

**LOGISTYKA MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH W ASPEKCIE WYMAGAŃ
NORMATYWNO PRAWNYCH NA PRZYKŁADZIE LABORATORIUM WZU S.A.**

**LOGISTICS OF HAZARDOUS MATERIALS IN THE ASPECT OF NORMAL
LEGAL REQUIREMENTS ON THE EXAMPLE
OF WZU S.A. LABORATORY**

Dorota KRUPNIK

dorota.krupnik@wat.edu.pl

Wojskowa Akademia Techniczna

Wydział Logistyki

Instytut Logistyki

Aleksandra PALCZEWSKA

a.palczewska@wzu.pl

Marek GREŻICKI

m.grezicki@wzu.pl

Wojskowe Zakłady Uzbrojenia S.A.

Streszczenie: Celem artykułu jest analiza i ocena procesów związanych z logistyką materiałów niebezpiecznych na przykładzie Laboratorium Wojskowych Zakładów Uzbrojenia S.A., pod kątem bezpieczeństwa ludzi, bezpieczeństwa ekologicznego oraz wymagań normatywno - prawnych. W artykule przeanalizowano i poddano ocenie zagadnienia dotyczące elementów składowych logistyki materiałów niebezpiecznych takich jak przechowywanie, użytkowanie i dystrybucja. Wyraża określone podejście badawcze względem wypracowania rozwiązań systemowych, organizacyjnych, technicznych oraz odpowiedzialności organizacji w tym zakresie.

Abstract: The aim of this article is to analyze and evaluate the processes related to the logistics of hazardous materials on the example of Laboratory Military Armament Works SA, in terms of human safety, ecological safety and regulatory requirements. This article analyzes and evaluates issues related to the components of logistics for hazardous materials such as storage, use and distribution. The article expresses a specific research approach in relation to the development of system, organizational, technical and organizational solutions.

Słowa kluczowe: logistyka, transport, przechowywanie, materiały niebezpieczne

Keywords: logistics, transport, storage, hazardous materials

WSTĘP

Laboratorium w Wojskowych Zakładach Uzbrojenia S.A. wykonuje analizy kąpielii galwanicznych, ścieków ogólnozakładowych, deszczowych, wody kotłowej, zmiękczonej i zdemineralizowanej oraz badania dotyczące gęstości i lepkości cieczy. Zakres pracy Laboratorium obejmuje również badania nieniszczące złączy spawanych.

Zgodnie z ustawą (Sejm RP, 2016) przez substancję niebezpieczną rozumie się jedną lub więcej substancji lub mieszaniny substancji, które ze względu na swoje właściwości chemiczne, biologiczne lub promieniotwórcze mogą, w razie nieprawidłowego obchodzenia się z nimi, spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi lub środowiska. Substancją niebezpieczną może być surowiec, produkt, półprodukt, odpad, a także substancja powstała w wyniku awarii. Substancjami niebezpiecznymi i mieszaninami niebezpiecznymi są związki

z kategorii: wybuchowych, utleniających, skrajnie łatwopalnych, łatwopalnych, toksycznych, szkodliwych, żrących, drażniących, uczulających, rakotwórczych, mutagennych, działających szkodliwie na rozrodczość i niebezpiecznych dla środowiska (Sejm RP, 2015).

