

## **OPERAT PRZECIWPOŻAROWY**

**dla pomieszczenia zbierania laboratoryjnych odpadów poreakcyjnych  
w Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytucie Przemysłu Organicznego**

**Zamawiający:** Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Przemysłu Organicznego  
ul. Annopol 6, 03-236 Warszawa  
KRS: 0000848733 | NIP: 5250008577 | REGON: 000042613

**Adres obiektu:** ul. Annopol 6, 03-236 Warszawa

RZECZOWNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ  
PRZECIWPOŻAROWYCH

*mgr inż. Marek Podgórski Nr upr. 274/93*

Warszawa, kwiecień 2022 r.

RODZAJOWA STRAŻ POŻARNA  
m.st. Warszawy  
Załącznik do postanowienia

Nr. 52805.534-3.18. 3422-2022. OP

## Spis treści

1. Przedmiot opracowania.....	4
2. Cel i zakres .....	4
3. Podmiot opracowujący operat .....	4
4. Podstawy opracowania.....	4
5. Charakterystyka podmiotu .....	5
5.1. Opis procesów .....	6
5.2. Lokalizacja obiektów .....	6
5.3. Charakterystyka wytwarzanych odpadów .....	7
5.4. Charakterystyka procesu składowania odpadów.....	8
5.4.1. Opakowania magazynowe .....	8
5.4.2. Warunki ochrony przeciwpożarowej dla budynku . Warunki lokalizacji magazynu .....	10
5.4.3. Rozwiązanie ograniczające rozlewisko.....	12
6. Warunki ochrony przeciwpożarowej.....	12
6.1. Podział na strefy pożarowe .....	13
6.2. Gęstość obciążenia ogniowego .....	14
6.3. Drogi pożarowe .....	14
6.4. Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru .....	15
6.5. Wyposażenie w gaśnice i inne urządzenia przeciwpożarowe.....	15
6.6. Ocena zagrożenia wybuchem.....	16
6.6.1. Obliczenie przyrostu ciśnienia.....	16
6.6.2. Wymagania dla instalacji i urządzeń .....	19
7. Zapobieganie powstawaniu pożaru.....	20
7.1. Instrukcja Bezpieczeństwa Pożarowego. Ewakuacja z pomieszczenia .....	20
7.2. Procedury wykonywania prac niebezpiecznych pod względem pożarowym .....	21

8. Postępowanie w przypadku pożaru.....	21
9. Opinia potwierdzająca spełnienie wymagań wynikających z warunków ochrony przeciwpożarowej .....	21

**Załączniki:**

**Załącznik 1** – Lista odpadów wytwarzanych w toku działalności zakładu z kodami odpadów oraz rocznymi ilościami. Klasyfikacja odpadów zgodnie z ROZPORZĄDZENIA MINISTRA Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10),

**Załącznik 2** – plan zagospodarowania działki

**Załącznik nr 3** – rzut budynku i pomieszczenia zbierania odpadów polaboratoryjnych

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie operatu przeciwpożarowego, zgodnie z wymaganiami art. 42 ust. 4b pkt 1 *Ustawy o odpadach* z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz. U. 2013 poz. 21) dla procesu magazynowania ciekłych i stałych odpadów palnych polabratoryjnych w

## 2. Cel i zakres

Celem opracowania jest uzgodnienie właściwych warunków bezpiecznego magazynowania ciekłych i stałych odpadów palnych, wytwarzanych w ramach procesów prowadzonych w Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytucie Przemysłu Organicznego (dalej Łukasiewicz-IPO albo Instytut).

## 3. Podmiot opracowujący operat

Poniżej przedstawione zostały dane osób oraz podmiotów odpowiedzialnych za opracowanie niniejszego dokumentu:

1. **Imię i nazwisko:** Marek Podgórski
2. **Funkcja:** Rzecznik ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych
3. **Numer uprawnień:** 274/93
4. **Firma:** TECHSAFE Biuro Konsultingowe Marek Podgórski
5. **Adres:** ul. Lubelska 20/20a lok. 6, 03-802 Warszawa
6. **Adres e-mail:** techsafe.waw@gmail.com

## 4. Podstawy opracowania

Analiza została wykonana w oparciu o następujące przepisy prawa krajowego oraz aktualne normy z zakresu ochrony przeciwpożarowej:

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. *w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,*
- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz. U. 2013 poz. 21),

KOMENDA MIEJSKA  
POLIOWEJ STRAŻY POŻAROWEJ  
m. st. Warszawy  
Wydział Kontrolno-Rozpoznawczy  
ul. Piękna 11 m. 3, 00-549 Warszawa  
Tel. 696 74 60, fax 601 70 83  
-2-

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 19 lutego 2020 w sprawie wymagań w zakresie ochrony przeciwpożarowej, jakie mają spełniać obiekty budowlane lub ich części oraz inne miejsca przeznaczone do zbierania, magazynowania lub przetwarzania odpadów.

W zakresie merytorycznym opracowanie zawiera informacje zawarte w dokumentacji dostarczonej przez zamawiającego.

## 5. Charakterystyka podmiotu

Użytkownikiem obiektów oraz terenu będącego w zakresie niniejszego operatu jest Łukasiewicz-IPO. Teren położony jest w Warszawie, przy ul. Annopol 6. Poniżej przedstawione zostały podstawowe dane podmiotu prowadzącego działalność:

1. **Nazwa:** Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Przemysłu Organicznego;
2. **Adres:** ul. Annopol 6, 03-236 Warszawa;
3. **KRS:** 0000021982
4. **NIP:** 5250008577
5. **REGON:** 000042613

Łukasiewicz-IPO realizuje badania naukowe i prace rozwojowe w obszarach:

- chemii i technologii środków ochrony roślin i produktów biobójczych, leków weterynaryjnych, preparatów do higieny sanitarnej, środków pomocniczych (chemikaliów specjalnych) i półproduktów organicznych,
- chemii i technologii materiałów wysokoenergetycznych,
- bezpieczeństwa chemicznego związanego z produkcją, obrotem i stosowaniem substancji i preparatów chemicznych oraz zagrożeń elektrycznością statyczną,
- toksykologii i ekotoksykologii,
- właściwości fizykochemicznych substancji i mieszanin chemicznych.

