

KELVIN
PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP. Z O.O.
85-310 Bydgoszcz ul. Żwirki i Wigury 35A

Zamawiający:
Politechnika Gdańska
Ul. G. Narutowicza 11/12

Obiekt:
**MAGAZYN WYDZIAŁU CHEMICZNEGO NA
MATERIAŁY NIEBEZPIECZNE, ODCZYNNIKI
CHEMICZNE, SUROWCE I ODPADY**

Adres:
Ul. G. Narutowicza 11/12 Gdańsk

Obręb: 55/
Nr działki. 618

Nazwa zadania:
**Budowa magazynu Wydziału Chemicznego na materiały
niebezpieczne, odczynniki chemiczne , surowce i odpady**

Rodzaj zamierzenia:
BUDOWA

Rodzaj opracowania:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY
CPV 454 00000

Część:

Technologia

Zespół Projektowy

Specjalność	Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Elektryczna	Projektant	inż. Tadeusz Ambroziak	7210/256/76	
Elektryczna	Sprawdzający	inż. Roman Kwiatek	WBPP-NB-7210/6/82	

Spis treści:

Podstawa opracowania.....	3
Ogólny zakres zamierzenia	3
Informacje ogólne dotyczące zagospodarowania terenu.	3
Informacje ogólne dotyczące projektowanego budynku.	4
Funkcja obiektu.....	5
Projektowane wyposażenie technologiczne pomieszczeń.....	6
Ocena zagrożeń pożarowych	6
Projektowane techniczne środki zabezpieczenia pożarowego obiektu:.....	8
Ocena zagrożeń wybuchem chemicznym	8
Obliczenia sprawdzające.....	9
Zabezpieczenia przeciwwybuchowe ogólnobudowlane	12
Zabezpieczenia przeciwwybuchowe poprzez wyposażenie pomieszczeń.....	12
Zabezpieczenia przeciwwybuchowe poprzez odciągi lokalne , stanowiskowe.....	13
Zabezpieczenia przeciwwybuchowe wentylacją ciągłą.....	15
Zabezpieczenia przeciwwybuchowe poprzez nadzór czujnikami stężenia par i gazów.....	16
Zabezpieczenia przeciwwybuchowe wentylacją awaryjną.....	16
Środki neutralizacji skutków wybuchu.....	16
Ocena zagrożeń bezpieczeństwa i higieny pracy.....	17
Ocena zagrożeń sanitarno – epidemiologicznych.....	18
Ocena zagrożeń utraty mienia.....	19
BIOZ	20
Spis załączników:	21
Spis rysunków:.....	21
Załączniki:	21

Podstawa opracowania

Umowa ZP/19/TR/08 z aneksem 28/19/TR/08

Ogólny zakres zamierzenia

Projektowany budynek pełnić będzie funkcję magazynowania odczynników chemicznych Wydziału Chemii Politechniki Gdańskiej. W obrębie magazynu funkcjonować będzie niezbędne laboratorium dla zabezpieczenia uszkodzonych i rozszczelnionych opakowań oraz stanowisko konfekcjonowania ,oznaczania wyrobów i ewidencjonowania odczynników.

Ogólny opis stanu istniejącego

Stan istniejący terenu objętego opracowaniem.

Na działce istnieje podziemne uzbrojenie terenu a w tym : przyłącze wody od ulicy Traugutta , kanalizacja teletechniczna i kabel elektroenergetyczny niskiego napięcia . Uzbrojenie to koliduje z projektowaną zabudową i przeznaczone jest do likwidacji z wyjątkiem kanalizacji teletechnicznej która przebiega tranzytem przez teren projektowanego dojazdu do obiektu.

Kanalizacja ulegnie zabezpieczeniu

Informacje ogólne dotyczące zagospodarowania terenu.

Obiekt magazynowy zostanie zlokalizowany w Gdańsku na terenie przylegającym do ul. Traugutta oraz istniejących obiektów PG zajmowanych przez Wydział Chemiczny. Od strony północno - wschodniej teren graniczy z istniejącym parkiem znajdującym się na działce należącej do Politechniki Gdańskiej.

Powierzchnia terenu objętego opracowaniem wynosi 1860 m²

Rzędne terenu: od 13,57 do 18,00

Teren projektowanego magazynu zostanie całkowicie wyгородzony , połączony komunikacyjnie z drogą publiczną , wewnętrzną drogą Politechniki Gdańskiej oraz uzbrojony w sieci: wody , kanalizacji sanitarnej , kanalizacji deszczowej, kanalizacji ścieków technologicznych.

Doprowadzone zostaną nowe przyłącza do miejskiej sieci ciepłowniczej , sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia oraz wewnętrzne przyłącze sieci teletechnicznej.

Drogi komunikacyjne

Projektuje się włączenie do drogi wewnętrznej Politechniki Gdańskiej od strony budynków Wydziału Chemii .

Brama od strony obiektów Wydziału Chemicznego PG umożliwi wjazd drogą wewnętrzną, niepubliczną pojazdów dostawczych.

Zaopatrzenie w wodę bytową i wodę pożarową

Zgodnie z warunkami technicznymi gestora sieci projektuje się przyłącze wody na cele bytowe i dla zaopatrzenia projektowanej sieci hydrantów w budynku.

Pomiar rozliczeniowy zrealizowany zostanie w studni wodomierzowej .

Kanalizacja sanitarna

Odrowadzenie ścieków sanitarnych zgodnie z warunkami technicznymi Politechniki Gdańskiej , projektuje się do instalacji kanalizacji sanitarnej w budynku Chemii C.

Kanalizacja deszczowa

Odprowadzenie wód opadowych z powierzchni dachu, z powierzchni projektowanego wjazdu ,oraz z powierzchni placu manewrowego projektowane jest do kanalizacji deszczowej .

