



BEZPIECZNACHEMIA

BIULETYN PROGRAMU

www.programbezpieznachemia.pl | www.pipc.org.pl

 |  |  |  @PolskaChemia



**Bezpieczeństwo
priorytetem
w chemii**

4

**Ocena wpływu
uszkodzeń
na niebezpieczeństwo
eksploatacji urządzeń
ciśnieniowych**

8

**Edukacja w obszarze
przeciwdziałania
poważnym awariom
przemysłowym**

22

Organizator Programu



**POLSKA IZBA
PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO**

DRODZY PAŃSTWO,

z największą przyjemnością oddaję na Państwa ręce drugie w 2021 roku wydanie Biuletynu Programu Bezpieczna Chemia - publikacji tworzonej przez Polską Izbę Przemysłu Chemicznego.

W aktualnym numerze Partnerzy Programu Bezpieczna Chemia oraz Członkowie Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego podejmują wiele tematów z zakresu innowacji służącym bezpieczeństwu w przemyśle chemicznym, o czym piszą o tym eksperci Drägera, Grupy LOTOS czy Instytutu Ciężkiej Syntezy Organicznej „Błachownia” z Sieci Badawczej Łukasiewicz. Szczególnie zapraszamy do lektury wywiadu z dr inż. Anną Zalewską, Senior Ekspertem w PIPC oraz Koordynatorem m.in. Komisji Bezpieczeństwa i Techniki oraz dwóch artykułów eksperckich od Urzędu Dozoru Technicznego. W dalszej części Biuletynu nad istotnymi zagadnieniami z zakresu edukacji o bezpieczeństwie i pierwszej pomocy wypowiadają się przedstawiciele PKN ORLEN oraz Centralnego Instytutu Ochrony Pracy - PIB.

W tym numerze Biuletynu będzie także okazja przenieść się w czasie i obejrzeć fotografie porównujące, jak przez lata zmieniał się zakład ANWILU we Włocławku, który obchodzi w tym roku 55. urodziny.

Jeśli dostrzegają Państwo ważne zagadnienia dla przemysłu i branży chemicznej z zakresu szeroko rozumianego bezpieczeństwa, to niezmiennie zapraszam Państwa do współtworzenia tej publikacji i bezpośredniego kontaktu mailowego: marcin.przygudzki@pipc.org.pl.

Życzę miłej lektury!

Marcin Przygudzki
Główny Specjalista
w Pionie Projektów i Komunikacji
Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego



PARTNERZY PROGRAMU BEZPIECZNA CHEMIA

Partnerzy Strategiczni



Partnerzy



Partnerzy Główni



Partnerzy Techniczni



Patroni Honorowi



Patroni Medialni



Biuletyn Bezpieczna Chemia 2/2021

Wydawca:
Polska Izba Przemysłu Chemicznego,
ul. Śniadeckich 17, 00-654 Warszawa
tel: 22 828-75-06
e-mail: pipc@pipc.org.pl, kontakt@programbezpiecznachemia.pl

www.programbezpiecznachemia.pl, www.pipc.org.pl

Redakcja i skład: Marcin Przygudzki
Realizacja projektu: Marcin Przygudzki
ISSN 2453 3989

Wydawca wyraża zgodę na nieograniczone wykorzystywanie publikowanych treści przez Partnerów Programu Bezpieczna Chemia oraz Członków Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego. Warunkiem wykorzystania treści przez podmioty wymienione w zdaniu poprzednim jest wskazanie źródła cytowania wraz z linkiem do publikacji.



