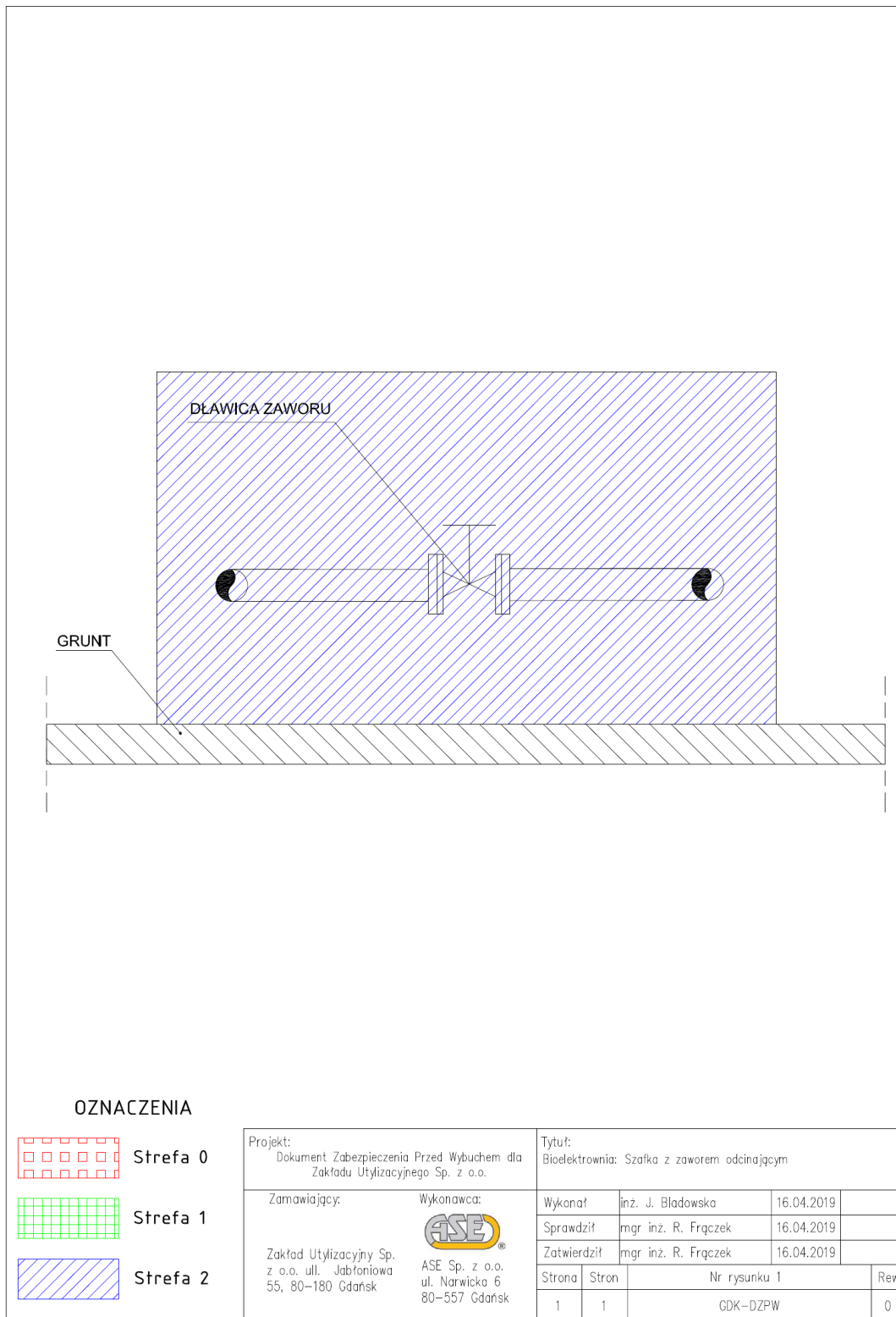
Lp.	Data przeglądu	Wyszczególnienie wprowadzonych uaktualnień i zmian	Numery dokumentów aktualizujących	Podpis upoważnionego członka zespołu ds. przeglądów i weryfikacji	Data zatwierdzenia i podpis Pracodawcy

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 68 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------