Zasilanie w ciepło

Źródłem ciepła dla projektowanego obiektu będzie miejska sieć ciepłownicza , z której wyprowadzone zostanie przyłącze. Przyłącze zostanie wprowadzone do budynku , w którym na poziomie piwnic projektuje się węzeł wymiennikowy.
Przyłącze projektuje się z rur stalowych preizolowanych. Wycieki w sieci będą monitorowane w węźle.

Zasilanie w energię elektryczną.

Zasilanie zrealizowane zostanie liniami kablowymi niskiego napięcia , które zakończone zostaną złączem kablowym. Pomiary rozliczeniowe projektuje się w układzie bezpośrednim w szafce licznikowej zabudowanej na złączu.

Przyłączenie do uczelnianej sieci teletechnicznej

Połączenia teletechniczne projektuje się kanalizacją teletechniczną w relacji :
projektowany obiekt - istniejąca studnia kanalizacji teletechnicznej na terenie uczelni.
Ponadto przewiduje się ułożenie w istniejącej kanalizacji teletechnicznej kabli miejscowych miedzianych do punktu dystrybucji sieci uczelnianej znajdującego się w Budynku B Wydziału Chemii.

Informacje ogólne dotyczące projektowanego budynku.

Parametry budowlane:

Powierzchnia, wysokość, liczba kondygnacji
Powierzchnia zabudowy = 265,72 m²
Powierzchnia użytkowa = 626,23 m²
Kubatura = 3 736,32 m³, w tym:
Ilość kondygnacji zamierzenia projektowego – 2 naziemne i piwnica
Wysokość od poziomu przyległego terenu = 11,36 m
Obciążalność stropów: 5,0 kN
Konstrukcja : żelbetonowa
Dach: płaski

Zatrudnienie

Projektowane zatrudnienie : 3 osoby; praca jednozmianowa

Wykaz projektowanych pomieszczeń funkcji podstawowych

Oznaczenie technologiczne 'a'	Biuro i pomieszczenie socjalne
Oznaczenie technologiczne 'b'	Pomieszczenie magazynowe i konfekcjonowania i palnych rozpuszczalników - do 1000 kg
Oznaczenie technologiczne 'c'	Magazyn stałych związków nieorganicznych (nielotnych , niepalnych)
Oznaczenie technologiczne 'd'	Magazyn ciekłych związków organicznych i rozpuszczalników

Oznaczenie technologiczne 'e'	Magazyn stałych związków organicznych
Oznaczenie technologiczne 'f'	Magazyn nieorganicznych lotnych kwasów nieutleniających, np. solnego, fluorowodorowego
Oznaczenie technologiczne 'g'	Magazyn kwasów nieorganicznych nielotnych
Oznaczenie technologiczne 'h'	Magazyn związków utleniających, np. H ₂ O ₂ , HNO ₃ , KmnO ₄
Oznaczenie technologiczne 'i'	Magazyn substancji trujących
Oznaczenie technologiczne 'j'	Magazyn amoniaku i amin
Oznaczenie technologiczne 'k'	Pomieszczenia z butlami dla sieci gaszenia w obiekcie
Oznaczenie technologiczne 'l'	Pomieszczenie z opakowaniami na materiały chemiczne
Oznaczenie technologiczne 't'	Pomieszczenia na środki czystości, sprzęty techniczne (węże, folie, szczotki), środki ochrony osobistej
Oznaczenie technologiczne 'm'	Pomieszczenia na bardzo lotne związki organiczne i inne 5-10oC
Oznaczenie technologiczne 'n'	Pomieszczenie laboratoryjne do zabezpieczenia opakowań uszkodzonych, rozszczelnionych, których nie można przechowywać z normalnymi opakowaniami
Oznaczenie technologiczne 'o'	Pomieszczenie na zebranie i przygotowanie materiałów do wysyłki
Oznaczenie technologiczne 'p'	Pomieszczenie techniczne - węzeł
Oznaczenie technologiczne 'r'	Pomieszczenie pomocnicze
Oznaczenie technologiczne 'u'	Wentylatornia
Oznaczenie technologiczne 'v'	Wentylatornia
Oznaczenie technologiczne 't'	Magazyn schładzany

Funkcja obiektu

Projektowany budynek pełnić będzie funkcję magazynowania odczynników chemicznych Wydziału Chemii Politechniki Gdańskiej.

W budynku magazynowane będą odczynniki w opakowaniach jednostkowych.

Dostawy zewnętrzne przyjmowane będą poprzez wjazd drogą wewnętrzną Politechniki Gdańskiej. Rozładunek samochodu realizowany będzie na rampie z której materiały transportowane będą wózkami o udźwigu do 400 kg korytarzami wewnątrz budynku. Winda towarowa zapewni transport pionowy.

Projektowane pomieszczenia magazynowe posiadać będą ściśle określone funkcje uwzględniające rodzaj odczynników i ich wzajemne oddziaływanie.

Magazyny substancji, których rozlanie stwarza niebezpieczeństwo powstania warunków groźących wybuchem zlokalizowano na najwyższej kondygnacji.

W obrębie magazynu funkcjonować będzie niezbędne laboratorium dla zabezpieczenia uszkodzonych i rozszczelnionych opakowań oraz stanowisko konfekcjonowania, oznaczania wyrobów i ewidencjonowania odczynników.

Zarówno laboratorium jak i stanowiska konfekcjonowania funkcjonować będą dorywczo.

Transport odczynników do budynków Wydziału Chemii przewidziano poprzez rampę - projektowanym podjazdem prowadzącym bezpośrednio na teren uczelni.

Teren wokół budynku magazynowego zostanie wygradzony i zaopatrzony w system kontroli dostępu.

Projektowane wyposażenie technologiczne pomieszczeń

Wyposażenie poszczególnych pomieszczeń zestawiono w załączonej tabeli.