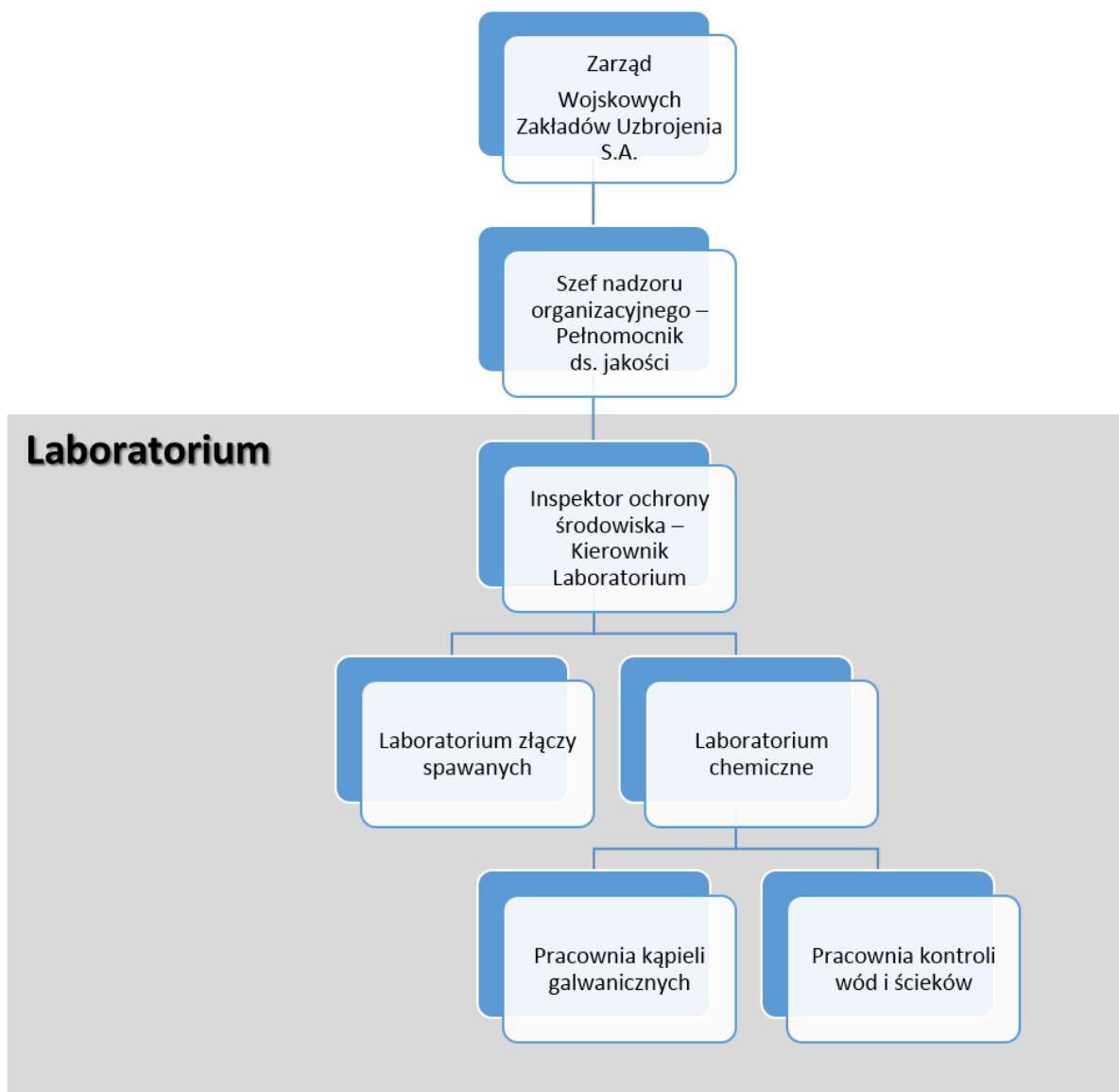
Substancje niebezpieczne w Laboratorium wykorzystywane są wykonywania analiz chemicznych, które stanowią podstawę oceny jakości procesów galwanicznych i skuteczności zarządzania środowiskowego. Gospodarka tymi substancjami wymaga stosowania do obowiązujących przepisów prawnych w zakresie bezpieczeństwa i logistyki. Wyzwanie stanowi, dostosowanie możliwości i potencjału do zmieniających się przepisów prawa. Celem rozwiązania problemu, w Laboratorium WZU S.A. ustanowiono system zarządzania jakością, odpowiednią organizację oraz wyposażenie, które zapewnia właściwe warunki przechowywania materiałów niebezpiecznych w aspekcie zapewnienia bezpieczeństwa pracowników przy pracy z materiałami niebezpiecznymi.

Źródłem wyzwań w zakresie logistyki są przepisy ustawy (Sejm RP, 2016 r.). Określa ona wymagania dotyczące przechowywania substancji niebezpiecznych, które poprzez odpowiednie rozwiązania organizacyjno techniczne zabezpieczają przed przedostawaniem się tych substancji do gruntów i wód. Obowiązkiem każdego prowadzącego działalność gospodarczą z wykorzystaniem takich substancji jest zabezpieczenie przed niekontrolowaną emisją, czyli wprowadzeniem ich bezpośrednio w wyniku swojej działalności do powietrza, wody, gleby lub ziemi. W tym aspekcie, każde stanowisko pracy powinno być zorganizowane w taki sposób, aby nie było możliwości wycieku substancji niebezpiecznej poza nie. W związku z tym należy je tak zorganizować, aby ewentualne nieszczelności były łatwe do zauważenia. W wypadku zidentyfikowania nieszczelności, substancja powinna zostać łatwo i szybko rozpoznana, wychwycona i prawidłowo zabezpieczona.

1. ORGANIZACJA I ZADANIA W ANALIZOWANYM LABORATORIUM W WZU S.A

Laboratorium zlokalizowane jest w siedzibie WZU S.A. Stosownie do zapisów „Regulaminu organizacyjnego przedsiębiorstwa Spółki” posiada zakres pracy, w którym określono odpowiedzialność i obowiązki zatrudnionego personelu. W posiadaniu każdego pracownika Laboratorium jest „Karta obowiązków, odpowiedzialności i uprawnień”, w którym określono uprawnienia, obowiązki i zależności służbowe. Szef nadzoru organizacyjnego – Pełnomocnik ds. jakości odpowiada za nadzorowanie i przydatność systemu jakości Laboratorium.