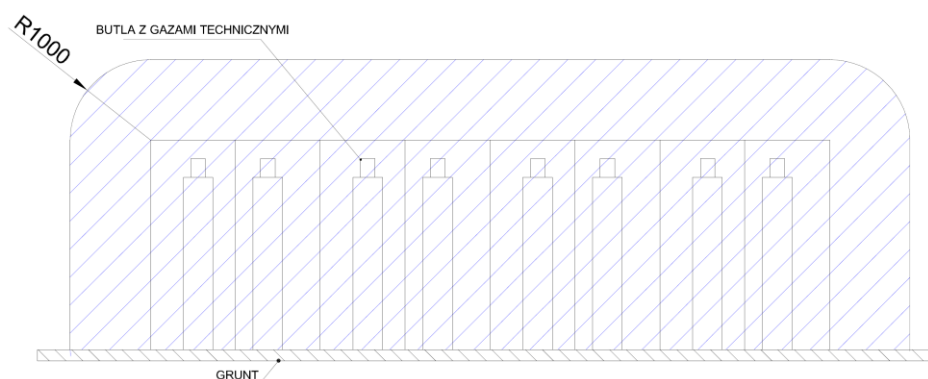
## ZAŁĄCZNIK 1

### Graficzna dokumentacja klasyfikacyjna



Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 69 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt:  Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data:  26 lipiec 2019 r.
---	--	--------------------------------



### OZNACZENIA



Strefa 0



Strefa 1



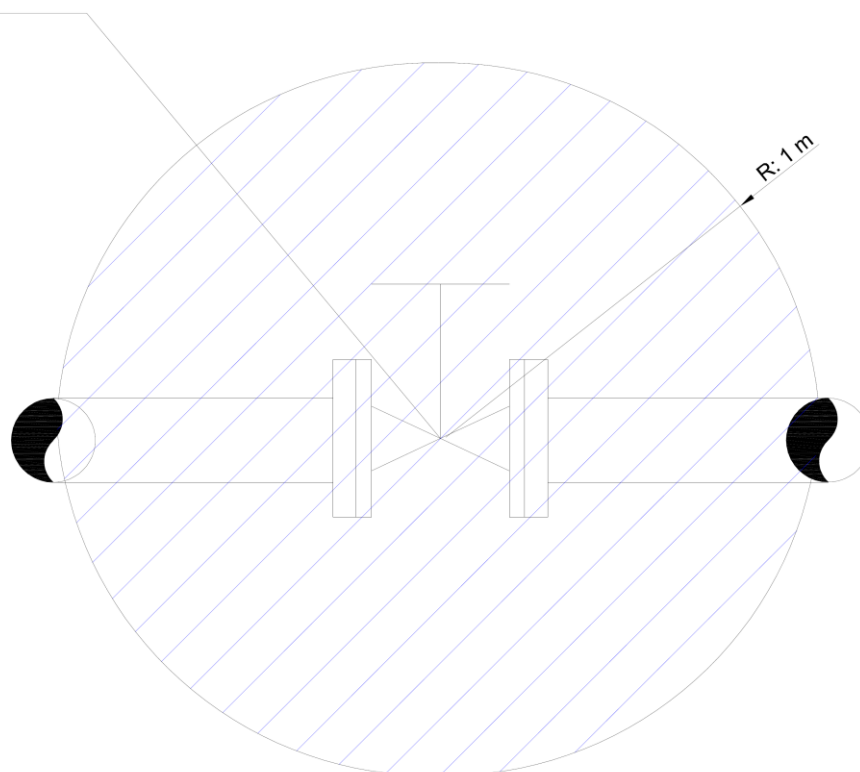
Strefa 2

Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem dla Zakładu Utylizacyjnego Sp. z o.o.		Tytuł: Stanowisko składowania butli z gazami		
Zamawiający:	Wykonawca:	Wykonał	inż. J. Bładowska	16.04.2019
Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o. ul. Jabłoniowa 55, 80-180 Gdańsk	ASE Sp. z o.o. ul. Narwicka 6 80-557 Gdańsk	Sprawdził	mgr inż. R. Frączyk	16.04.2019
		Zatwierdził	mgr inż. R. Frączyk	16.04.2019
Strona	Stron	Nr rysunku 2		Rew.
1	1	GDK-DZPW		0

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 70 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt:  Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data:  26 lipiec 2019 r.
---	--	--------------------------------