Ocena zagrożeń pożarowych

Parametry budowlane:

Powierzchnia, wysokość, liczba kondygnacji

Powierzchnia zabudowy = 265,72 m²

Powierzchnia użytkowa = 618,40 m²

Kubatura = 3 736,32 m³, w tym:

Ilość kondygnacji zamierzenia projektowego – 2 naziemne i piwnica

Wysokość od poziomu przyległego terenu = 11,36 m

Odległość od obiektów sąsiadujących

Odległość od najbliższego budynku = 22 m

Parametry pożarowe występujących substancji palnych – wg oddzielnego zestawienia

Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego:

Maksymalna ilość przechowywanych substancji palnych w pomieszczeniu „b” – do 1000kg

Pomieszczenie „o” stanowiące oddzielną strefę ogniową posiada powierzchnię 22 m²

Obciążalność ogniowa tego pomieszczenia jest najwyższa i wynosi 2 272 MJ/m²

Pomieszczenia b; d; m; n ; e posiadają obciążenie ogniowe Q pomiędzy 1000 i 2000 MJ/m².

Pozostałe pomieszczenia posiadają obciążenie ogniowe poniżej 1000 MJ/m²

Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji i w poszczególnych pomieszczeniach

Budynek zaliczany do kategorii PM

Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

Zgodnie z zestawieniem:

Podział obiektu na strefy pożarowe

Wydzielono pożarowo wszystkie kondygnacje, poprzez wydzielone pożarowo klatki schodowe ponadto parter i piętro zostały podzielone poszczególnymi pomieszczeniami z uwagi na charakter magazynowanych substancji na oddzielne strefy pożarowe.

Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne oraz przeszkodowe

Ewakuacja - na zewnątrz wyjściem głównym, korytarzami –bezpośrednio na zewnątrz

Drzwi otwierające się na drogi ewakuacyjne – zaopatrzone w samozamykacze

Długość dojścia ewakuacyjnego nie przekracza 20 m

Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych

Instalacja sygnalizacji pożaru na wszystkich kondygnacjach,

Instalacja oddymiania klatki schodowej, z zainstalowaną niezależnie centralką.

Oddymianie poprzez 2 okna dachowe, napowietrzanie poprzez drzwi wejściowe do budynku

Piktogramy oświetlenia kierunkowego nad wyjściami .

Kłapy ppoż odcinające sterowane przez system sygnalizacji ppoż

Przewody sterujące i zasilające oraz klapy ppoż i odcinające o odporności E90

Wypożyczenie w gaśnice

Gaśnice 5 kg przy wejściach

Drogi pożarowe

Droga pożarowa wzdłuż dojazdu (droga przejazdowa) na teren od strony wschodniej . Od strony południowej od frontu – ul. Romualda Traugutta , oraz od strony północno zachodniej – wewnętrzna droga pożarowa, przejazdowa – teren Politechniki Gdańskiej

Klasyfikacja pod względem bezpieczeństwa pożarowego

Budynek niski - liczba kondygnacji nadziemnych – 2

Funkcja magazynowa - strefa pożarowa PM o maksymalnej gęstości obciążenia ogniowego $Q < 4000 \text{ MJ/m}^2$

Wymagana klasa odporności pożarowej całego budynku - B

Z uwagi na konieczność ochrony substancji toksycznych w pomieszczeniu „i” – projektowana klasa odporności pożarowej całego budynku - A

Źródła zagrożeń pożarowych

Potencjalnymi źródłami pożaru są instalacje elektryczne , wyładowania elektrostatyczne i wyładowania atmosferyczne samozapłon.

Określenie stref pożarowych

Ustala się następujące strefy pożarowe w obiekcie:

Strefa pożarowa nr 1 'c' - Magazyn stałych związków nieorganicznych (niełotnych , niepalnych)

Strefa pożarowa nr 2 'l' - Pomieszczenia na środki czystości, sprzęty techniczne (węże, folie, szczotki), środki ochrony osobistej

Strefa pożarowa nr 3 'kom' - Klatka Schodowa

Strefa pożarowa nr 4 'kom'

Strefa pożarowa nr 5 'p' - Pomieszczenie techniczne

Strefa pożarowa nr 6 'l' - Pomieszczenie z opakowaniami na materiały chemiczne

Strefa pożarowa nr 7 'windy'– Szyb Windy

Strefa pożarowa nr 8 'e' - Magazyn stałych związków organicznych

Strefa pożarowa nr 9 'a, a, przedsionek, węzeł sanit' - Biuro i pomieszczenie socjalne

Strefa pożarowa nr 10 'i' - Magazyn substancji trujących

Strefa pożarowa nr 11 'kom'

Strefa pożarowa nr 12 'g' - Magazyn kwasów nieorganicznych niełotnych

Strefa pożarowa nr 13 'f' - Magazyn nieorganicznych lotnych kwasów nieutleniających, np. solnego, fluorowodorowego

Strefa pożarowa nr 14 'h' - Magazyn związków utleniających, np. H_2O_2 , HNO_3 , KMnO_4

Strefa pożarowa nr 15 'o' - Pomieszczenie na zebranie i przygotowanie materiałów do wysyłki

Strefa pożarowa nr 16 'k' - Pomieszczenia z butlami CO_2 dla sieci gaszenia w obiekcie

Strefa pożarowa nr 17 'r' - Pomieszczenie pomocnicze

Strefa pożarowa nr 18 'b' - Pomieszczenie magazynowe i konfekcjonowania i palnych rozpuszczalników – do 1000 kg

Strefa pożarowa nr 19 'n' - Pomieszczenie laboratoryjne do zabezpieczenia opakowań uszkodzonych, rozszczelnionych, których nie można przechowywać z normalnymi opakowaniami

Strefa pożarowa nr 20 'm' - Pomieszczenia na bardzo lotne związki organiczne i inne 5-10°C

Strefa pożarowa nr 21 'kom'