Laboratorium jest kierowane przez specjalistę, który pełni jednocześnie obowiązki Inspektora ochrony środowiska. Jest on wyznaczony przez Prezesa Zarządu Wojskowych Zakładów Uzbrojenia S.A. Dla osoby zajmującej to stanowisko określono wymagania dotyczące doświadczenie zawodowego, umiejętności i przygotowania. Inspektor ochrony środowiska - Kierownik Laboratorium odpowiada za utrzymanie i efektywność wdrożonego systemu jakości, techniczną działalność Laboratorium oraz dokumentowanie wyników badań. Organizuje i kieruje on pracą Laboratorium w sposób zapewniający należyte wykorzystanie urządzeń technicznych oraz planowe i terminowe wykonanie zadań. Zakres obowiązków obejmuje również organizowanie i przygotowywanie pracy oraz instruowanie pracowników dotyczące sposobu wykonania zadań a także kontrolowanie stanowisk pracy. Inspektor prowadzi sprawozdawczość w zakresie ochrony środowiska oraz składa na bieżąco meldunki o stwierdzonych nieprawidłowościach. Inspektor ochrony środowiska posiada prawo wstrzymania pracy w miejscach stanowiących zagrożenie dla środowiska. Laboratorium jest objęte zintegrowanym system zarządzania jakością i środowiskiem (WZU S.A., 2017). Na rys. 1 przedstawiono schemat organizacyjny Laboratorium.



Rys. 1 Struktura organizacyjna Laboratorium w Wojskowych Zakładach Uzbrojenia S.A.
Źródło: (WZU S.A., 2016)

Wdrożony system w Laboratorium podlega ciągłym modyfikacjom i doskonaleniu. System opiera się na opracowanej dokumentacji. Dokumentacja obejmuje metodyki, procedury i instrukcje badawcze. Wdrożony system zarządzania jakością w Laboratorium został opracowany zgodnie z wymaganiami normy (PKN, 2005). System zapewnia jakość wykonywanych badań, a jego efektywność jest osiągnięta przez odpowiednią organizację działań, zapewnienie odpowiednich środków, okresowe audyty i przeglądy kierownictwa oraz dokumentowanie i analizę wyników. System jest znany i respektowany przez personel (WZU S.A., 2016). System nadzorowania dokumentacji Laboratorium zapewnia określenie odpowiedzialności w zakresie opracowania, zatwierdzania i wydawania dokumentów oraz ich dostępność w miejscach gdzie są niezbędne dla realizacji związanych z nimi działań.

2. LOGISTYKA MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH W LABORATORIUM

2.1. Ogólne wymagania dotyczące przechowywania i transportu materiałów niebezpiecznych

Wymagania dla logistyki postępowania z materiałami niebezpiecznymi w zakresie przechowywania i transportu ustala znowelizowane rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej dotyczące wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy. Rozporządzenie określa m.in. wymagania dla transportu wewnętrznego oraz przechowywania materiałów niebezpiecznych, w tym również materiałów bardzo toksycznych w magazynie chemicznym (MG, 2003 r.).

Wszystkie ładunki dostarczane do Laboratorium są zabezpieczone przed konsekwencjami upadku, przemieszczaniem i zsypywaniem się ze środka transportu. Podlega to kontroli przez Kierownika, który świadczy usługi w zakresie ADR. Przy przeładunku są stosowane wymagane urządzenia oraz środki ochrony zbiorowej i indywidualnej. Szczególnej uwagi wymaga postępowanie dotyczące transportu i przeładunku materiałów łatwopalnych z uwagi na zjawisko elektryczności statycznej (Kwiatkowski i Kwiatkowski, 2000 r.).

Pomieszczenia, aparatura, środki transportu, zbiorniki i opakowania, w których są przemieszczane lub przechowywane materiały niebezpieczne są odpowiednie do ich właściwości fizykochemicznych. Sposób przechowywania powinien zapewniać odpowiednie zachowanie temperatur, wilgotności i ochronę przed nasłonecznieniem stosownie do rodzaju materiałów niebezpiecznych i ich właściwości. Wymagane jest monitorowanie warunków przechowywania w magazynie podręcznym (MG, 2010 r.).

Wszystkie przechowywane substancje i mieszaniny chemiczne stosowane w Laboratorium są sklasyfikowane pod względem wzajemnego oddziaływania na siebie w aspekcie ich przechowywania. Każdy pojemnik jest oznaczony etykietą (MZ, 2015 r.). Kwasy, zasady i inne substancje chemiczne, z wyjątkiem cyjanków oraz substancji toksycznych lub bardzo toksycznych mogą być przechowywane w jednym pomieszczeniu magazynowym pod warunkiem, że zostaną odpowiednio oddzielone od siebie. Tak też zorganizowano ich przechowywanie w Laboratorium WZU S.A. Pojemniki oraz naczynia z substancjami niebezpiecznymi są wydawane z magazynu w zamkniętych, nieuszkodzonych opakowaniach i w sposób wykluczający ich uszkodzenie (MG, 2007 r.).