## Połączenia kołnierzowe, dławica zaworu



### OZNACZENIA



Strefa 0



Strefa 1

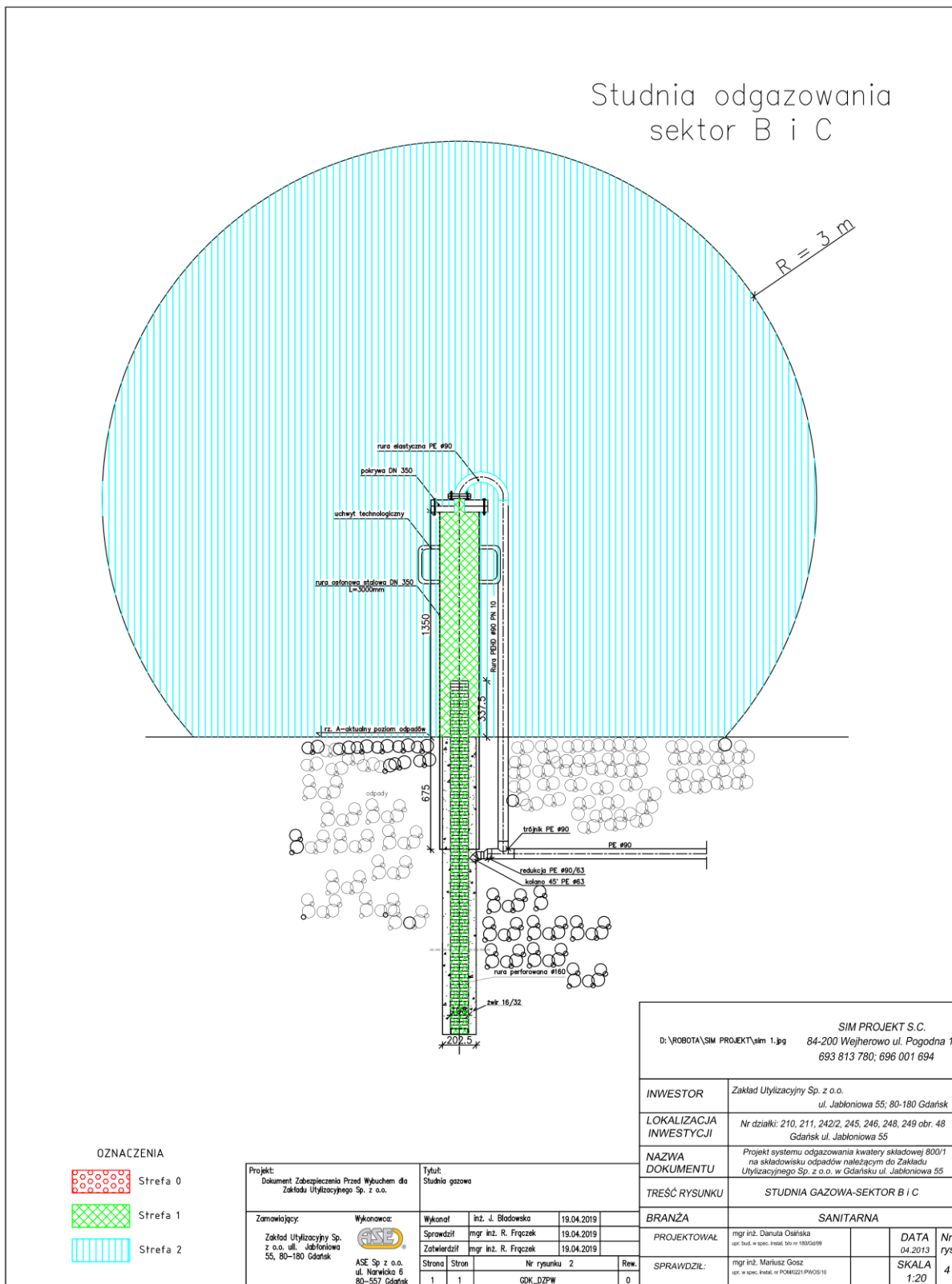


Strefa 2

Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem dla Zakładu Utylizacyjnego Sp. z o.o.		Tytuł: Instalacja doprowadzenia gazu do stacji agregatów		
Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o. ul. Jabłoniowa 55, 80-180 Gdańsk	Wykonawca:  ASE Sp. z o.o. ul. Narwicka 6 80-557 Gdańsk	Wykonał	inż. J. Bładowska	16.04.2019
		Sprawdził	mgr inż. R. Frączek	16.04.2019
		Zatwierdził	mgr inż. R. Frączek	16.04.2019
Strona	Stron	Nr rysunku 4		Rew.
1	1	CDK-DZPW		0