Strefa pożarowa nr 22 'j' - Magazyn amoniaku i amin

Strefa pożarowa nr 23 'd' - Magazyn ciekłych związków organicznych i rozpuszczalników

Projektowane techniczne środki zabezpieczenia pożarowego obiektu:

Część budowlana

Klasa odporności pożarowej całego budynku – A

Główna konstrukcja nośna – R 240

Konstrukcja dachu – R 30

Stropy – REI 240

Ściany zewnętrzne – EI 120

Ściany wewnętrzne – EI 60

Pokrycie dachu – E 30

Oddzielenia przeciwpożarowe - ściany- REI 240

Zamknięcia otworów w przegrodach oddzielen przeciwpożarowych – EI 120

Część instalacyjna

Stała instalacja gaszenia

Instalacja sygnalizacji pożaru

Wyłącznik pożarowy

Wyniesienie sygnałów alarmowych do centrum monitorowania w PG

Nadciśnieniowy system zapobiegający zadymieniu dróg ewakuacyjnych

Projektuje się nadciśnieniowy system zapobiegający zadymieniu dróg ewakuacyjnych

Pomieszczenia – korytarz piwnicy, klatka schodowa oraz szyb windy objęte są projektem wentylacji pożarowej zapewniającej utrzymanie nadciśnienia na drogach ewakuacji podczas pożaru. Projektowane nadciśnienie – 15 Pa. System projektuje się w oparciu o wentylator nawiewu świeżego powietrza, oraz klapy upustowe w stropie klatki schodowej.

Aktywacja systemu – niezależnym czujnikiem zadymienia oraz niezależnie z centrali sygnalizacji pożaru.

Ocena zagrożeń wybuchem chemicznym

Wyznaczenie pomieszczeń zagrożonych wybuchem

Klasyfikacja pomieszczeń pod względem zagrożeń wybuchem

Z uwagi na projektowane funkcje magazynowe z zastosowaniem opakowań zamkniętych, atmosfera wybuchowa może powstać w niektórych pomieszczeniach jedynie w przypadkach awaryjnego rozszczelnienia opakowań.

W pomieszczeniach tych w stanach awaryjnych może wystąpić atmosfera wybuchowa w części przestrzeni pomieszczenia i w związku z powyższym zaklasyfikowano je jako pomieszczenia ze strefą zagrożoną wybuchem 2.

Pomieszczenia zakwalifikowane do tej grupy zestawiono poniżej:

Pomieszczenia w których występują lokalnie strefy zagrożone wybuchem 2

Strefa zagrożenia wybuchem nr 1 'b' - Pomieszczenie magazynowe i konfekcjonowania i palnych rozpuszczalników – do 1000 kg

Geometria strefy: Przestrzeń pomieszczenia pomiędzy posadzką a poziomem 0,6 m nad posadzką oraz przestrzeń wokół odciagu lokalnego określona wymiarami podanymi na rysunku

Strefa zagrożenia wybuchem nr 2 'n' - Pomieszczenie laboratoryjne do zabezpieczenia opakowań uszkodzonych, rozszczelnionych, których nie można przechowywać z normalnymi opakowaniami

Geometria strefy: Przestrzeń pomieszczenia pomiędzy posadzką a poziomem 0,6 m nad posadzką oraz przestrzeń wokół odciągu lokalnego określona wymiarami podanymi na rysunku

Strefa zagrożenia wybuchem nr 3 'm' - Pomieszczenia na bardzo lotne związki organiczne i inne 5-10°C

Geometria strefy: Przestrzeń pomieszczenia pomiędzy posadzką a poziomem 0,6 m nad posadzką oraz przestrzeń wentylowanych szafek (0,5 m³)

Strefa zagrożenia wybuchem nr 4 'j' - Magazyn amoniaku i amin

Geometria strefy: Przestrzeń pomieszczenia pomiędzy sufitem a poziomem 0,6 m pod sufitem

Strefa zagrożenia wybuchem nr 5 'd' - Magazyn ciekłych związków organicznych i rozpuszczalników

Strefa zagrożenia wybuchem nr 6 'o' - Pomieszczenie na zebranie i przygotowanie materiałów

Geometria strefy: Przestrzeń pomieszczenia pomiędzy posadzką a poziomem 0,6 m nad posadzką oraz przestrzeń wokół odciągu lokalnego określona wymiarami podanymi na rysunku.

Obliczenia sprawdzające

Podstawa

Podstawą dokonanej klasyfikacji są przeprowadzone obliczenia przyrostu ciśnienia zgodnie z metodą określoną w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków

Wartość obliczeniowego wzrostu ciśnienia podczas wybuchu jest mniejsza od wzrostu ciśnienia ponad wartość graniczną - 5 kPa stanowiące kryterium kwalifikowania pomieszczeń do pomieszczeń zagrożenia wybuchem.

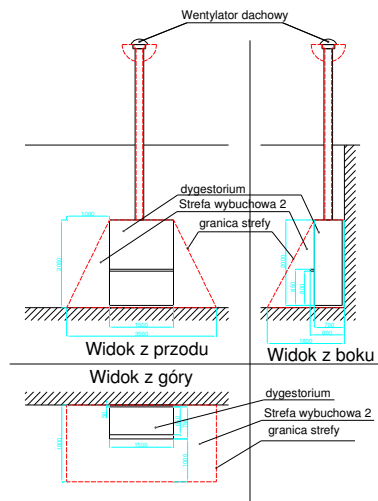
Warunki awaryjnego rozszczelnienia i rozlewu