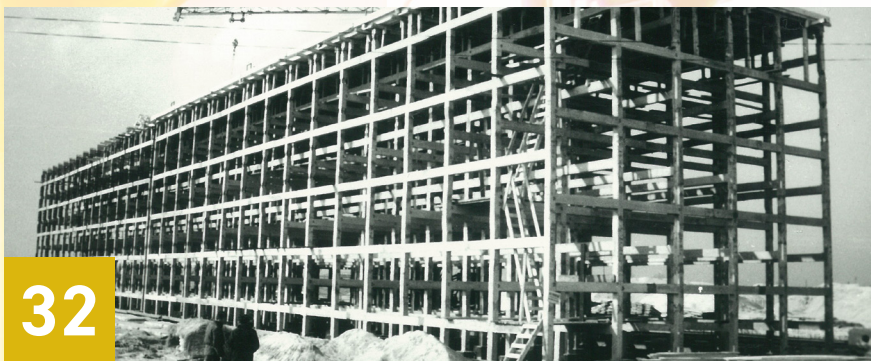
8

O PROGRAMIE BEZPIECZNA CHEMIA

Jedyny w Polsce program poświęcony kwestiom szeroko rozumianego bezpieczeństwa skierowany do przedsiębiorstw sektora chemicznego. Program Bezpieczna Chemia zainicjowała Polska Izba Przemysłu Chemicznego. Koncentruje się wokół zagadnień związanych z bezpieczeństwem procesowym, znaczeniem BHP, legislacją oraz współpracą z organami kontroli i promocją dobrych praktyk. Celem działań jest zwiększenie świadomości znaczenia bezpieczeństwa pracy w firmach członkowskich PIPC oraz promowanie najwyższych standardów działań w obszarze bezpieczeństwa w całym przemyśle chemicznym.



16



32



19



25

Bezpieczeństwo priorytetem w chemii

Polska Izba Przemysłu Chemicznego

HAZOP w LOTOSIE

Grupa LOTOS S.A.

Ocena wpływu uszkodzeń na niebezpieczeństwo eksploatacji urządzeń ciśnieniowych

Urząd Dozoru Technicznego

Oprogramowanie Gas Detection Connect

Dräger Polska sp. z o. o.

Pierwsza pomoc przedmedyczna w PKN ORLEN

PKN ORLEN S.A.

Edukacja w obszarze przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym

Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy

4

8

10

16

19

22

ATEX. Bezpieczeństwo w strefach zagrożonych wybuchem

Urząd Dozoru Technicznego

Opakowania aktywne do bezpiecznego przechowywania kwalifikowanych nasion roślin bobowatych (strączkowych)

Sieć Badawcza Łukasiewicz, ICSO „Błachownia”

2021 rok to jubileuszowy rok ANWILU

ANWIL S.A.

25

31

32



Bezpieczeństwo priorytetem w chemii

ROZMOWA Z DR INŻ. ANNA ZALEWSKĄ, SENIOR EKSPERTEM W POLSKIEJ IZBIE PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO I KOORDYNATOREM M.IN. KOMISJI BEZPIECZEŃSTWA I TECHNIKI W PIPC



Pod koniec czerwca br. Komisja Europejska (KE) opublikowała Strategiczne ramy UE dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027. W dokumencie podkreślono, że ochrona ludzi przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa w miejscu pracy stanowi kluczowy element zapewnienia wszystkim pracownikom trwałych godnych warunków pracy. Jak do kwestii związanych z bezpieczeństwem podchodzi się w przemyśle chemicznym?



dr inż. Anna Zalewska, Senior Ekspert, Polska Izba Przemysłu Chemicznego: Bezpieczeństwo jest jednym z fundamentalnych filarów funkcjonowania przedsiębiorstw branży chemicznej. Musimy mierzyć się z licznymi zagrożeniami, dbać o bezpieczeństwo pracowników, mając na uwadze ogromną złożoność procesów i rozbudowaną infrastrukturę przemysłową. Należy pamiętać, iż polski przemysł chemiczny podejmuje liczne innowacyjne działania, aby sprostać nowym wyzwaniom regulacyjnym i być jeszcze bardziej bezpiecznym zarówno dla środowiska, jak i człowieka. Z pomocą przychodzi tutaj także

transformacja cyfrowa, która dostarcza liczne rozwiązania prowadzące do automatyzacji procesów, usprawnienia produkcji, lepszej ochrony pracowników i jeszcze większego ograniczenia wypadkowości.

Wśród działań KE związanych z poprawą bezpieczeństwa znajduje się również Strategia UE w zakresie chemikaliów mająca na celu eliminowanie negatywnego wpływu chemikaliów na człowieka i środowisko. Czy działania KE przyczynią się do wycofania produktów czy jednak nastąpi rozwój nowych „zielonych” chemikaliów?