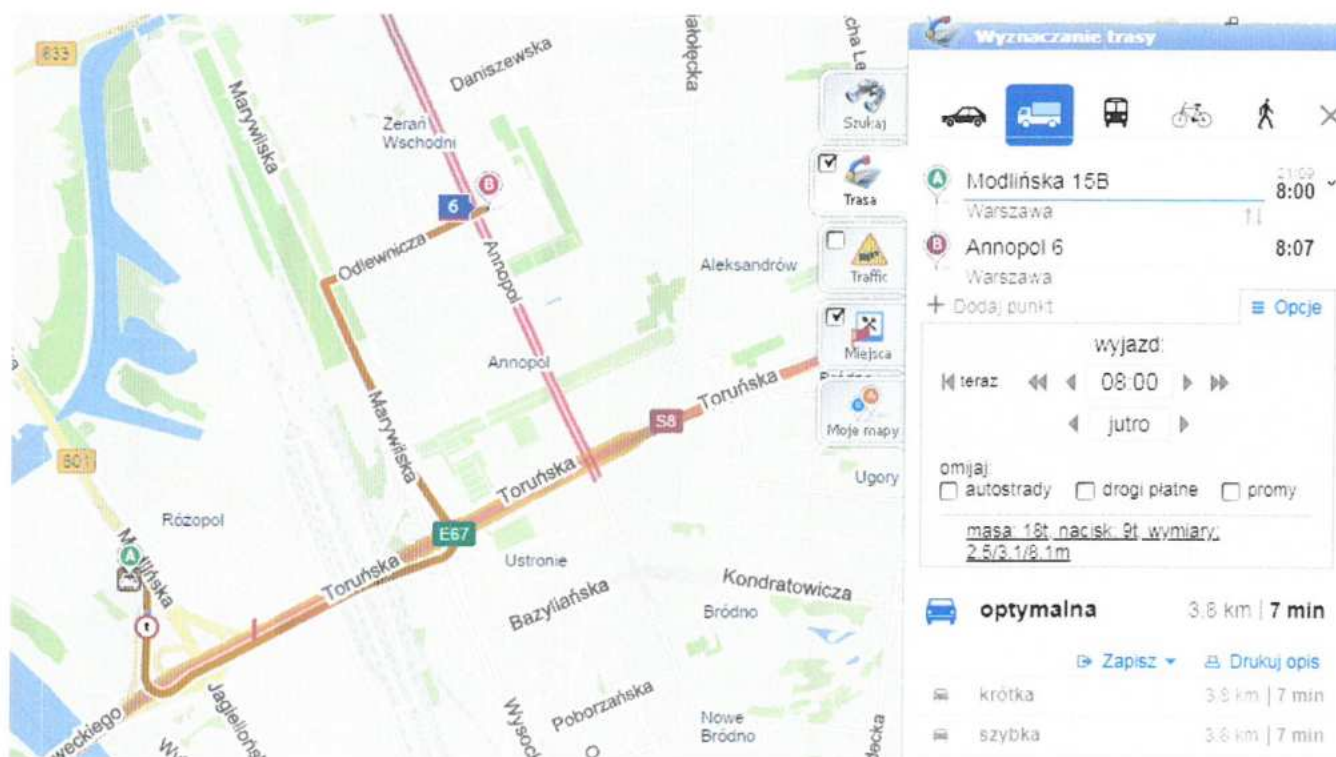
Na wykonywane badania Instytut posiada certyfikaty jakości wydane przez: Polskie Centrum Badań i Certyfikacji (PCBC), Polskie Centrum Akredytacji (PCA), Inspektora ds. Substancji Chemicznych, Centrum Certyfikacji Jakości WAT, Association for Assessment and

KOMENDA MIEJSKA  
PAŃSTWA POLSKIEGO  
m. st. Warszawy  
Wydział Kontrolno-Rozpoznawczy  
ul. Piękna 11 m. 3, 00-549 Warszawa  
Tel. 596 74 60, fax 601 70 83  
-2-

Accreditation of Laboratory Animal Care (AAALAC) International Council. Instytut wykonuje także szereg zadań stałych i doraźnych na zlecenie centralnej administracji państwowej.

Opisywany obszar znajduje się w rejonie operacyjnym Jednostki Ratowniczo Gaśniczej nr 1 KM PSP m. st. Warszawy, mieszczącej się przy ul. Modlińskiej 15B. **Przewidywany czas dojazdu do obiektu wynosi 7 min – zgodnie z rysunkiem 1.**

Rysunek 1 - Przewidywany czas dojazdu (źródło – [mapa.targeo.pl](http://mapa.targeo.pl))



### 5.1. Opis procesów

Ze względu na przedstawiony profil działalności, procesy jakie są prowadzone w Instytucie mają charakter i skalę laboratoryjną oraz wielolaboratoryjną-doświadczalno-produkcyjną, co wiąże się ze stosunkowo nie dużą ilością odpadów generowanych w skali roku. W ramach prowadzonej działalności zbierane są również odpady stałe palne oraz stałe, zanieczyszczone cieczami palnymi w ramach wykonywanych prac laboratoryjnych.

### 5.2. Lokalizacja obiektów

Całość analizowanego zakresu zlokalizowana jest na wydzielonym terenie Instytutu. Poszczególne procesy prowadzone są w różnych budynkach. Obecnie odpady wytwarzane w Łukasiewicz-IPO, odbierane są z comiesięczną częstotliwością przez zewnętrzną firmę, uprawnioną w tym zakresie. Docelowo po uzgodnieniu przedmiotowego opracowania odpady

zbierane będą w jednym miejscu, stanowiącym magazyn odpadów palnych (pokazany w zał. 3), zlokalizowanym w budynku nr 15 (zał.2) i przekazywane do utylizacji z mniejszą częstotliwością niż ma to miejsce obecnie.