Każdorazowe wejście do pomieszczeń magazynowych jest poprzedzone włączeniem systemu wentylacji celem ich przewietrzenia (MZ, 2016 r.). Laboratorium nie podlega przepisom dotyczącym grupy zwiększonego lub dużego ryzyka wystąpienia awarii przemysłowej. Jeżeli ilość i rodzaj przechowywanych substancji spowoduje zaliczenie

zakładu do grupy zwiększonego lub dużego ryzyka wystąpienia awarii przemysłowej, to warunki przechowywania substancji a także postępowanie w razie wypadku wymaga uzgodnienia z Państwową Strażą Pożarną (MG, 2006 r.).

2.2. Logistyka przechowywania wysokoenergetycznych materiałów niebezpiecznych

Przystosowanie obiektów magazynowych do warunków umożliwiających przechowywanie materiałów wysokoenergetycznych wymaga poniesienia nakładów finansowych. Strukturę wymagań dotyczących przechowywania wysokoenergetycznych materiałów niebezpiecznych podlegających Ustawie (Sejm RP, 2012 r.). przedstawiono na rys. 2



Rys. 2 Struktura wymagań dotyczących warunków przechowywania materiałów wybuchowych, broni, amunicji oraz wyrobów o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym (źródło; opracowanie własne na podstawie (MG, 2010 r.)

Zabezpieczenie tych substancji powinno trwać dopóki będą one podlegały ochronie z tytułu udzielonej koncesji lub w związku z wymaganiami przepisów o ochronie informacji niejawnych. Wymagania dla przechowywania wyrobów powstałych w procesach remontów i modernizacji (zgodnie z (WZU S.A., 2017). - wyrobów niezamierzonych) do czasu pozbawienia ich cech użytkowych są identyczne jak dla wyrobów gotowych takich jak wytworzone materiały wybuchowe, broń, amunicja oraz wyroby o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym. W związku z czym przechowuje się je w odpowiednio usytuowanych, przystosowanych i zabezpieczonych pomieszczeniach magazynowych, w warunkach zapewniających ochronę ludzki, mienia oraz środowiska (Sejm RP, 2012 r.).

W drodze rozporządzenia Ministra Gospodarki (MG, 2010 r.) określono warunki lokalizacyjne i niezbędne zabezpieczenia techniczne oraz zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych oraz wymagania organizacyjne i techniczne w zakresie przygotowania obiektów, w których będą przechowywane materiały wybuchowe, broń, amunicja oraz wyroby o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym, przeznaczone do obrotu. Przepisy ww. rozporządzenia dotyczą wytworzonych materiałów wybuchowych, broni, amunicji oraz wyrobów o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym, a także materiałów wybuchowych znalezionych podczas oczyszczania terenów. Zgodnie ze schematem na rys. 2 magazyny dzielą się na następujące rodzaje:

- 1) **magazyn bazowy**, który jest obiektem magazynowym, w którym przechowuje się materiały wybuchowe, broń, amunicję oraz wyroby o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym wytworzone w zakładzie wytwórczym lub przeznaczone do obrotu;
- 2) **magazyn podręczny**, którym jest każde pomieszczenie przemysłowe, laboratoryjne, sklepowe, przysklepowe, rusznikarnia, w którym przechowuje się materiały wybuchowe, broń, amunicję oraz wyroby o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym wytworzone w zakładzie wytwórczym lub przeznaczone do obrotu w ilościach niestwarzających istotnego zagrożenia dla tych obiektów i otoczenia;
- 3) **magazyn polowy** - zajmującym wydzielony i oznaczony teren.

Zgodnie z Rozporządzeniem (MG, 2010 r.), szczegółowe wymagania dla magazynów w których przechowuje się materiały wybuchowe ustala się na podstawie załącznika A do Umowy europejskiej (Sejm RP, 2009 r.) dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) i ilości przechowywanych materiałów. Wymagania te dotyczą zabezpieczeń, grubości ścian, obwałowań itp. W zależności od stopnia zagrożenia podczas magazynowania materiałów wybuchowych i wyrobów wypełnionych materiałem wybuchowym oraz ze względu na ich właściwości, stosuje się klasyfikację obejmującą:

- klasie 1 - materiały niebezpieczne, zaklasyfikowane do podklas 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 i 1.6 materiałów wybuchowych i wyrobów wypełnionych materiałem wybuchowym;
- klasie 3 - roztwory odczulone nitrogliceryny, o stężeniu do 30 %;
- klasie 4.1 - materiały wybuchowe w stanie niewybuchowym;
- klasie 9 - przedmioty ratownicze zaklasyfikowane do klasy 9 materiałów niebezpiecznych, jeżeli zawierają materiały wybuchowe.

Należy zaznaczyć, że dopuszczone do przechowania w magazynie materiały wybuchowe znalezione podczas oczyszczania terenów zalicza się do klasy 1 materiałów niebezpiecznych podklasy 1.1 czyli najbardziej niebezpiecznych.