Pomieszczenie	b	n	j	d	m	o
Objętość pomieszczenia (m ³)	230,26	89,46	66,51	161,73	89,46	99,63
Zaprojektowana ilość wymian na godzinę w trybie awarii	101	102	47	71	102	146
Konieczny wydatek wentylatora (m ³ /h)	19 857	5724	3 126	11 482	9 125	11 146
Substancja z najwyższym przyrostem ciśnienia przy najmniejszej powierzchni parowania (Pa)	olej napędowy	benzen	amoniak	benzyna	benzen	olej napędowy
Najwyższy przyrost ciśnienia (Pa)	4 949,05	4 590,18	4 768,24	4 776,58	4 590,18	4 975,97
Maksymalna dozwolona powierzchnia parowania dla ww. substancji (m ²)	1,00	1,00	9,00	1,00	1,00	1,00
Substancja z najwyższym przyrostem ciśnienia przy własnej powierzchni parowania (Pa)	olej napędowy	glikol propylenowy	amoniak	eter dietylowy	glikol propylenowy	olej napędowy

Najwyższy przyrost ciśnienia (Pa)	4 949,05	4 946,39	4 768,24	4 958,02	4 946,39	4 975,97
Maksymalna dozwolona powierzchnia parowania dla ww. substancji (m2)	1,00	2,00	9,00	1,75	2,00	1,00

Szafa na związki chemiczne w pomieszczeniu		n
Objętość kontenera (m3)		0,5
Zaprojektowana ilość wymian na godzinę w trybie awarii		2 000
Konieczny wydatek wentylatora (m3/h)		1 000
Najwyższy przyrost ciśnienia (Pa)		4 769,00
Substancja z najwyższym przyrostem ciśnienia przy najmniejszej powierzchni parowania (Pa)		terpentyna
Maksymalna dozwolona powierzchnia parowania dla ww. substancji (m2)		0,04

Wartość obliczeniowego wzrostu ciśnienia podczas wybuchu we wszystkich sprawdzanych pomieszczeniach, dla wszystkich odczynników przewidzianych do wprowadzenia w przestrzeń tych pomieszczeń jest mniejsza od wzrostu ciśnienia ponad wartość graniczną - 5 kPa



Wniosek: Podczas awarii w dygestorium może powstać atmosfera zagrożenia wybuchem. Z uwagi że opary posiadają ciężar większy od powietrza, przy otwarciu dygestorium opary spłyną w dół. Z tego powodu wyznacza się geometrię strefy zagrożenia wybuchem 2 jak na załączniku graficznym. Uwaga: dla pomieszczenia 'j' podstawa stożka strefy skierowana jest ku górze.

Obliczenia przyrostów ciśnień w pomieszczeniu podczas wybuchu przedstawiono w załączniku. Wyciszenia wskazują że w żadnym z pomieszczeń wybuch nie spowoduje przekroczenia ciśnienia o 5 kPa.

Żadne z pomieszczeń nie klasyfikuje się jako pomieszczenie zagrożone wybuchem.

Obliczenia wymaganej wentylacji odciągów lokalnych

Obliczenia wymaganej wentylacji odciągów lokalnych w warunkach pracy normalnej dla zaprojektowanego odciagu lokalnego w pomieszczeniu „o”, „b”, „n” przeprowadzone wg poniższego wzoru:

Obliczenia przeprowadzono dla benzyny przy założeniu powierzchni operacyjnej wyciągu – 1 m²

Oszacowanie hipotetycznej objętości V z

Teoretyczne minimalne wentylacyjne natężenie przepływu wymagane do rozcieńczenia określonej emisji gazu lub pary palnej cieczy, do pożądanego stężenia - poniżej dolnej granicy wybuchowości obliczono za pomocą wzoru:

$$(dV / dt)_{min} = \frac{(dG / dt)_{max}}{k \times DGW} \times \frac{T}{293} = [(0,000117316 / (0,25 \times 0,031289))] \times 20 / 293$$

$$= 0,001023735 \text{ m}^3/\text{s} = 3,68 \text{ m}^3/\text{h}$$

w którym:

(dV/dt)min - minimalne objętościowe natężenie przepływu świeżego powietrza (objętość/czas w m³/s);

(dG/dt)max - maksymalna wydajność emisji ze źródła (masa/czas w kg/s);

DGW - dolna granica wybuchowości (masa/objętość w kg/m³);

k - współczynnik bezpieczeństwa stosowany do DGW;

typowo:

k = 0,25 (ciągły i pierwotny stopień emisji);

k = 0,5 (wtórny stopień emisji);

T - temperatura otoczenia (K);

dla mieszania jednorodnego:

(dV/dt) min

Vz = -----

C

w którym:

C - liczba wymian powietrza w jednostce czasu (s-1);

dla mieszania rzeczywistego :

f x (dV/dt)min

Vz = ----- = (5 x 0,01023735)/(105 /3600) = 1,75 m³

C

w którym:

f - współczynnik jakości określający sprawność wentylacji w zależności od jej skuteczności rozcieńczania atmosfery wybuchowej, przy czym f jest zawarte w granicach od f = 1 (sytuacja idealna) do typowo f = 5 (utrudniony przepływ powietrza).

Wyliczona wartość Vz – jest podstawą do określenia geometrii stref zagrożenia wybuchem

ZABEZPIECZENIE PRZECIWYBUCHOWE

Zabezpieczenia przeciwwybuchowe ogólnobudowlane

W pomieszczeniach o wyznaczonych strefach zagrożenia wybuchem projektuje się szczelne grodzie w posadzce zapewniające ograniczenie powierzchni awaryjnego rozlewu do wartości wskazanych w/w tabeli sprawdzającej przyrosty ciśnienia.

Projektuje się materiały budowlane i wykończeniowe w wersji antyelektrostatycznej.

Projektuje się system instalacji ekwipotencjalnej.

Projektuje się instalacje i aparaty w wersji przeciwwybuchowej.