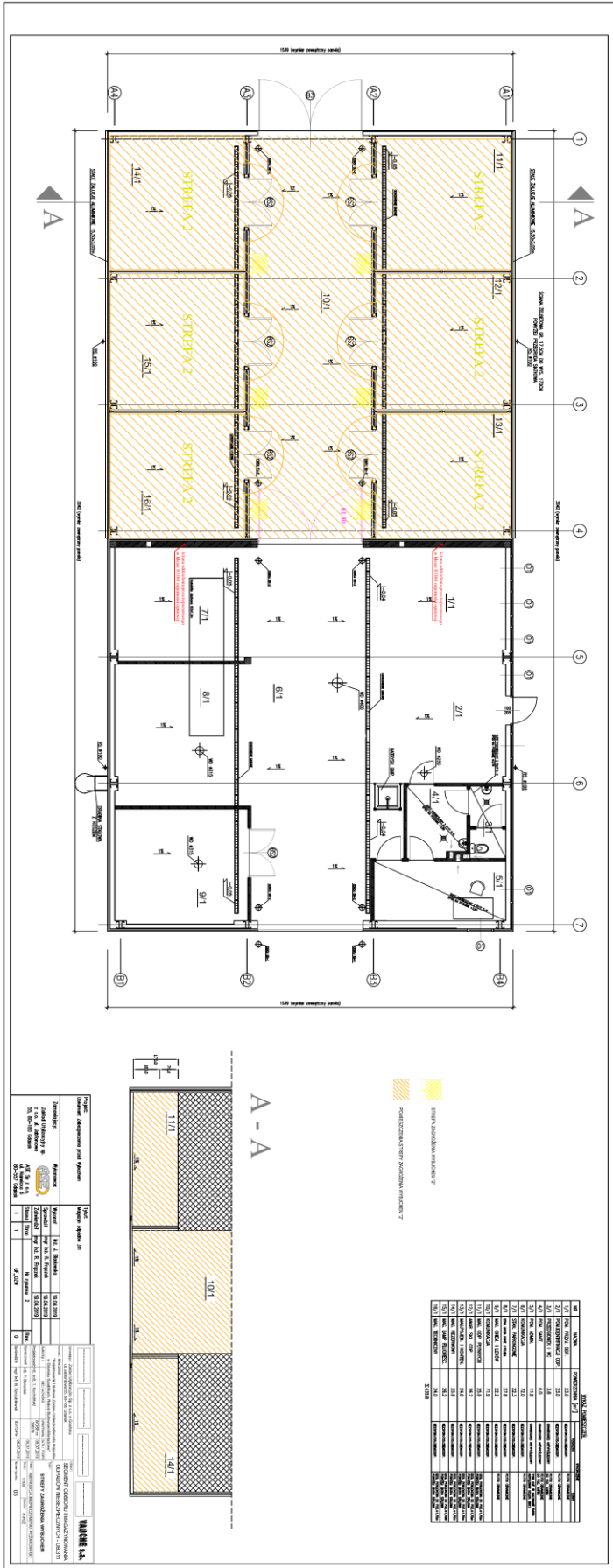
Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 71 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

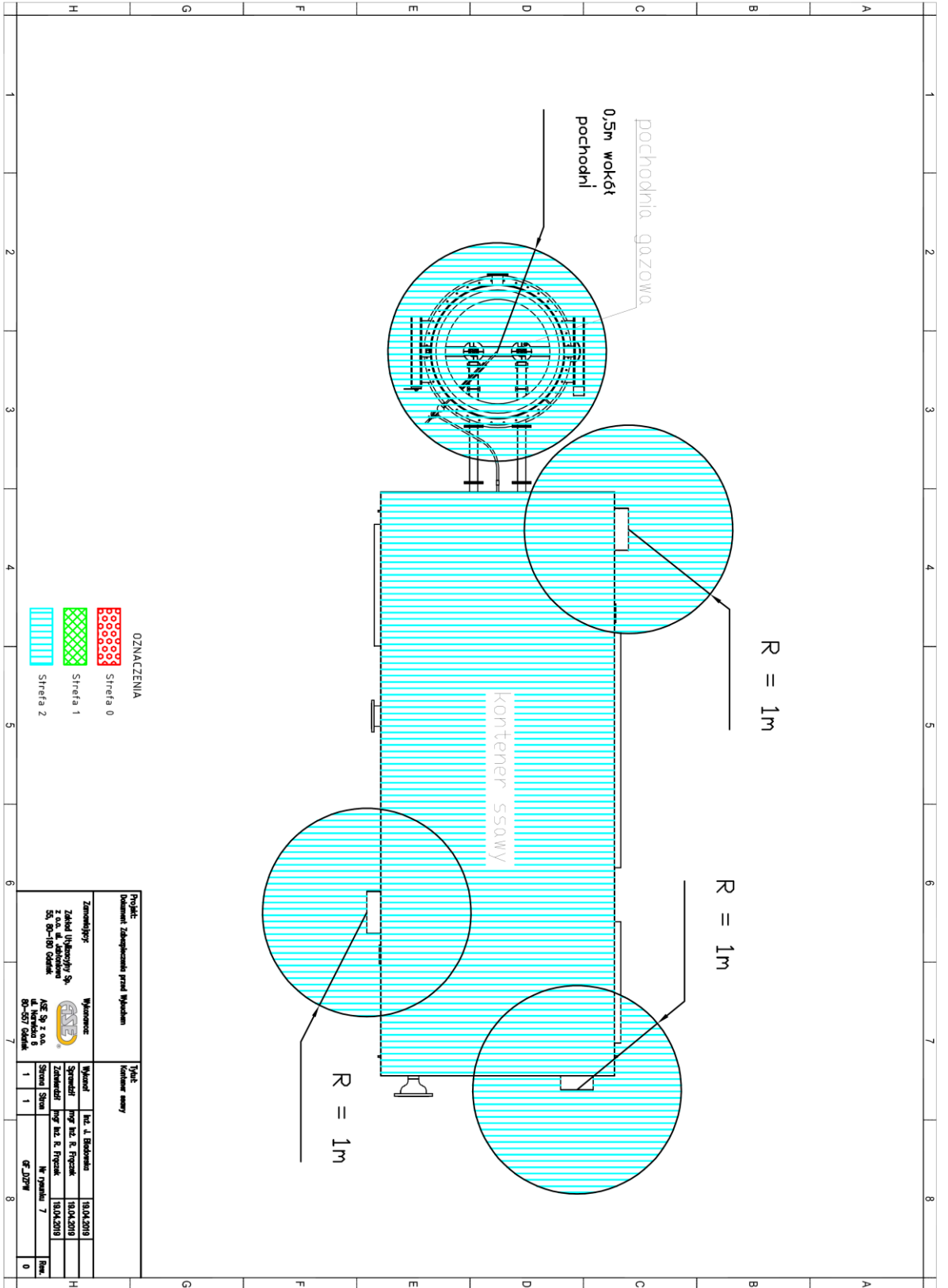
Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------