Obiekt magazynowy, w którym przechowuje się materiały wybuchowe, broń, amunicję oraz wyroby o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym, powinien spełniać wymagania zapewniające ochronę życia i zdrowia ludzkiego, mienia oraz środowiska naturalnego. Zgodnie z (MG, 2010 r.) magazyn taki powinien w szczególności posiadać:

- opracowane, systematycznie aktualizowane i przestrzegane instrukcje technicznych przechowywania oraz instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy;
- ustalone i przestrzegane zasady przechowywania określonych wyrobów;
- zapewnioną bezpośrednią ochronę obiektu magazynowego (Sejm RP, 2005 r.);
- przeszkolonych pracowników;
- zapewniony bezpieczny transport wewnętrzny;
- zapewnione przestrzeganie zasad BHP wynikających ze stanowiskowych instrukcji bezpieczeństwa pracy, a także z instrukcji technicznych;
- zapewnione utrzymywanie obiektu magazynowego w dobrym stanie technicznym, czystości i porządku;
- zapewnione przechowywanie na terenie obiektu magazynowego narzędzi i wyposażenia, wyłącznie określonych w instrukcjach technicznych wyrobów;
- zabezpieczenie przechowywanych materiałów przed bodźcami, które mogłyby doprowadzić do ich wybuchu, zapłonu lub utraty określonych parametrów technicznych;
- wykonywanie w obiekcie magazynowym prac związanych wyłącznie z jego przeznaczeniem;
- układanie opakowań lub pojemników z wyrobami w taki sposób, aby nie mogły przypadkowo przemieszczać się, przewracać, deformować pod wpływem nadmiernego ciężaru, a także by można było nimi łatwo manewrować zgodnie z potrzebami.

Należy przy tym wskazać, że Rozporządzenie Ministra Gospodarki (MG, 2010 r.) określa również wymagania dla dokumentacji takiego obiektu magazynowego. W każdym z omawianych przypadków magazynów niedopuszczalne jest używanie uszkodzonych opakowań ochronnych, spożywanie alkoholu w pomieszczeniach magazynowych, posiłków oraz palenie tytoniu. Magazyny substancji niebezpiecznych zawsze muszą być zamykane i zabezpieczane przed wejściem osób niepowołanych ((MG, 2010 r.) i (MZ, 2016 r.)).

2.3. Logistyka magazynowania substancji toksycznych i bardzo toksycznych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki (MG, 2007 r.) pomieszczenia, w których są wykonywane prace z użyciem cyjanków, powinny być wyposażone w mechaniczną wentylację uruchamianą 10 minut przed rozpoczęciem pracy oraz działającą podczas jej trwania. Powinna ona zapewnić co najmniej 10-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny. W przypadku awarii instalacji, system powinien uniemożliwić wejście do pomieszczenia. Na fot. 1 przedstawiono przykład szafy w której są przechowywane cyjanki.



Fot. 1 Przykład oznakowania i zabezpieczenia szafy do przechowania cyjanków
(fot. A. Palczewska, WZU S.A., 04.2017 r.)

W Laboratorium WZU S.A. przechowuje się jednocześnie max. 3 kg cyjanków. Cyjanki o łącznej wadze do 10 kg powinny być przechowywane w metalowych szafach lub skrzyniach, umieszczonych w pomieszczeniach wyposażonych w mechaniczną wentylację (fot. 1). W pomieszczeniach tych powierzchnie podłóg, ścian i sufitów powinny być gładkie, umożliwiające zmywanie. Powierzchnie ścianek szaf lub skrzyń metalowych powinny być zmywalne. Niedozwolone jest przechowywanie cyjanków razem z kwasami oraz wyposażanie pomieszczenia w drewniane regały. Do pomieszczeń i szaf, w których są przechowywane cyjanki, powinny mieć dostęp wyłącznie osoby upoważnione. Cyjanki

powinny być przechowywane wyłącznie w opakowaniach fabrycznych lub skrzyniach albo w trwale oznaczonych pojemnikach (MG, 2007 r.).

Wyzwaniem dla logistyki w laboratorium jest zapewnienie szaf do przechowywania odczynników będących materiałami niebezpiecznymi. Muszą one być oznakowane (fot. 2).



Fot. 2 Przykład oznakowania i zabezpieczenia szaf do przechowania substancji niebezpiecznych

(fot. A. Palczewska, WZU S.A., 04.2017 r.)

Materiał wykonania takich szaf powinien cechować się odpornością na reakcje chemiczne. Należy zadbać o szczelne naczynie, które dodatkowo zabezpieczone jest przed wydostawaniem się z wnętrza niebezpiecznej zawartości lub wnikaniem do środka substancji niebezpiecznej (Czapnik i Wojciechowska - Piskorska, 2001 r.).

Przechowywanie dużych ilości tej substancji powoduje kolejne wyzwania. Pomieszczenia, w których przechowuje się cyjanki o wadze powyżej 10 kg, powinny być wyposażone w oddzielne wejście oddzielone od pomieszczeń higieniczno - sanitarnych, okratowane okna, ogrzewanie, urządzenia do neutralizacji ścieków, bieżącą wodę oraz urządzenia mechanicznej wentylacji z włącznikami umieszczonymi na zewnątrz. Powierzchnie ścian i sufitów w pomieszczeniach, powinny być gładkie, umożliwiające ich

zmywanie. Podłoga powinna być nienasiąkliwa, zmywalna i nachylona w kierunku kratk ściekowych (Kwiatkowski i Kwiatkowski, 2000 r.).