Zabezpieczenia przeciwwybuchowe poprzez wyposażenie pomieszczeń

W oznaczonych strefach dopuszcza się użytkowanie urządzeń:

grupy II

podgrupy C

Kategorii 1 , 2 lub 3

Klasy temperaturowej T3 , T4 , T5 lub T6

Zgodnie z Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa z 20 grudnia 2005 r. , a także - wprowadzoną do prawa polskiego Dyrektywą 94/9/EU ATEX95 Parlamentu Europejskiego i Rady - urządzenia w których występują strefy zagrożenia wybuchem winny być oznaczone znakiem zgodności CE i opatrzone w deklarację zgodności w której poza informacjami określonymi w paragrafach 48 i 50 rozporządzenia winny zawierać informację dotyczące parametrów odporności na wybuch:

Grupy

Podgrupy

Kategorii

Budowy

Klasy temperaturowej

Deklaracja zgodności winna przywoływać zgodność z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa oraz zgodność z normami:

PN- EN 50014 ; 2002


PN- EN 50018 : 2002

PN – EN 50019 :2002

Zabezpieczenia poprzez oznaczenie stref

Oznaczenia stref należy wykonać zgodnie PN – EN – 1127-1 poprzez zawieszenie tabliczki z czarnym napisem na żółtym tle z tekstem „STREFA 2”. Oznaczenie granicy strefy wykonać na posadzce linią koloru żółtego o szerokości 10 cm zgodnie z załączonym rz+utem.

10. Oznaczenia stosowane w urządzeniach przeznaczonych do pracy w strefach zagrożonych wybuchem

CE	0102		II	2	G	E	Ex	d	IIc	T4	T125°C
Oznaczenie CE	Numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej	Ikona informująca o wykonaniu przeciwybuchowym	Grupa wybuchowości	Kategoria urządzenia	Strefa G – gazowa D – pyłowa	Standard europejski	Ochrona przeciwybuchowa	Rodzaj zabezpieczeń stosowanych w budowie urządzeń	Podgrupa wybuchowości	Klasa temperaturowa	Temperatura obudowy (tylko dla podgrup IIA, IIB lub IIC)

Dyrektywa ATEX jest dyrektywą znakowania CE, co oznacza, że wyroby oznakowane znakiem Ex, zanim wejdą na rynek Unii Europejskiej muszą zostać oznaczone również znakiem CE.

Zabezpieczenia przeciwybuchowe poprzez odciągi lokalne , stanowiskowe

Poniżej przedstawiono rysunki okapów i ssaw stanowiskowych. Wentylatory odciągów zlokalizowane zostaną na dachu budynku.

Właściwości projektowanej wentylacji

Projektuje się wentylację wysoką (VH)- bardzo szybko obniżającą stężenie substancji wokół źródła wydzielania poniżej dolanej granicy wybuchowości. Wymiary strefy zagrożenia wybuchem są bardzo małe

Dyspozycyjność wentylacji - dobra - wentylacja jest zapewniona i działa w sposób ciągły.

Zasilanie układów wentylacji awaryjnej rezerwowane jest poprzez sieć.

Projektuje się system pomiaru i sygnalizacji różnicy ciśnień pomiędzy komunikacją a pomieszczeniami magazynowymi. System ostrzegawczy dźwiękowy i świetlny zapewni kontrolę nad prawidłowym działaniem wentylacji ciągłej.

Zabezpieczenia przeciwwybuchowe poprzez nadzór czujnikami stężenia par i gazów.

Projektuje się system czujników stężenia par i gazów odpowiedniego typu dla różnych rodzajów magazynowanych substancji. Lokalizacja czujników dla związków ropopochodnych – 65 cm ponad posadzką, dla amoniaku – 65 cm pod stropem.

W każdym pomieszczeniu przewiduje się montaż dwóch czujników.

Przedmiotowa instalacja znajduje się również w pomieszczeniach sklasyfikowanych jako zagrożone wybuchem.

Zainstalowane są czujki DEX-, kalibrowane na próg zadziałania 10 i 20 % DGW.

Wszystkie czujniki połączone są do centrali eksplozymetrycznej MD-16 firmy GAZEX.

Centrala usytuowana jest w pomieszczeniu biurowym i zasilana jest z rozdzielni głównej sprzed głównego wyłącznika prądu. Pojemność akumulatora 17 Ah.

Obok centrali na pulpicie operatora zainstalowane są łączniki umożliwiające ręczne załączenie wentylacji awaryjnej.

Przy wystąpieniu progu alarmowego centrala eksplozymetryczna wywołuje alarm akustyczny o optyczny (buczek i lampa błyskowa z czerwonym kloszem) i samoczynnie załącza wentylację awaryjną.

Centrala eksplozymetryczna nie jest funkcjonalnie połączona z centralą sygnalizacji pożaru (CSP).

Zabezpieczenia przeciwwybuchowe wentylacją awaryjną.

Z każdego pomieszczenia, niezależnie od wentylacji roboczej, odprowadzony zostanie wyciąg wentylacji awaryjnej, a także otworzona zostanie droga dostawy powietrza świeżego.

Działanie to aktywowane będzie samoczynnie poprzez czujniki i centralę stężenia gazów, z możliwością sterowania ręcznego z korytarza – bezpośrednio przy wejściu do pomieszczenia, a także centralnie panelem sterowniczym projektowanym w biurze.

System wentylacji awaryjnej zaprojektowano niezależnie dla każdego pomieszczenia.

Zadaniem systemu wentylacji awaryjnej, jest utrzymanie takiego stężenia par cieczy w powietrzu, aby jej wybuch nie spowodował wzrostu ciśnienia powyżej dopuszczalnej wartości – 5 kPa.

Przeliczeniom poddano wszystkie typy odczynników chemicznych wyznaczonych do magazynowania w danym pomieszczeniu.

W obliczeniach uwzględniono powierzchnie rozlewu ograniczoną przegrodami budowlanymi.

Wygradzenia te tworzą na powierzchni posadzki szczelne grodzie, które są w stanie przejąć awaryjne wycieki spowodowane rozszczelnieniem zamkniętych szczelnie opakowań.

Środki neutralizacji skutków wybuchu.