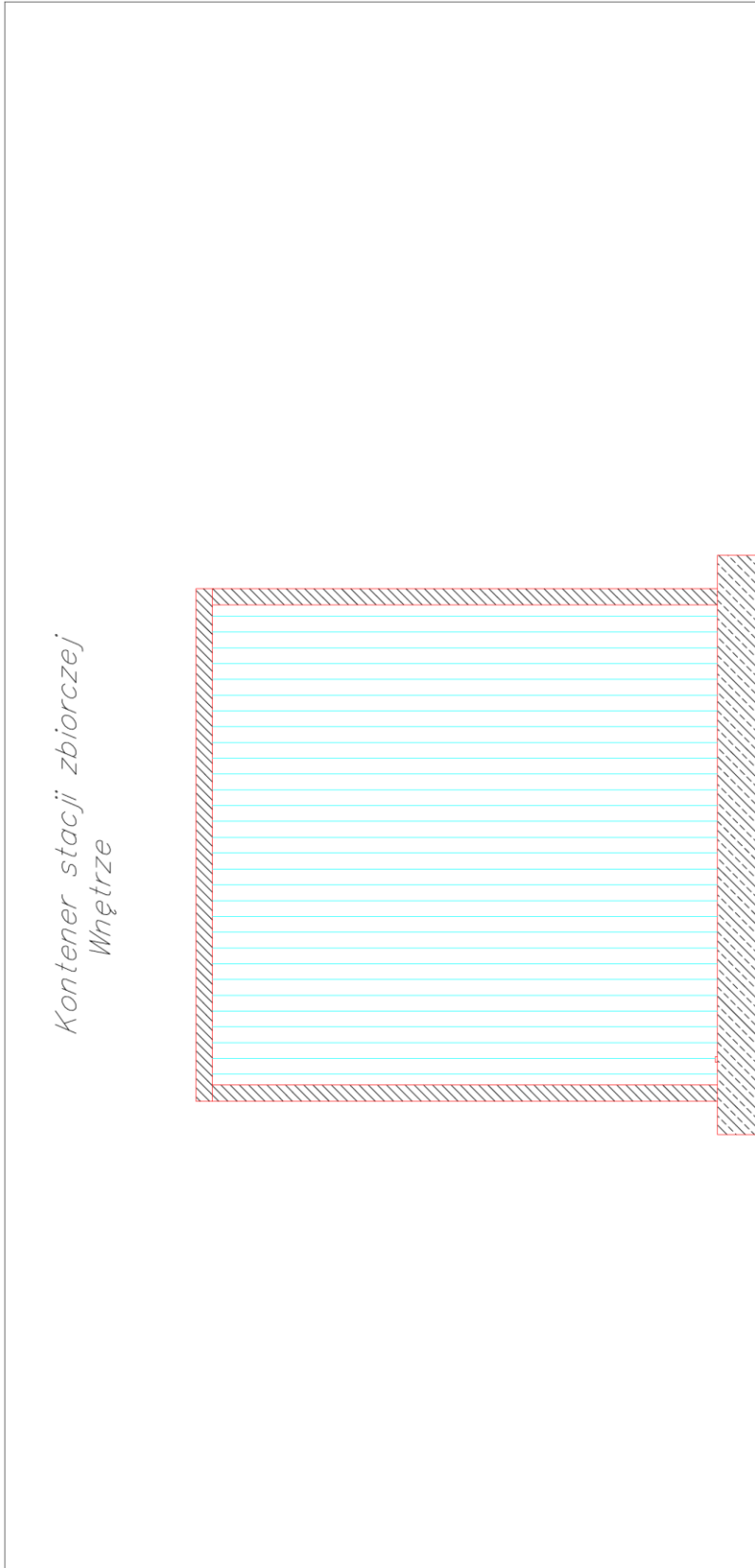
Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 72 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------







Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------



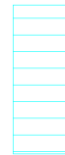
### OZNACZENIA



**Strefa 0**



**Strefa 1**





**Strefa 2**

D: \ROBOTA\SIM_PROJEKT\sim 1.dwg SIM PROJEKT S.C. 84-200 Wejherowo ul. Pogodna 14 693 813 780; 696 001 694		Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o. ul. Jabłoniowa 55, 80-180 Gdańsk	
INWESTOR	Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o. ul. Jabłoniowa 55, 80-180 Gdańsk	LOKALIZACJA INWESTYCJI	Nr działki: 210, 211, 2422, 245, 246, 246, 249 obr. 48 Gdańsk ul. Jabłoniowa 55
NAZWA DOKUMENTU	Projekt systemu odgazowania kwatery składowej 800/1 na składowisku odpadów należącym do Zakładu Utylizacyjnego Sp. z o.o. w Gdańsku ul. Jabłoniowa 55	TREŚĆ RYSUNKU	STACJA ZBIORCZA SZAPRZEKROU
BRANŻA	SANITARNA	PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Danuta Ojńska mgr inż. Ryszard Frączek mgr inż. Marcin Czoch mgr inż. Andrzej POKOJNY
SPRAWDZIŁ:	0	DATA	04.2019
		SKALA	1:20
		Nr rysunku	8
		GDK_DZPW	
Projekt: Dokument Zabezpieczenia przed Wybuchem		Tytuł: Stacja zbiorcza	
Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o. ul. Jabłoniowa 55, 80-180 Gdańsk		Wykonawca: ASE Sp. z o.o. ul. Narwińska 6 80-557 Gdańsk	
inż. J. Bładowska mgr inż. R. Frączek		19.04.2019 19.04.2019	
mgr inż. R. Frączek		19.04.2019	
Strona Stron 1 1		Rew. 0	

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------



## ZAŁĄCZNIK 2

### Arkusze obliczeniowe

Wykonawca: 		Projekt: DOKUMENT ZABEZPIECZENIA PRZED WYBUchem		Zamawiający: 	
Eko-konsult Sp. z o.o. ul. Narwicka 6, 80-557 Gdańsk		Klasyfikacja Stref Zagrożenia Wybuchem Obliczenia według PN-EN 60079-10-1:2016		Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o. ul. Jabłoniowa 55, 80-180 Gdańsk	
Arkusz nr 1					
<b>Instalacja doprowadzenia gazu do palników kotła o p=10 kPa</b>					
Źródło emisji: Połączenia rozłączne		Substancja palna: Biogaz		Założenia: S=0.25mm <sup>2</sup>	
DANE WEJŚCIOWE		WZORY		WYNIKI	
pa	101325 [Pa]	$p_c = p_a \left( \frac{\gamma + 1}{2} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$	pc	192412 [Pa]	
γ	1,41 [1]				
p	112825 [Pa]	$p > p_c \vee p < p_c$	p	<	pc
pc	192412 [Pa]				
Cd	0,75 [1]	Obliczenie masowego natężenia wypływu gazu $W_g = C_d S p \sqrt{\frac{M}{ZRT} \frac{2\gamma}{\gamma - 1} \left[ 1 - \left( \frac{p_a}{p} \right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}} \right] \times \left( \frac{p_a}{p} \right)^{\frac{1}{\gamma}}}$	Wg	2,2918E-06	[kg/s]
S	2,50E-08 [m <sup>2</sup> ]				
p	112825 [Pa]				
M	16 [kg/kmol]				
Z	1 [1]				
R	8314 [J/kmolK]				
T	298 [K]				
γ	1,41 [1]				
ρ <sub>p</sub>	1,29 [kg/m <sup>3</sup> ]	Obliczenie gęstości gazu: $\rho_g = \rho_p \cdot \frac{M}{M_{pow}}$	ρ <sub>g</sub>	0,712	[kg/m <sup>3</sup> ]
M	16 [kg/kmol]				
M <sub>pow</sub>	29 [kg/kmol]				
Wg	0,000002 [kg/s]	Obliczenie "charakterystyki wypływu" $\frac{W_g}{\rho_g \times k \times LFL} = \frac{Q_g}{k \times LFL}$	Wg / (ρ <sub>g</sub> × k × LFL)	0,000081	[m <sup>3</sup> /s]
k	1 [1]				
LEL	0,04 [%obj]				
ρ <sub>g</sub>	0,712 [kg/m <sup>3</sup> ]				
Wg / (ρ <sub>g</sub> × k × LFL)		Określenie stopnia rozrzedzenia - wg. wykresu C.1 normy PN-EN 60079-10-1 $Rozrzedzenie = f(Char. wypł. ; u_w)$	Rozrzedzenie: <b>wysokie</b>		
Charak. Wypływu	0,0001 [m <sup>3</sup> /s]				
uw	0,0500 [m/s]				
f	5 [1]	$X_b = \frac{f \cdot Q_g}{CV_0} \Rightarrow C = \frac{f \cdot Q_g}{X_b V_0} = \frac{f \cdot W_g}{X_{crit} V_0} = \frac{f \cdot W_g}{0,005 LFL \cdot V_0} \cdot 3600$	C	0,745975	[1/h]
Wg	0,0000023 [kg/s]				
ρ <sub>g</sub>	0,7117 [kg/m <sup>3</sup> ]				
LFL	0,05 [1]				
V <sub>0</sub>	311 [m <sup>3</sup> ]				
Stopień emisji	S	$R = f(Char. wypł. ; Linia)$ $Strefa = f(Stopień emisji; Rozrzedzenie; Dostępność wentylacji)$	Strefa	<b>2 NE</b>	
Rozrzedz.	wysokie				
Dostępność wentylacji	DD				
© Automatic Systems Engineering Sp. z o.o. - wszelkie prawa zastrzeżone. Niniejszy dokument nie może być kopiowany, powielany zarówno w całości jak i w fragmentach jakkolwiek techniką bez zgody właściciela.					
Objekt:	Instalacja doprowadzenia gazu	Sporządziła	inż. Jolanta Błałowska	18.03.2019	
Źródło emisji:	Połączenia rozłączne	Sprawdził	mgr inż. Rafał Frąćzek	18.03.2019	
Wynik analizy	<b>Strefa 2 NE</b>	Zatwierdził	mgr inż. Rafał Frąćzek	18.03.2019	
Arkusz nr	z	Nr dokumentu			Rev.
ZUT1	12	Arkusz_obliczeniowy_ZUT			1



Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 76 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------

Wykonawca:  Eko-konsult Sp. z o.o. ul. Narwicka 6, 80-557 Gdańsk		Projekt: DOKUMENT ZABEZPIECZENIA PRZED WYBUCHEM Klasyfikacja Stef Zagrożenia Wybuchem Obliczenia według PN-EN 60079-10-1:2016 Arkusz nr 2		Zamawiający:  Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o. ul. Jabłoniowa 55, 80-180 Gdańsk	
Instalacja doprowadzenia gazu do agregatu o p=10 kPa					
Źródło emisji: Połączenia rozłączne					
Substancja palna: Biogaz					
Założenia: S=0.25mm2					
DANE WEJŚCIOWE		WZORY		WYNIKI	
pa	101325 [Pa]	$p_c = p_a \left( \frac{\gamma + 1}{2} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$	pc	192412	[Pa]
γ	1,41 [1]		p	<	pc
p	111325 [Pa]	$p > p_c \vee p < p_c$			
pc	192412 [Pa]				
Cd	0,75 [1]	Obliczenie masowego natężenia wypływu gazu $W_g = C_d S p \sqrt{\frac{M}{ZRT} \frac{2\gamma}{\gamma - 1} \left[ 1 - \left( \frac{p_a}{p} \right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}} \right] \times \left( \frac{p_a}{p} \right)^{\frac{1}{\gamma}}}$	Wg	2,1382E-04	[kg/s]
S	2,50E-06 [m2]				
p	111325 [Pa]				
M	16 [kg/kmol]				
Z	1 [1]				
R	8314 [J/kmolK]				
T	298 [K]				
γ	1,41 [1]				
ρp	1,29 [kg/m³]	Obliczenie gęstości gazu: $\rho_g = \rho_p \cdot \frac{M}{M_{pow}}$	ρg	0,712	[kg/m³]
M	16 [kg/kmol]				
Mpow	29 [kg/kmol]				
Wg	0,000214 [kg/s]	Obliczenie "charakterystyki wypływu" $\frac{W_g}{\rho_g \times k \times LFL} = \frac{Q_g}{k \times LFL}$	$\frac{W_g}{\rho_g \times k \times LFL}$		
k	1 [1]		0,007511 [m3/s]		
LEL	0,04 [%obj]				
ρg	0,712 [kg/m3]				
$\frac{W_g}{\rho_g \times k \times LFL}$		Określenie stopnia rozrzedzenia - wg. wykresu C.1 normy PN-EN 60079-10-1		Rozrzedzenie: <b>wysokie</b>	
Charak. Wypływu	0,0075 [m3/s]	$Rozrzedzenie = f(Char. wypł.; u_w)$			
uw	0,0500 [m/s]				
f	5 [1]	$X_b = \frac{f \cdot Q_g}{C V_0} \Rightarrow C = \frac{f \cdot Q_g}{X_b V_0} = \frac{f \cdot \frac{W_g}{\rho_g}}{X_{crit} V_0} = \frac{f \cdot \frac{W_g}{\rho_g}}{0,005 LFL \cdot V_0} \cdot 3600$	C	1802,532300	[1/h]
Wg	0,0002138 [kg/s]				
ρg	0,7117 [kg/m³]				
LFL	0,05 [1]				
V0	12 [m3]				
Stopień emisji	S	$R = f(Char. wypł.; Linia)$		Strefa <b>2NE</b>	
Rozrzedz.	wysokie	$Strefa = f(Stopień emisji; Rozrzedzenie; Dostępność wentylacji)$			
Dostępność wentylacji	D				
© Automatic Systems Engineering Sp. z o.o. - wszelkie prawa zastrzeżone. Niniejszy dokument nie może być kopiowany, powielany zarówno w całości jak i w fragmentach jakkolwiek techniką bez zgody właściciela.					
Obiekt:	Instalacja doprowadzenia gazu	Sporządziła	inż. Jolanta Bładowska	22.05.2019	
Źródło emisji:	Połączenia rozłączne	Sprawdził	mgr inż. Rafał Frączek	22.05.2019	
Wynik analizy	<b>2</b>	Zatwierdził	mgr inż. Rafał Frączek	22.05.2019	
Arkusz nr	z	Nr dokumentu			Rev.
ZUT3	12	Arkusz_obliczeniowy_ZUT			1