3. PRACE Z UŻYCIEM SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNYCH W TYM ZWIĄZKÓW TOKSYCZNYCH W LABORATORIUM

Każdy pracownik wykonujący pracę z substancjami niebezpiecznymi w zakresie ważenia, dzielenia i pakowania ma obowiązek korzystać z odzieży ochronnej a więc fartucha, obuwia ochronnego i rękawic cienkich gumowych. Do pracy z cyjankami wymagane są grube rękawice gumowe. Praca ze stężonymi kwasami lub zasadami wymaga używania rękawic termoodpornych. Do manipulowania gorącymi cieczami lub gorącymi naczyniami szklanymi wymagane jest stosowanie osłony ochronnej na twarz lub okularów ochronnych (WZU S.A., 2016). Zgodnie z instrukcjami systemu jakości Laboratorium, wszelkie czynności takie jak ważenie, dzielenie i pakowanie cyjanków są wykonywane w dygestoriach (fot. 3).



Fot. 3 Dygestorium w pracowni kontroli wód i ścieków Laboratorium
(fot. A. Palczewska, WZU S.A., 04.2017 r.)

Otwieranie opakowań przed procesem ważenia, dzielenia i pakowania cyjanków odbywa się również w dygestoriach (fot. 3), przy czynnej mechanicznej wentylacji.

Zarówno w pomieszczeniach obydwu pracowni jak i we wszystkich innych pomieszczeniach Laboratorium WZU S.A. znajdują się punkty pierwszej pomocy

zaopatrzone w niezbędne leki do udzielenia pomocy przed medycznej na wypadek zagrożenia.

Odlewanie lub odmierzanie mniejszych ilości substancji chemicznych odbywa się ze szczególną ostrożnością w dygestorium, a wylane lub rozsypane resztki są natychmiast zneutralizowane i uprzątnięte. Odlewanie, ważenie, rozdrabnianie i rozpuszczanie substancji chemicznych odbywa się za pomocą sprzętu gwarantującego bezpieczne wykonanie tych czynności i w sposób uniemożliwiający uszkodzenie opakowań tych substancji. Naczynia i sprzęt stosowany do odważania, sporządzenia i przenoszenia substancji toksycznych jest oznakowany w sposób trwały i widoczny. Oznakowanie zawiera napisy informujące o zawartości tych substancji i ich przeznaczeniu (Laboratorium WZU S.A., 2017 r.).

Przyrządy, narzędzia i elementy do napełniania lub uzupełniania przed rozpoczęciem pracy są myte i suszone w zmywarce (Laboratorium WZU S.A., a 2015 r.). Przyrządy używane do dawkowania cyjanków do kąpeli, po uprzedniej ich neutralizacji są przechowywane oddzielnie i nie są stosowane do innych celów. Po każdym użyciu, przyrządy i narzędzia zanieczyszczone cyjankami spłukuje się środkiem neutralizującym (Laboratorium WZU S.A., b 2015 r.). W Laboratorium WZU S.A. do neutralizacji stosuje się podchloryn sodu i myje wyposażenie w zmywarce .

Wszystkie prace z cyjankami dotyczą analiz kąpeli galwanicznych gdyż jednym z zadań Laboratorium jest utrzymanie jakości kąpeli. Ich badania wykonują dwie pracownice pod nadzorem Kierownika. Badania wykonywane są w dygestorium w pracowni badań kąpeli galwanicznych zgodnie z instrukcją dotyczącą miedziowania cyjankalicznego (Laboratorium WZU S.A., c 2015 r.) lub zgodnie z instrukcją dotyczącą mosiądzowania (Laboratorium WZU S.A., d 2015 r.). Nadzór Kierownika nad badaniem rozpoczyna się od momentu wejścia do magazynu Laboratorium po odczynniki.

Sposób prowadzenia ewidencji przychodu i rozchodu cyjanków oraz formę kontroli tej ewidencji określa księga jakości Laboratorium (WZU S.A., 2016). Przychód i rozchód cyjanków jest prowadzony na bieżąco w księdze z numerowanymi stronami, przesnurowanej i zarejestrowanej w Bibliotece technicznej WZU S.A. Ewidencję kontroluje Kierownik Laboratorium. Celem kontroli jest porównanie zgodności stanu faktycznego z ewidencyjnym.

4. WYZWANIA LOGISTYCZNE DOTYCZĄCE ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA I POSTĘPOWANIA W PRZYPADKU AWARII

Logistyka z materiałami niebezpiecznymi w Laboratorium to nie tylko określenie reguł postępowania w zakresie przechowywania, samego procesu badawczego i kontroli. Jak zaznaczono we wstępie substancje te stanowią bezpośrednie zagrożenie dla życia i zdrowia człowieka. W takich sytuacjach niezmiernie ważny jest czas reakcji. Stąd też zapobieganie oparte jest na opracowaniu scenariuszy mogących wystąpić zdarzeń awaryjnych a personel podlega okresowym szkoleniom (Czapnik i Wojciechowska - Piskorska, 2001 r.).