### 5.3. Charakterystyka wytwarzanych odpadów

W trakcie procesów technologicznych, jakie prowadzone są w ramach działalności Łukasiewicz-IPO wytwarzane są różnego rodzaju ciekłe i stałe odpady palne. Największą ilość odpadów ciekłych palnych stanowią roztwory rozpuszczalników organicznych. Aktualnie, do czasu realizacji magazynu, odpady na bieżąco odbierane są przez wyspecjalizowaną firmę zewnętrzną

Docelowo, po zakończeniu procesu lub przemyciu instalacji odpady te będą zbierane do dedykowanych pojemników oraz następnie przenoszone do miejsca składowania ciekłych odpadów palnych. W ramach prowadzonych procesów magazynowane będą również niewielkie ilości materiałów pomocniczych.

W załączniku 1 zawarto zestawienie odpadów wytwarzanych w wyniku prowadzonych procesów technologicznych oraz prac laboratoryjnych. Na podstawie informacji uzyskanych w trakcie opracowania niniejszego operatu, poniżej podano maksymalne ilości wytwarzanych odpadów, które mogą jednocześnie znajdować się w miejscu magazynowania odpadów palnych z podziałem na poszczególne kody:

- **0,6 [Mg]** odpadu 07 01 04\* - *Inne rozpuszczalniki organiczne, roztwory z przemysłu i ciecze macierzyste;*
- **0,1 [Mg]** odpadu 07 01 07\* - *Pozostałości podestylacyjne i poreakcyjne zawierające związki chlorowców;*
- **0,2 [Mg]** odpadu 07 04 04\* - *Inne rozpuszczalniki organiczne, roztwory z przemysłu i ciecze macierzyste;*
- **0,03 [Mg]** odpadu 07 04 80\* - *Przeterminowane środki ochrony roślin*
- **0,55 [Mg]** odpadu 07 05 04\* - *Inne rozpuszczalniki organiczne, roztwory z przemysłu i ciecze macierzyste;*

KOMENDA MIEJSKA  
PAŃSTWOWA STRAŻY POŻARNEJ  
Wydział Kontrolno-Rozpoznawczy  
ul. Piękna 11 m. 3, 00-549 Warszawa  
Tel. 596 74 60, fax 601 70 83  
-2-

- **0,05 [Mg]** odpadu 15 01 10\* - *Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone;*
- **0,1 [Mg]** pozostałych odpadów w opakowaniach o pojemności od 100 g do 5 kg;

Gospodarka wyżej określonymi odpadami w ramach pracy zakładu badawczego prowadzona jest zgodnie z wprowadzonym Zarządzeniem nr 26/2021 z dnia 23.12.2021 r. w sprawie gospodarki odpadami niebezpiecznymi, powstającymi w toku działalności prowadzonej przez Sieć Badawczą Łukasiewicz – Instytut Przemysłu Organicznego i powołania Zespołu ds. Gospodarki Odpadami.

#### 5.4. Charakterystyka procesu składowania odpadów

W ramach procesów technologicznych oraz prac laboratoryjnych, opisywanych w pkt. 5.1 wytwarzane są odpady, zgodnie z charakterystyką podaną w pkt. 5.3. W niniejszym rozdziale przedstawiony jest przewidywany sposób ich magazynowania w magazynie odpadów do czasu odbioru przez specjalistyczną firmę do utylizacji.

##### 5.4.1. Opakowania magazynowe

Wytworzone odpady ciekłe i stałe magazynowane będą w:

- 1) Opakowaniach lub pojemnikach jednostkowych;
- 2) Zbiornikach przenośnych (paletopojemnikach);

Poniżej przedstawiony został szczegółowy podział opakowań, w których będzie odbywało się magazynowanie ciekłych i stałych odpadów palnych oraz opakowań zanieczyszczonych substancjami niebezpiecznymi:

**Tabela 1 - Charakterystyka opakowań na odpady**

I.p.	Rodzaj pojemnika [-]	Pojemność [m <sup>3</sup> ]	Ilość [szt.]	Rodzaj przechowywanych substancji	Uwagi
1	Paletopojemnik 1000 [l]	1	3	odpady ciekłe palne	Wypełnione w 75%

I.p.	Rodzaj pojemnika [-]	Pojemność [m <sup>3</sup> ]	Ilość [szt.]	Rodzaj przechowywanych substancji	Uwagi
2	Paletopojemnik	1	2	opakowania zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi	z obciążeniem wierzchem
3	Beczka	0,2	5	odpady ciekłe palne	
4	Beczka	0,06	4	substancje ciekłe palne	
5	Opakowania tekturowe	-	10	butelki, opakowania zawierające pozostałości chemikaliów, odpady stałe i ciekłe	
	Pojemniki jednostkowe na regale	0,005	1 (regał)	Mniejsze opakowania odpadów ciekłych i stałych palnych	Regał wyposażony w wannę wychwytową

Wszystkie pojemniki będą szczelnie zamknięte, w miejscu przechowywania odpadów palnych nie będą prowadzone inne procesy niż magazynowanie (**w szczególności nie będzie miało miejsce otwieranie pojemników oraz przelewanie zawartości**). Przelewanie będzie odbywać się na zewnątrz pomieszczenia, na terenie zewnętrznym obiektu. Pojemniki, w których będą przechowywane ciekłe i stałe odpady palne, będą przystosowane do rodzaju odpadu jaki się w nich znajduje, zgodnie z zaleceniami producenta.

Całkowita objętość magazynowanych odpadów ciekłych palnych nie będzie przekraczała 5 m<sup>3</sup>.

Ze względu na ilość odpadów stałych, które stanowią niewielkie ilości, nie ma wymagań w

zakresie zapewnienia rozwiązań dla strefy pożarowej z odpadami stałymi w rozumieniu przepisów prawa krajowego.