W pomieszczeniach o wyznaczonych strefach zagrożenia wybuchem projektuje się ściany o wytrzymałości 15 kN/m². oraz otwory odciążające

Projektuje się poszycie dachu o masie nie przekraczającej 70 kg/m²

Ocena zagrożeń wybuchem fizycznym

Założenia organizacyjne

Butle z gazami gaszenia pożaru niepalnymi - argon , dwutlenek węgla zainstalowane będą w wydzielonym pomieszczeniu - w miejscu wyznaczonym projektem. Stojaki na butle muszą być trwale zamocowane do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przewrócenie lub uszkodzenie zaworów . Przewody rurowe doprowadzające muszą być ułożone na wydzielonych trasach Butle winny być zabezpieczone od źródeł promieniowania cieplnego (grzejniki)

Ocena zagrożeń bezpieczeństwa i higieny pracy

Wszystkie substancje przechowywane będą w szczelnych , fabrycznych opakowaniach.

Podstawowe zagrożenia występujące w magazynie to kontakt z substancjami chemicznymi który może nastąpić na skutek kontakt z rozszczelnionymi opakowaniami i z awaryjnym rozlewem .

Narażeniu podlegają wszystkie części powierzchni ciała oraz drogi oddechowe.

Przewiduje się następujące rozwiązania neutralizujące zagrożenia bezpieczeństwa :

Środki ochrony grupowej:

Posadzkowe grodzie szczelne ograniczające powierzchnię parowania podczas rozlewu awaryjnego

Wentylacja ogólna – 6 wymian na godzinę, stanowiskowa – 3400 m³/h

Wentylacja awaryjnego przewietrzania od 30 wymian do 140 wymian na godzinę

Automatycznie utrzymywanie podciśnień stref zagrożonych

Sygnalizacja emisji w strefach zagrożonych

Oznaczone drogi transportowe

Oznaczone rodzaje dopuszczonych do magazynowania substancji

Sygnalizacja optyczno - akustyczna awarii wentylacji

Umywalki w każdym pomieszczeniu

Oczomyjki

Prysznice

Oświetlenie pomieszczeń i stanowisk pracy

Instalacja ekwipotencjalna

Instalacja ochrony od porażeń

Instalacja wyłączników ochronnych

Podręczne zestawy sorbentów i zasypek

Środki ochrony indywidualnej:

Maski ochronne

Kombinezony ochronne

Kombinezony szczelne z aparatami oddechowymi butlowymi – 40 minutowymi

Ocena zagrożeń sanitarno – epidemiologicznych

Stałe stanowiska pracy przeznaczone są dla dwóch osób i znajdują się w pomieszczeniu a . Pomieszczenie to posiada niezależne wejście z zewnątrz , niezależny system wentylacji nawiewno – wywiewnej , oraz szatnie na odzież brudną i czystą , oraz węzeł sanitarny wyposażony w prysznic.

Węzeł sanitarny przeznaczony dla pracowników znajduje się bezpośrednio przy szatni.

Pomieszczenie biurowe nie połączone jest z komunikacyjnie z magazynem.

Pomieszczenia magazynowe wyposażone zostaną w wentylację mechaniczną działającą w sposób ciągły i wentylację awaryjną – służącą przewietrzaniu pomieszczeń uruchamianą ręcznie przed wejściem do pomieszczenia i automatycznie – poprzez system detekcji gazów i oparów.

Źródła emisji

W obiekcie w przypadku awaryjnych rozszczelnień opakowań jednostkowych mogą występować następujące stopnie emisji :

źródło emisji pierwotnej - emisja, której występowania podczas normalnej pracy można spodziewać się czasowo, spodziewana jest na stanowiskach z odciągami lokalnymi

źródło emisji wtórnej - emisja, której występowania w warunkach normalnej pracy nie można spodziewać się, a jej pojawienie może zdarzyć się w warunkach wycieków awaryjnych tylko rzadko i tylko na krótki okres.

Klasyfikacja otworów

Przy wyciągach lokalnych występują otwory wentylacyjne następujących typów

Typ C – kanały wentylacyjne odciągu lokalnego

otwory normalnie zamknięte i otwierane rzadko które są ponadto dokładnie dopasowane i uszczelnione (np. uszczelką wzdłuż całego obwodu) lub dwa otwory typu B połączone szeregowo, mające niezależne automatyczne urządzenia zamykające.

Typ D – kanały wentylacyjne odciągu awaryjnego

otwory normalnie zamknięte i zgodne z typem C, które mogą być otwarte tylko przy pomocy specjalnych środków lub awaryjnie

Wpływ otworów na stopień emisji

Strefa wokół otworu	Typ otworu	Stopień emisji otworu jako źródła emisji
0	A B C D	ciągła ciągła*/ pierwotna, wtórna bez emisji
1	A B C D	pierwotna pierwotna*/ wtórna wtórna */bez emisji bez emisji
2	A B C D	wtórna wtórna*/bez emisji bez emisji bez emisji

Wniosek: Z uwagi na występowanie wokół otworu strefy 2 – wyloty kanałów klasyfikuje się jako : „bez emisji”

W pomieszczeniach narażonych na awaryjny wyciek substancji chemicznych , nie przewiduje się kratek wposadzkowych ,jak również systemu kanalizacji technologicznej. Wszystkie wycieki gromadzone będą bezpośrednio w miejscu ich powstania poprzez system szczelnych grodzi zabudowanych w posadzce.

Utylizacja wycieków

Utylizacja wycieków odbywać się będzie przy użyciu zestawów sorbentów i zasypek , które po umieszczeniu w szczelnych pojemnikach przewożone będą poza teren uczelni.

Transport i utylizacja realizowane będą przez wyspecjalizowane firmy.