W razie wystąpienia jakichkolwiek zagrożeń do usunięcia ich przyczyn należy dopuścić jedynie niezbędnych pracowników. Należy ich wyposażyć w odpowiednie środki ochrony indywidualnej i zbiorowej. Jednocześnie czas przebywania w warunkach zagrożenia jest ograniczany do minimum (Laboratorium WZU S.A., e 2015 r.). Na rys. 3 wskazano schematycznie analizę źródeł zagrożeń w Laboratorium WZU S.A.



Rys. 3 Analiza struktury zagrożeń w Laboratorium WZU S.A.

(źródło; opracowanie własne na podstawie dokumentacji Laboratorium i (Czapnik i Wojciechowska - Piskorska, 2001 r.)

Personel Laboratorium został poinformowany o możliwości powstania nieprzewidzianych sytuacji związanych z występowaniem czynników niebezpiecznych podczas których mogłyby wystąpić poważne zagrożenia dla zdrowia lub życia, (MZ, 2016 r.).

Na stanowiskach pracy została wykonana ocena ryzyka zawodowego. Źródła tych ryzyk odpowiadają strukturze zagrożeń pokazanej na rys. 3. W instrukcjach Laboratorium (WZU S.A., 2016) oraz kartach charakterystyk znajdują się szczegółowe informacje o właściwościach fizykochemicznych i biologicznych substancji wykorzystywanych do badań w Laboratorium. Dodatkowo, karty charakterystyk określają postępowanie w przypadku wystąpienia zagrożenia zdrowia i życia pracownika Laboratorium (MG, 2003 r.). Znajomość właściwości fizykochemicznych, w tym toksycznych oraz pożarowo – wybuchowych poszczególnych substancji, z którymi mogą mieć styczność pracownicy Laboratorium chemicznego jest nieodzowna dla bezpiecznej pracy, szczególnie w przypadku wystąpienia nagłego zagrożenia dla zdrowia i życia pracowników oraz otoczenia (Czapnik & Wojciechowska - Piskorska, 2001 r.). Do zbierania i wchłaniania rozlanych substancji niebezpiecznych z powierzchni w Laboratorium znajduje się zestaw ADR. Znajdują się w nim maty, poduszki oraz sorbenty służące do neutralizacji powierzchni.

Ze względu na niebezpieczeństwo obłania pracowników środkami żrącymi lub zapalenia odzieży, to budynek Laboratorium został wyposażony w natrysk ratunkowy do obmycia całego ciała. Każda pracownia jest wyposażona w oddzielne natryski do przemywania oczu. Są one zasilane wodą nieogrzewaną i działają niezawodnie bez względu na warunki atmosferyczne (Laboratorium WZU S.A., f 2015 r.).

Ze względu na możliwość wystąpienia pożaru Laboratorium zostało wyposażone w gaśnice i hydranty. Personel został przeszkolony na wypadek pożaru. Corocznie organizowane są symulacje awaryjne o różnych scenariuszach. Pracownicy Laboratorium zostali przeszkoleni w zakresie pierwszej pomocy przedmedycznej. Wszystkie pomieszczenia, w tym przede wszystkim magazyn chemiczny są wyposażone w apteczki pierwszej pomocy. Opiekę nad ich wyposażeniem sprawuje Kierownik Laboratorium.

Magazyn na wypadek awarii jest wyposażony w kratki ściekowe prowadzące do zamkniętego zbiornika, z którego później przepompowywane są do neutralizatorowni lub oczyszczalni ścieków. Na wypadek awarii polegającej na rozsypaniu cyjanków ustalono szczególny tryb postępowania w instrukcji. Przewiduje on spłukiwanie zanieczyszczonej powierzchni, odzieży i/lub obuwia roboczego środkiem neutralizującym. W Laboratorium

WZU S.A. wykorzystuje się do tego celu podchloryn sodu. Kolejnym zabiegiem jest spłukanie czystą wodą (Laboratorium WZU S.A., g 2015 r.).

PODSUMOWANIE

Laboratorium Wojskowych Zakładów Uzbrojenia S.A. tworzy system zależności w zakresie procesów badawczych z dziedziny chemii, organizacji a także dotyczących logistyki w aspekcie bezpieczeństwa i ochrony życia oraz zdrowia. W procesach badawczych wykorzystywane są substancje chemiczne charakteryzujące się różnym stanem skupienia, jak też o różnej szkodliwości dla organizmu ludzkiego. Wiąże się to z koniecznością świadomości personelu co do poszczególnych zagrożeń w codziennej pracy. Posiadanie specjalistycznej wiedzy w dziedzinie bezpieczeństwa w pracy ze szkodliwymi substancjami chemicznymi pozwala na wyeliminowanie lub ograniczenie zagrożeń, na jakie narażeni są pracownicy Laboratorium chemicznego. Świadomość personelu i sprawdzone podczas symulacji zachowania pozwala na zapewnienie, że praca w laboratorium jest bezpieczna dla życia i zdrowia pracowników oraz dla środowiska. Wszystko to pozwala na ustalenie kontekstu do dalszych działań doskonalących. Jednakże utrzymywanie skutecznego systemu zarządzania w laboratorium stanowi znaczne wyzwanie logistyczne wobec wartości używanych zabezpieczeń technicznych oraz czasu poświęconego na ustalanie i weryfikację procedur zabezpieczających.