Stanowiska dla poszczególnych pojemników przeznaczonych do magazynowania ciekłych i stałych odpadów palnych oraz pustych pojemników będą wyznaczone. W magazynie projektowana jest jedna sekcja magazynowa, z łączną objętością zgromadzonych odpadów ciekłych nie większą niż 5 m<sup>3</sup>. Maksymalna wysokość stosów opakowań z odpadami wynosić będzie 3 m, przy czym dla pojemników o pojemności powyżej 0,45 m<sup>3</sup> magazynowanie odbywać się będzie w nie więcej niż dwóch warstwach.

#### 5.4.2. Warunki ochrony przeciwpożarowej dla budynku . Warunki lokalizacji magazynu

Magazynowanie odpadów palnych odbywać się będzie w przeznaczonym wyłącznie do tego celu magazynie odpadów palnych, zlokalizowanym w budynku nr 15.

Tabela 2 zawiera podstawowe dane dotyczące wymiarów pomieszczenia przeznaczonego na magazyn.

**Tabela 2 - Wymiary magazynu odpadów palnych**

Wymiar	Wartość
Szerokość	6,7 [m]
Długość	11,4 [m]
Wysokość	4,5 [m]
Powierzchnia	76,38 [m <sup>2</sup> ]
Kubatura	343,71 [m <sup>3</sup> ]

Pomieszczenie magazynowe jest zlokalizowane w budynku nr 15 – Magazynie głównym. Zostanie ono przearanżowane i odpowiednio przystosowane do tego celu, zgodnie ze wskazaniami zawartymi w niniejszym operacie. Załącznik 3 przedstawia rzut sytuacyjny.

Budynek, w którym zlokalizowano magazyn odpadów poreakcyjnych jest budynkiem jednokondygnacyjnym, nie podpiwniczonym o konstrukcji wykonanej z elementów nie rozprzestrzeniających ognia

REKOMENDACJA  
PANSTWA POLSKIEGO  
WYDZIAŁ KONTROLNO-RZĄDOWY  
ul. Piękna 11 m. 3 00-649 Warszawa  
Tel. 596 74 80, fax 601 70 8  
-2-

-ściany zewnętrzne ( po obrysie ) wykonane częściowo z pustaków żużlowo cementowych ( typowa kształtka ) 24 X 32x 24 cm -, częściowo z cegły pełnej 25 x 12,5 , Obustronnie otynkowane tynkiem cementowo wapiennym o grubości 1,5 – 25 cm- ściany nie rozprzestrzeniające ognia o odporności ogniowej co najmniej REI 120.

-ściany wewnętrzne- j.w.

- stropodach – płyty korytkowe betonowe , prefabrykowane , na belkach zbrojonych prefabrykowanych – elementy nie rozprzestrzeniające ognia, klasa odporności ogniowej – co najmniej 30 minut

Rzut budynku wraz z pomieszczeniem zbierania odpadów polaboratoryjnych została pokazana w załączniku nr 3

UWAGA 1 –dokładna lokalizacja ścian oddzielenia pożarowego( z uwzględnieniem wydzielenia pom. zbierania odpadów ciekłych , zgodnie z wymaganiami ( pasy EI 60) zostanie określona w Projekcie Budowlanym adaptacji). Pomieszczenie do zbierania odpadów ciekłych będzie się znajdowało w obrębie pomieszczenia zbierania odpadów polaboratoryjnych

Rysunek 2- Budynek nr 15 – Rzut sytuacyjny



#### 5.4.3. Rozwiązanie ograniczające rozlewisko

Jako rozwiązanie ograniczające rozlewisko przewidywane jest wykonanie szczelnej bezodpływowej tacy, zapewniając możliwie małą powierzchnię rozlewiska. Przepompowanie ewentualnych wycieków substancji odbywać się będzie ręcznie, za pomocą przystosowanych do tego celu pomp. Pojemność rozwiązania ograniczającego rozlewisko wynosić 110% pojemności największego pojemnika – w związku z charakterystyką opakowań przyjętą w rozdziale 5.4.1 wartość ta wynosić będzie minimum  $1,1 \text{ m}^3$ . Rozwiązanie ograniczające rozlewisko będzie stanowiło szczelne rozwiązanie, które w przypadku pożaru lub innej sytuacji awaryjnej utrzyma w warunkach pożarowych objętość minimum  $1,1 \text{ m}^3$  magazynowanych ciekłych odpadów palnych.

## 6. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Obiekt magazynowy jest obiektem jednokondygnacyjnym, w całości wykonanym z elementów nie rozprzestrzeniających ognia:

-**ściany zewnętrzne** :- pustak cementowo wapienny grubości 24 cm , cegła pełna grub 12,5 cm obustronnie otynkowane: klasa odporności ogniowej REI 120 minut, element nie rozprzestrzeniający ognia

- **ściany podziału wewnętrznego** – j,w

- **stropodach** : płyty korytkowe betonowe – klasa odporności ogniowej co najmniej 30 minut, element nie rozprzestrzeniający ognia

Budynek nie podpiwniczony , wyposażony w instalacje użytkowe kanalizacji, wentylacyjną, elektryczną , ogromową. Posadzki betonowe.

W ramach spełnienia wymagań przepisów związanych z bezpiecznym magazynowaniem ciekłych odpadów palnych określone zostały pozostałe elementy ochrony przeciwpożarowej zostały określone w kolejnych rozdziałach.

### 6.1. Podział na strefy pożarowe

Magazyn odpadów palnych stanowić będzie odrębną strefę pożarową oddzieloną ścianami oddzielenia przeciwpożarowego w klasie odporności ogniowej REI 120 wraz z odpowiednio do tej klasy zabezpieczonymi przepustami instalacji użytkowych oraz zamknięciami przeciwpożarowymi.

Podział na strefy pożarowe , przy uwzględnieniu wydzielenia pożarowego magazynu zostanie uwzględniony w Projekcie Budowlanym adaptacji pomieszczenia . Projekt zostanie uzgodniony z rzeczoznawcą d/s zabezpieczeń przeciwpożarowych. Magazynowanie stałych odpadów palnych będzie odbywało się w wydzielonym pożarowo obszarze. Szczegółowe rozwiązania architektoniczno-budowlane wydzieleni pożarowych zostaną pokazane w Projekcie Budowlanym.