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 77 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------

Zamawiający: Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o.	Projekt: Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem	Data: 26 lipiec 2019 r.
---	--	----------------------------

Wykonawca: 		Projekt: DOKUMENT ZABEZPIECZENIA PRZED WYBUchem		Zamawiający: 	
Eko-konsult Sp. z o.o. ul. Narwicka 6, 80-557 Gdańsk		Klasyfikacja Stef Zagrożenia Wybuchem Obliczenia według PN-EN 60079-10-1:2016		Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o. ul. Jabłoniowa 55, 80-180 Gdańsk	
Arkusz nr 3 Instalacja odsiarczania p= 200Pa					
Źródło emisji: Połączenia rozłączne					
Substancja palna: Gaz ziemny (metan)					
Założenia: S=0.25mm2					
DANE WEJŚCIOWE		WZORY		WYNIKI	
pa	101325 [Pa]	$p_c = p_a \left( \frac{\gamma + 1}{2} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$		pc	186899 [Pa]
γ	1,32 [1]			p	>
p	101625 [Pa]	$p > p_c \vee p < p_c$			
pc	300 [Pa]				
Cd	0,75 [1]	Obliczenie masowego natężenia wypływu gazu $W_g = C_d S p \sqrt{\gamma \times \frac{M}{ZRT} \left( \frac{2}{\gamma + 1} \right)^{(\gamma + 1)(\gamma - 1)}}$		Wg 0,000013 [kg/s]	
S	1,00E-07 [m2]				
p	101625 [Pa]				
M	16 [kg/kmol]				
Z	1 [1]				
R	8314 [J/kmolK]				
T	298 [K]				
γ	1,32 [1]				
ρp	1,29 [kg/m <sup>3</sup> ]				
M	16 [kg/kmol]				
Mpow	29 [kg/kmol]				
Wg	0,000013 [kg/s]	Obliczenie "charakterystyki wypływu" $\frac{W_g}{\rho_g \times k \times LFL} = \frac{Q_g}{k \times LFL}$		Wg / (ρg × k × LFL) 0,000415 [m3/s]	
k	1 [1]				
LEL	0,044 [%obj]				
ρg	0,712 [kg/m3]				
Wg / (ρg × k × LFL)		Określenie stopnia rozrzedzenia - wg. wykresu C.1 normy PN-EN 60079-10-1 $Rozrzedzenie = f(Char. wypł.; u_w)$		Rozrzedzenie: <b>wysokie</b>	
Charak. Wypływ	0,0004 [m3/s]				
uw	0,0500 [m/s]	R = f(Char. wypł.; Linia) Strefa = f(Stopień emisji; Rozrzedzenie; Dostępność wentylacji)		Strefa <b>2 NE</b>	
Stopień emisji	S				
Rozrzedz. Dostępność wentylacji	wysokie DD				
© Automatic Systems Engineering Sp. z o.o. - wszelkie prawa zastrzeżone. Niniejszy dokument nie może być kopiowany, powielany zarówno w całości jak i w fragmentach jakkolwiek techniką bez zgody właściciela.					
Obiekt:	Kontener odsiarczania	Sporządziła	inż. Jolanta Bładowska	22.05.2019	
Źródło emisji:	Połączenia rozłączne	Sprawdził	mgr inż. Rafał Frączek	22.05.2019	
Wynik analizy	<b>Strefa 2 NE</b>	Zatwierdził	mgr inż. Rafał Frączek	22.05.2019	
Arkusz nr	z	Nr dokumentu			Rev.
3	3	Arkusz_obliczeniowy_ZUT			1

Wersja: 1.0	Nazwa pliku: DZPW_ZUT_20190726	Numer strony: 78 z 78
----------------	-----------------------------------	--------------------------