Utrzymywanie systemu jako bezpiecznego dla ludzi i środowiska wymaga znacznych nakładów finansowych permanentnego działania. Stanowi to spore wyzwanie w aspekcie logistyki. Działania takie zawsze jednak będą uzasadnione, gdyż bezpieczeństwo ludzi nie ma ceny.

Rozważania zaprezentowane w niniejszym artykule stanowią element badań w zakresie bezpieczeństwa wyrobów obronnych w pełnym cyklu ich życia.

LITERATURA

- Publikacje książkowe jednego autora:

Smoliński, D. (1999 r.). Ocena ryzyka zawodowego. Gdańsk: Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia zawodowego Sp. z o.o.

- Publikacje książkowe wielu autorów:

Czapnik, E., & Wojciechowska - Piskorska, H. (2001 r.). BHP w laboratoriach chemicznych. Gdańsk: Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o.

Kwiatkowski, K., & Kwiatkowski, P. (2000 r.). Wymogi BHP i ppoż. dotyczące obiektów budowlanych i stanowisk pracy. Poradnik pracodawcy i inwestora. Gdańsk: Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o.

• Przepisy prawne:

MG. (2006 r.). Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 31 stycznia 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. (Dz.U. z 2006 r. Nr 30, poz. 208 ze zm.)

MG. (2007 r.). Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 19 marca 2007 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac z użyciem cyjanków do obróbki cieplnej metali, ich roztworów i mieszanin (Dz. U. z 2007 r., Nr 69, poz. 456).

MG. (2010 r.). Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 października 2010 r. w sprawie pomieszczeń magazynowych i obiektów do przechowywania materiałów wybuchowych, broni, amunicji oraz wyrobów o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym (Dz.U.2010.222.1451).

MG. (2003 r.). Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r., Nr 169, poz. 1650).

MZ. (2016 r.). Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych (tekst jedn.: Dz. U z 2016 r., poz. 1488).

MZ. (2015 r.). Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 kwietnia 2012 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (Dz.U. z 2015 r., poz. 450 j.t.).

Sejm RP. (2009 r.). Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR), sporządzonej w Genewie dnia 30 września 1957 r. (Dz. U. z 2009 r. Nr 27, poz. 162 i Nr 63, poz. 395).

Sejm RP. (2005 r.). Ustawa z dnia 22 sierpnia 1997 r. o ochronie osób i mienia (Dz. U. z 2005 r. Nr 145, poz. 1221, ze zm.).

Sejm RP. (2012 r.). Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym (Dz.U.2012.1017 jt. ze zm.).

Sejm RP. (2015). Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach (tj. Dz. U. z 2015 r., poz. 1203).

Sejm RP. (2016 r.). Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2016 r. poz. 672, t.j. ze zm.).

• Normy:

PKN. (2005). PN-ISO/IEC 17025:2005 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących.

• Opracowanie wewnętrzne instytucji:

Laboratorium WZU S.A. (a 2015 r.). GJ-3/1-LCh/04 Nadzorowanie wyposażenia do pomiarów i badań. Wyd. 5.

Laboratorium WZU S.A. (d 2015 r.). GJ-3/21-LCh/04 Instrukcja analizy chemicznej kąpieli do mosiądżowania. Wyd. 8.

Laboratorium WZU S.A. (c 2015 r.). GJ-3/23-LCh/04 Instrukcja analizy chemicznej kąpieli do miedziowania cyjankalicznego. Wyd. 7.

Laboratorium WZU S.A. (b 2015 r.). GJ-3/2-LCh/04 Sprawdzanie szkła pomiarowego. Wyd. 4.

Laboratorium WZU S.A. (2017 r.). GJ-3/4-LCh/16 Sprawdzanie urządzeń pomiarowych. Wyd. 2.

Laboratorium WZU S.A. (e 2015 r.). Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy w magazynie chemicznym.

Laboratorium WZU S.A. (f 2015 r.). Instrukcja ogólna BHP w Laboratorium.

Laboratorium WZU S.A. (g 2015 r.). Instrukcja udzielania pierwszej pomocy w przypadkach zatruc związkami cyjanków.

WZU S.A. (2016). Księga jakości Laborium Wojskowych Zakładów Uzbrojenia S.A.

WZU S.A. (2017). Księga Zarządzania, wyd. 7. Grudziądz: WZU S.A.