Odległości od sąsiednich obiektów:

- od pasa drogowego ulicy Annopol 58.6 m
- od magazynu gazów obojętnych – 17,7 (obiekt nr 2- załącznik nr 2)
- od magazynu materiałów łatwopalnych – 30 m ( obiekt nr 16 – załącznik nr 2)
- od budynku administracyjnego- 61,4 m (obiekt nr 11 – załącznik 2)

Od pozostałych obiektów odległości przekraczają 20 m

## 6.2. Gęstość obciążenia ogniowego

Ze względu na ilości jakie mogą znajdować się w miejscu magazynowania odpadów palnych, gęstość obciążenia ogniowego wynosić będzie:

$$Q_d = \frac{q \times m}{F}$$

m – masa ciekłych odpadów palnych, zgodnie z danymi wynosić może maksymalnie do 3500 kg

q – ciepło spalania odpadów, ze względu na fakt, że są to w zdecydowanej większości mieszaniny węglowodorów ciekłych, jako średnie ciepło spalania przyjęto  $Q=45 \text{ MJ/kg}$

F – powierzchnia zajmowana przez miejsce magazynowania, zgodnie z danymi  $F=76,38 \text{ m}^2$

W związku z tym gęstość obciążenia ogniowego wyniesie:

$$Q_d = 2062 \text{ MJ/m}^2$$

## 6.3. Drogi pożarowe

Do budynku nr 15 zapewniona jest droga spełniająca wymagania drogi pożarowej, w ramach ogólnego układu komunikacyjnego obiektów Łukasiewicz-IPO. Na teren zapewnione są dwa wjazdy – jeden główny od strony ul. Annopol / Odlewniczej oraz drugi od strony północnej. Poniżej przedstawiono lokalizację wjazdów. Rysunek 4 zawiera rzut wzajemnego usytuowania wjazdów.

Rysunek 3 - Lokalizacja wjazdów na teren zakładu



Dojazd stanowią drogi komunikacji wewnątrzzakładowej. Wjazdy na teren wewnętrzny Instytutu są oznakowane.

#### 6.4. Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru

Ze względu na ilość magazynowanych odpadów palnych brak wymagań w zakresie zapewnienia wody do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru. Całkowita ilość magazynowanych ciekłych odpadów palnych w miejscu ich magazynowania nie będzie przekraczać 5 m<sup>3</sup>.

Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru dla budynków na terenie Łukasiewicz-IPO zapewnione jest z hydrantów DN 80 rozmieszczonych w ramach obwodowej sieci zakładowej oraz na sieci miejskiej, zgodnie z wymaganiami przepisów.

#### 6.5. Wyposażenie w gaśnice i inne urządzenia przeciwpożarowe

Zgodnie z wymaganiami przepisów miejsce magazynowania odpadów palnych wyposażone będzie w punkt ze sprzętem gaśniczym zawierający:

- 1) 1 gaśnicę przenośną o GP6X

*o skuteczności gaśniczej 55A i 183B*

- 2) 1 koc gaśniczy o wymiarach co najmniej 2m x 3m.

Odległość z każdego miejsca w strefie pożarowej magazynowania odpadów palnych, w której może przebywać człowiek, do najbliższego punktu ze sprzętem gaśniczym będzie nie większa niż 30m. Do punktu ze sprzętem gaśniczym zapewniony zostanie dostęp o szerokości co najmniej 1m. Punkt ze sprzętem gaśniczym będzie zabezpieczony przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych.

W rozpatrywanym magazynie zapewnione jest okno oraz otwór drzwiowy w ścianie zewnętrznej, umożliwiające skuteczne podanie piany gaśniczej do wnętrza magazynu podczas pożaru, przez jednostki ochrony przeciwpożarowej.

## 6.6. Ocena zagrożenia wybuchem

Zgodnie z metodologią przyjętą w przepisach krajowych, w celu określenia przyrostu ciśnienia spodziewanego w przypadku zapłonu atmosfery wybuchowej, jaka może wystąpić w przestrzeni zamkniętej, należy korzystać z określonych wzorów. Ich wybór zależy od rodzaju substancji, która może tworzyć mieszaninę wybuchową z powietrzem.

Ze względu na brak prowadzenia procesów skutkujących wystąpieniem emisji par cieczy palnych, w normalnych warunkach użytkowania i dających się przewidzieć odchylen od tych stanów, w rozpatrywanym pomieszczeniu nie wyznacza się stref zagrożenia wybuchem.

### 6.6.1. Obliczenie przyrostu ciśnienia

Zgodnie z metodologią przyjętą w przepisach krajowych, w celu określenia przyrostu ciśnienia spodziewanego w przypadku zapłonu atmosfery wybuchowej, jaka może wystąpić w przestrzeni zamkniętej, należy korzystać z określonych wzorów. Ich wybór zależy od rodzaju substancji, która może tworzyć mieszaninę wybuchową z powietrzem.

Źródłem uwolnienia substancji niebezpiecznej - cieczy palnej, której opary mogą tworzyć z powietrzem mieszaniny wybuchowe, stwarzającej potencjalne zagrożenie wybuchem może być powstanie drobnych nieszczelności lub wycieku. Jako scenariusz reprezentatywny, niekorzystny z punktu widzenia ryzyka wystąpienia wybuchu i możliwości klasyfikacji pomieszczenia jako zagrożonego wybuchem, należy rozpatrywać rozszczelnienie opakowania, w którym znajduje się substancja palna, całkowite opróżnienie pojemnika oraz odparowanie substancji do przestrzeni pomieszczenia. W ten sposób utworzona atmosfera wybuchowa

może ulec zapłonowi, powodując przyrost ciśnienia. Ze względu na dużą ilość różnych substancji obecnych w procesie magazynowania, na potrzeby przeprowadzenia poniższych obliczeń przyjęto jako substancję reprezentatywną alkohol etylowy.