Ocena zagrożeń utraty mienia

Pomieszczenia magazynu – położone na parterze bezpośrednio przy ulicy narażone są na kradzieże. W celu zneutralizowania zagrożeń kradzieży mienia przewiduje się następujące zabezpieczenia techniczne:

Zabezpieczenie mechaniczne:

Drzwi stalowe , blokowane na 4 krawędziach , zabezpieczone przed wyłamaniem od strony zawiasów Drzwi zaopatrzone w zamek szyfrowy ,zamek zwykły i elektrozaczep.

Otwory okienne zakratowane.

Zabezpieczenia elektroniczne strefy:

Podcentralka systemu zainstalowana będzie wewnątrz chronionej strefy i dostosowana do pracy autonomicznej z własnym źródłem zasilania rezerwowego.

Wewnątrz strefy przewiduje się montaż czujników ruchu , opartych o sensory podczerwieni i ultradźwięku.

Sygnal alarmowy wyniesiony zostanie do pomieszczenia Centrum Monitorowania PG łączami przewidzianymi w projekcie teletechnicznym

BIOZ

Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem budowlanym
Brygada wykonująca roboty budowlane powinna być zapoznana z projektem.
Przy robotach budowlanych należy:

Sprawdzić sprawność sprzętu,

Pouczyć pracowników o bezpiecznych metodach pracy na stanowiskach,

Obsługę sprzętu powierzyć wykwalifikowanemu pracownikowi.

Przy wykonywaniu robót budowlanych na tej budowie występuje między innymi ryzyko od następujących zagrożeń:

od upadku przedmiotów z wysokości,

uderzenia lub pochwycenia ruchomą częścią maszyny,

porażenia prądem elektrycznym,

wpadnięcie człowieka do wykopu,

uszkodzeniem organizmu od ręcznego dźwigania zbyt dużych ciężarów,

od uderzenia przedmiotem,

przysypania ziemią w wykopie

Osoby przebywające na budowie powinny używać przy poszczególnych pracach następujący sprzęt ochrony osobistej:

kaski przy zagrożeniu upadku przedmiotu,

buty z noskami stalowymi, okulary ochronne, ubrania i obuwie ochronne, narzędzia i sprzęt dielektryczny, rękawice ochronne itp.

Wszyscy pracownicy budowy powinni mieć odpowiednie badania lekarskie, stosowne do rodzaju wykonywanej pracy.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni mieć następujące przeszkolenie bhp: wstępne ogólne, podstawowe lub okresowe, stanowiskowe.

Pracownicy obsługujący maszyny powinni mieć odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia. Operator oddalający się od maszyny powinien ją wyłączyć i zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

Podczas pracy poszczególnych maszyn na budowie powinny być umieszczone na widocznym miejscu instrukcje bezpiecznej obsługi maszyny.

Maszyny i urządzenia na budowie powinny być poddawane okresowym przeglądom przez monterów, operatorów.

Projektant
inż. Tadeusz Ambroziak

Spis załączników:

Nr zał.	Nazwa
Załącznik nr 1	Oświadczenie projektanta
Załącznik nr 2	Oświadczenie sprawdzającego
Załącznik nr 3	Kopia uprawnień projektanta
Załącznik nr 4	Kopia uprawnień sprawdzającego
Załącznik nr 5	Kopia przynależności do izby projektanta
Załącznik nr 6	Kopia przynależności do izby sprawdzającego
Załącznik nr 7	Materiały niezbędne do sporządzenia wymagań dla celów projektowych
Załącznik nr 8	Obliczenia stref zagrożonych wybuchem
Załącznik nr 9	Tabela parametrów pomieszczeń
Załącznik nr 10	Wyposażenie
Załącznik nr 11	Wyposażenie – oznaczenie półek
Załącznik nr 12	Scenariusz pożarowy

Spis rysunków:

Lp.	Nazwa	Skala	Nr rysunku
1.	Oznaczenia stref pożarowych – rzut piwnic	1:100	T1
2.	Oznaczenia stref pożarowych – rzut parteru	1:100	T2
3.	Oznaczenia stref pożarowych – rzut piętra	1:100	T3
4.	Oznaczenia stref zagrożonych wybuchem – rzut parteru	1:100	T4
5.	Oznaczenia stref zagrożonych wybuchem – rzut piętra	1:100	T5
6.	Oznaczenia podciśnień i przepływu powietrza - piwnica	1:100	T6
7.	Oznaczenia podciśnień i przepływu powietrza - parter	1:100	T6
8.	Oznaczenia podciśnień i przepływu powietrza - piętro	1:100	T6
9.	Geometria grodzi szczelnych - parter	1:100	T7
10.	Geometria grodzi szczelnych - piwnica	1:100	T7
11.	Wyposażenie - piwnica	1:100	T8
12.	Wyposażenie - parter	1:100	T8
13.	Wyposażenie - piętro	1:100	T8

Załączniki:

OŚWIADCZENIE

Projektanta

O sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Jako projektant: inż. Tadeusz Ambroziak

Oświadczam, że projekt budowlano-wykonawczy „Budowa centralnego magazynu materiałów niebezpiecznych na odczynniki chemiczne ”

Opracowany na rzecz inwestora: Politechnika Gdańska
Ul. G. Narutowicza 11/12

Został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej

Podstawa prawna : art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r Prawo Budowlane (Dz.U. z 2006 r nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami)

Data złożenia oświadczenia:
2009-08-15

podpis i
pieczęć
składającego oświadczenie

OŚWIADCZENIE

Sprawdzającego

O sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Jako sprawdzający: inż. Roman Kwiatek

Oświadczam, że projekt budowlano-wykonawczy „Budowa centralnego magazynu materiałów niebezpiecznych na odczynniki chemiczne ”

Opracowany na rzecz inwestora: Politechnika Gdańska
Ul. G. Narutowicza 11/12

Został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej

Podstawa prawna : art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r Prawo Budowlane (Dz.U. z 2006 r nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami)

Data złożenia oświadczenia:
2009-08-15

podpis i
pieczęć
składającego oświadczenie