W celu określenia przyrostu ciśnienia spodziewanego w przypadku zapłonu atmosfery wybuchowej, mogącej powstać w wyniku rozszczelnienia opakowania i odparowania substancji palnej, należy posłużyć się poniższym wzorem zawartym w rozporządzeniu:

$$\Delta P = \frac{m_{max} \cdot \Delta P_{max} \cdot W}{V \cdot C_{st} \cdot \rho}$$

gdzie:

$m_{max}$  – maksymalna masa substancji palnych, tworzących mieszaninę wybuchową, jaka może wydzielić się w rozpatrywanym pomieszczeniu [kg];

$V$  – objętość przestrzeni powietrznej pomieszczenia, stanowiąca różnicę między objętością pomieszczenia o objętością znajdujących się w nim instalacji, sprzętu, zamkniętych opakowań itp. [m<sup>3</sup>];

$C_{st}$  – objętościowe stężenie stechiometryczne palnych gazów lub par [-];

$\Delta P_{max}$  – maksymalny przyrost ciśnienia przy wybuchu stechiometrycznej mieszaniny gazowo- lub parowo-powietrznej w zamkniętej komorze [Pa];

$\rho$  – gęstość palnych gazów lub par w temperaturze pomieszczenia w normalnych warunkach pracy [kg/m<sup>3</sup>];

$W=0,17$  dla palnych gazów i uniesionego palnego pyłu;

$W=0,1$  dla palnych par i mgieł

Magazyn jest wydzielony ścianami stałymi, do niepełnej wysokości stropu. W związku z tym, wartość  $V$  będzie objętością całego pomieszczenia. Objętość znajdujących się w niej instalacji i urządzeń wynosi szacunkowo 5% całości. W związku z tym:

$$V = 343 \text{ m}^3 - 5\% = 0,95 \cdot 343 \text{ m}^3 = \mathbf{325,85 \text{ [m}^3\text{]}}$$

Zgodnie z ustaleniami, jako reprezentatywną substancję niebezpieczną przyjęto alkohol etylowy. Zgodnie z ogólnodostępnymi danymi, maksymalny przyrost ciśnienia wybuchu dla tej substancji wynosi:

$$\Delta P_{max} = 9 \text{ [bar]} = \mathbf{900000 \text{ [Pa]}}$$

KOMENDA MIEJSKA  
PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ  
ul. Piękne 11 m. 3, 00-549 Warszawa  
Tel. 596 74 60, fax 601 70 83  
-2-

Jednocześnie, z danych literaturowych wynika, że gęstość par alkoholu etylowego jest 1,59 razy większa od gęstości powietrza, w związku z tym w temperaturze 25°C wynosi:

$$\rho = 1,17 \cdot 1,59 = 1,86 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

Objętościowe stężenie palnych par alkoholu etylowego, zgodnie ze wzorem zawartym w rozporządzeniu wynosi:

$$c_{st} = 0,065 \text{ [-]}$$

W celu określenia maksymalnej masy substancji, jaka w przypadku zapłonu może brać udział w zjawisku wybuchu, według przepisów prawa krajowego należy rozważyć najbardziej niekorzystną sytuację. W trakcie normalnej eksploatacji najbardziej niekorzystnym prawdopodobnym scenariuszem zdarzeń jest rozszczelnienie jednego opakowania jednostkowego substancji, wypływ całej jego objętości do tacy ociekowej znajdującej się pod paletopojemnikiem, odparowanie określonej ilości oraz utworzenie atmosfery wybuchowej. Rozszczelnienie może nastąpić w wyniku upuszczenia przez obsługę lub utraty właściwości wytrzymałościowych materiału, z którego wykonany jest pojemnik.

Zgodnie z danymi dotyczącymi stosowanych substancji, stosowane będą paletopojemniki o pojemności 1 m<sup>3</sup>. W związku z tym, maksymalna masa środka mogącego brać udział w wybuchu jest związana z uwolnieniem do tacy ociekowej tej ilości substancji oraz odparowaniu jej. Zgodnie z informacjami zawartymi w rozporządzeniu ilość substancji jaka po odparowaniu z określonej powierzchni może wydzielć się w pomieszczeniu określona jest wzorem:

$$m = 10^{-9} \times F \times t \times K \times P_s \times \sqrt{M}$$

gdzie:

F – powierzchnia parowania cieczy. Dla założonego przypadku rozszczelnienia paletopojemnika powierzchnia ta będzie stanowiła powierzchnię swobodną cieczy w tacy wychwytowej pod paletopojemnikiem, zgodnie z założeniami wynosi ona:

$$F = 2,25 \text{ [m}^2\text{]}$$

t – przewidywany maksymalny czas wydzielania się par. W analizowanych przypadkach czas ten wynosi:

$$t = 3600 \text{ [s]}$$

K – współczynnik parowania, określony w tabeli w rozporządzeniu. Wynosi on **3,5 [m\*s<sup>-1</sup>]**.

P<sub>s</sub> – prężność pary nasyconej w temperaturze pomieszczenia. W analizowanym przypadku ( w 20°C):

$$P_s = 5800 \text{ [Pa]}$$

M – masa molowa substancji. Dla etanolu wynosi 46 [g/mol].

Zgodnie z powyższymi danymi masa substancji jaka uwolni się do otoczenia w wyniku rozszczelnienia paletopojemnika wynosi:

$$m = 1,12 \text{ [kg]}$$

Oznacza to, że **m<sub>max</sub> = 1,12 [kg]**

Na podstawie powyższych danych obliczyć można przyrost ciśnienia wybuchu:

$$\Delta P = \frac{1,12 \cdot 900000 \cdot 0,1}{325,85 \cdot 0,065 \cdot 1,86}$$

$$\underline{\Delta P = 2,6 \text{ kPa}}$$

Obliczona wartość nadciśnienia jest mniejsza niż graniczna wartość 5 kPa, w związku z tym można stwierdzić, że pomieszczenie magazynu odpadów palnych, nie jest zaliczane do kategorii pomieszczenia zagrożonego wybuchem.

Należy w tym miejscu zaznaczyć, że powyższy przyrost ciśnienia został obliczony na podstawie konserwatywnych założeń (całość substancji uwolniona z rozszczelnionego pojemnika). W związku z tym zachowany został margines bezpieczeństwa dla braku klasyfikacji pomieszczenia magazynu, jako pomieszczenia zagrożonego wybuchem.

#### 6.6.2. Wymagania dla instalacji i urządzeń

Ze względu na brak wyznaczonych stref zagrożenia wybuchem nie ma prawnego obowiązku stosowania instalacji i urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym. Jednak z uwagi na zapewnienie podwyższonego poziomu bezpieczeństwa w ramach pomieszczenia

KOMENDA MIEJSKA  
MIASTOWEJ STRAŻY POŻARNEJ  
m. st. Warszawa  
Wydział Kontrolno-Rozpoznawczy  
ul. Piękna 11 m. 3. 00-548 Warszawa  
Tel. 596 74 60, fax 601 70 83  
-2-

magazynowego, oprawy oświetleniowe będą w wykonaniu przeciwwybuchowym w klasie Ex II 3G (jak dla Strefy 2 zagrożenia wybuchem).

Dodatkowo, w pomieszczeniu należy zapewnić instalację wentylacji awaryjnej z wentylatorem w wykonaniu przeciwwybuchowym (cecha Ex II 3G – dla strefy 2 zagrożenia wybuchem), niepołączona z innymi pomieszczeniami, z wyrzutnią bezpośrednio na zewnątrz obiektu. Instalacja powinna zapewniać 10 wymian powietrza na godzinę z wyciągami zlokalizowanymi przy posadzce (60% wydajności) i w górnej części pomieszczenia (40% wydajności). Zapewni to skuteczne usuwanie par cieczy palnych, które zostały wyemitowane do wnętrza pomieszczenia. Sterowanie (włączanie) instalacją powinno odbywać się za pomocą systemu detekcji par cieczy palnych, zainstalowanego w pomieszczeniu, który będzie sygnalizował wykrycie stężenia niebezpiecznego. Przewidziana powinna być również możliwość uruchomienia ręcznego wentylacji awaryjnej, z poziomu przycisku zlokalizowanego na zewnątrz, przy wejściu do pomieszczenia magazynu.

Dodatkowo należy wprowadzić procedurę włączania wentylacji awaryjnej na 5 minut przed wejściem do pomieszczenia magazynu i wykonywaniu tam czynności przez pracowników.

Z uwagi na możliwość uwolnienia ciekłych substancji do wnętrza pomieszczenia, instalacje kanalizacji obsługujące magazyn powinny zostać zabezpieczone przed przedostaniem się cieczy do kanalizacji ogólnej.

Wszystkie elementy instalacji oraz metalowe regały i inne elementy pomieszczenia powinny być uziemione.

## **7. Zapobieganie powstawaniu pożaru**

W ramach działań w zakresie zapobiegania powstawaniu pożarów w Łukasiewicz-IPO zostały wdrożone odpowiednie procedury oraz dokumenty.

### **7.1. Instrukcja Bezpieczeństwa Pożarowego. Ewakuacja z pomieszczenia**

W ramach dokumentacji dotyczącej ochrony przeciwpożarowej w Łukasiewicz-IPO opracowana i wdrożona została Instrukcja Bezpieczeństwa Pożarowego, określająca warunki bezpieczeństwa pożarowego w ramach obiektów budowlanych i terenów zakładu. Ewakuacja

z pomieszczenia przeznaczonego na odpady laboratoryjne odbywa się bezpośrednio na zewnątrz. Długość przejścia nie przekracza 10 m , szerokość wyjścia ewakuacyjnego na zewnątrz ok. 100 cm . Procedury ewakuacyjne zostaną uwzględnione przy nowelizacji Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego ( drogi ewakuacyjne zostały pokazane w załączniku nr 3

## 7.2. Procedury wykonywania prac niebezpiecznych pod względem pożarowym

Na potrzeby bieżącego funkcjonowania Łukasiewicz-IPO, opracowane zostały wytyczne oraz procedura dotyczące zabezpieczenia prowadzenia prac niebezpiecznych pod względem pożarowym. Procedura ta stanowi część Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego .

## 8. Postępowanie w przypadku pożaru

Wdrożona dokumentacja dotycząca ochrony przeciwpożarowej, zawiera określone procedury postępowania w przypadku pożaru. Wszyscy pracownicy Instytutu są przeszkoleni w zakresie obowiązywania Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego, z uwzględnieniem opisanych procedur.

## 9. Opinia potwierdzająca spełnienie wymagań wynikających z warunków ochrony przeciwpożarowej

1. Na podstawie dokonanej analizy warunków ochrony przeciwpożarowej w zakresie magazynowania odpadów w ramach procesów prowadzonych w obiektach Łukasiewicz-IPO stwierdza się, że procesy te zgodne są z przepisami przeciwpożarowymi i realizowane są z zachowaniem wymaganego poziomu bezpieczeństwa pożarowego, maksymalnie eliminującego możliwość powstania i rozprzestrzenienia się pożaru, pod następującymi warunkami:

- wydzielenia pożarowego pomieszczenia gromadzenia odpadów polaboratoryjnych (wraz z ewentualnymi pasami EI60) uwzględniające wydzielenie pożarowe obszaru składowania materiałów stałych od materiałów ciekłych *ścianami REI120 i dachami EI60*

- wyposażenie w instalację detekcji par substancji niebezpiecznych
  - instalację elektryczną w wykonaniu EX oraz wentylacyjną awaryjną,
  - zapewnieniu odpowiednich zabezpieczeń przeciwrozlewowych i zabezpieczeniu instalacji kanalizacyjnej przed przedostaniem się substancji niebezpiecznych.
3. Projekt adaptacji zostanie uzgodniony z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych
4. W ramach adaptacji zostaną opracowane procedury bezpiecznego zbierania i magazynowania odpadów a także postępowania w przypadku powstania zdarzenia niebezpiecznego.

RZECZOWNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ  
PRZECIWPÓŻAROWYCH

*mgr inż. Marek Podgórski Nr upr. 274/93*

## Załącznik nr 1

L.p.	Kod odpadu <sup>1)</sup>	Nazwa	Ilość [kg]	Właściwości niebezpieczne <sup>2)</sup>
1	02 01 08*	Odpady agrochemikaliów zawierające substancje niebezpieczne	100	HP14
2	06 01 05*	Kwas azotowy i azotawy	0,25	HP6; HP2
3	06 01 06*	Inne kwasy	0,25	HP6, HP2
4	06 04 04*	Odpady zawierające rtęć	0,3	HP6; HP14
5	06 10 02*	Odpady zawierające substancje niebezpieczne	102	HP2
6	06 13 01*	Nieorganiczne środki ochrony roślin, środki do konserwacji drewna oraz inne biocydy	23	HP6; HP14
7	07 01 03*	Rozpuszczalniki chlorowcoorganiczne, roztwory z przemysławania i cieczy macierzyste	25	HP6
8	07 01 04*	Inne rozpuszczalniki organiczne, roztwory z przemysławania i cieczy macierzyste	1000	HP6, HP3, HP14
9	07 01 07*	Pozostałości podestylacyjne i poreakcyjne zawierające związki chlorowców	300	HP6; HP3
10	07 01 08*	Inne pozostałości podestylacyjne i poreakcyjne	200	HP6, HP3, HP14
11	07 01 10*	Inne zużyte sorbenty i osady pofiltracyjne	10	HP6, HP3, HP14
12	07 04 04*	Inne rozpuszczalniki organiczne, roztwory z przemysławania i cieczy macierzyste	300	HP3; HP14
13	07 04 80*	Przeteterminowane środki ochrony roślin	300	HP14
14	07 05 04*	Inne rozpuszczalniki organiczne, roztwory z przemysławania i cieczy macierzyste	1500	HP3; HP14
15	07 05 13*	Odpady stałe zawierające substancje niebezpieczne	50	HP14
16	07 07 04*	Inne rozpuszczalniki organiczne, roztwory z przemysławania i cieczy macierzyste	10	HP6; HP3; HP14

KOMENDA MIEJSKA  
 PANSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ  
 m. st. Warszawy  
 Wydział Kontrolno-Rozpoznawczy  
 ul. Piękna 11 m. 3, 00-549 Warszawa  
 Tel. 596 74 60, fax 601 70 83

17	08 01 19*	Zawiesziny wodne farb lub lakierów zawierające rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne	6	HP6; HP3; HP14
18	08 04 09*	Odpadowe kleje i szczeliwa zawierające rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne	1	HP6; HP3; HP14
19	10 03 15*	Zgazy z wytopu o właściwościach palnych lub wydzielające w zetknięciu z wodą gazy palne w niebezpiecznych ilościach	2	HP3; HP14
20	13 08 99*	Inne niewymienione odpady	10	HP3; HP14
21	15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zawierające substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	30	HP14
22	15 01 10*	Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone	500	HP3; HP14; HP6
23	16 05 06*	Chemiczalia laboratoryjne i analityczne (np. odczynniki chemiczne) zawierające substancje niebezpieczne, w tym mieszaniny chemiczaliów laboratoryjnych i analitycznych	50	HP3; HP14; HP6
24	16 05 07*	Zużyte nieorganiczne chemiczalia zawierające substancje niebezpieczne (np. przeterminowane odczynniki chemiczne)	50	HP2; HP14
25	16 05 08*	Zużyte organiczne chemiczalia zawierające substancje niebezpieczne (np. przeterminowane odczynniki chemiczne)	50	HP3; HP14; HP6
26	16 08 07*	Zużyte katalizatory zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi	60	HP14
27	16 09 02*	Chromiany (np. chromian potasowy, dwuchromian sodowy lub potasowy)	0,3	HP6; HP2; HP14
28	16 09 03*	Nadtlenki (np. nadtlenek wodoru)	0,25	HP3; HP2
29	16 09 04*	Inne niewymienione substancje utleniające	1	HP2
30	19 02 11*	Inne odpady zawierające substancje niebezpieczne	10	HP14

- 1) Klasyfikacja odpadów zgodnie z Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10).
- 2) Klasyfikacji niebezpiecznych właściwości zgodnie z odpadów wg rozporządzenia (UE) nr 1357/2014 (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 365/89) oraz rozporządzenia (UE) 2017/997 (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 150/1).

Objaśnienie skrótów właściwości niebezpiecznych odpadów wg rozporządzenia (UE) nr 1357/2014 oraz rozporządzenia (UE) 2017/997.

Właściwości niebezpieczne	
HP1	Wybuchowe
HP2	Utleniające
HP3	Łatwopalne
HP4	Drażniące — działanie drażniące na skórę i powodujące uszkodzenie oczu
HP5	Działanie toksyczne na narządy docelowe (STOT) lub zagrożenie spowodowane Aspiracją
HP6	Ostra toksyczność
HP7	Rakotwórcze
HP8	Żrące
HP9	Zakaźne
HP10	Działające szkodliwie na rozrodczość
HP11	Mutagenne
HP12	Uwolnienie gazów o ostrej toksyczności
HP13	Uczulające
HP14	Ekotoksyczne
HP15	Odpady mogące wykazywać niebezpieczne właściwości wymienione powyżej, które nie były bezpośrednio widoczne w odpadach pierwotnych

KOMENDA MIEJSKA  
PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ  
m. st. Warszawa  
Wydział Kontrolno-Rozpoznawczy  
ul. Piękna 11 m. 3 00-549 Warszawa  
Tel. 596 74 60, fax 601 70 83  
-2-