AZ: Substancje i mieszaniny chemiczne obecne są w życiu codziennym każdego z nas, jednakże produkty mają być przyjazne dla środowiska i bezpieczne dla człowieka. Jest to również związane z intensywnymi działaniami Komisji Europejskiej, jak i ECHA, które pracują nad nowymi ograniczeniami mającymi na celu ochronę zdrowia ludzkiego i środowiska przed zagrożeniami. Oczywiście, niesie to ze sobą wiele wyzwań i nowych zobowiązań dla Polskiej Chemii. Zawarta w Strategii wizja, że produkcja ulegnie podwojeniu, bezpieczeństwo zwiększeniu, a chemikalia będą produkowane

tak, aby dostarczać jak największe korzyści dla społeczeństwa przy jak najmniejszej szkodliwości, zakłada również rozwój nowych technologii i produktów. Tak więc, oczywistym staje się, iż przemysł musi pracować nad alternatywnymi rozwiązaniami, substancjami, modyfikować własne technologie i produkty, aby sprostać nowym regulacjom i oczekiwaniom konsumenckim. Należy jednak pamiętać, że chemikalia są podstawowym komponentem niskoemisyjnych, energooszczędnych i zasobooszczędnych technologii, materiałów i produktów o zerowym poziomie emisji zanieczyszczeń, jak również gwarantują dobrobyt społeczeństwa i pozwalają na jego rozwój. Rezygnacja z nich, na obecnym poziomie cywilizacji oraz globalnej populacji ludzkości byłaby niemożliwa.

Branża chemiczna nie pozostaje bierna, o czym świadczą licznie opracowywane i wdrażane innowacje. Co jednak jest kluczowe aby dalszy rozwój mógł postępować przy jednoczesnej poprawie bezpieczeństwa chemikaliów?

AZ: Jak już wspomniałam, dla Polskiej Chemii bezpieczeństwo jest jednym z priorytetów,

jednakże aby możliwe było opracowanie nowych rozwiązań konieczne jest istotne wsparcie zarówno prawne jak i finansowe. Obecne ramy regulacyjne dotyczące chemikaliów w Unii Europejskiej to najbardziej zaawansowane prawo chemiczne obejmujące cały łańcuch wartości i pełen cykl życia chemikaliów. Wszelkie dalsze działania mające na celu osiągnięcie wyższego poziomu zrównoważonego rozwoju powinny koncentrować się na poprawie już istniejących

PIPC analizują i opiniują dokumenty KE, ECHA czy nasze krajowe legislacje. Niejednokrotnie debatuje, wymieniają się doświadczeniami w zakresie rozwiązań poprawiających bezpieczeństwo i to zarówno w kwestiach procesowych, produktowych, jak i ochrony pracowników. Istotne jest to, że każda z firm może mieć po kilku reprezentantów, nie ma tutaj ograniczeń, dlatego firmy mogą angażować się w pracę każdej z komisji – a jest ich poza

Komendantem Głównym Państwowej Straży Pożarnej a PIPC, obowiązujące do chwili obecnej i regulujące zasady współpracy pomiędzy podmiotami przynależnymi do systemu SPOT a Państwową Strażą Pożarną. Dziś jest to przedmiot zainteresowań wspomnianego Forum ds. Ochrony Przeciwpowodzi, a wcześniej podkomisji ds. Bezpieczeństwa Pożarowego. Z kolei wspomniany także Program Bezpieczna Chemia został z kolei zainicjowany przez



aktów prawnych, a nie na tworzeniu nowych regulacji. Należy podkreślić, iż uproszczenie i harmonizacja istniejącego już porządku prawnego najlepiej posłuży realizacji celów Strategii. Przekształcenie dotychczasowych procesów technologicznych i linii produkcyjnych wymaga podjęcia licznych działań w tym m.in. prac badawczo-rozwojowych, jak również odpowiednich nakładów finansowych. Tak więc zarówno KE, jak i ECHA powinny pamiętać, iż przemysł jest gotowy sprostać nowym wyzwaniom, ale opracowanie i wprowadzenie na rynek substancji alternatywnej nie jest szybkim i łatwym procesem.

Bezpieczeństwo jest priorytetem branży chemicznej, dlatego też jest jednym z obszarów, na których koncentrują się prace Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego (PIPC). Jak zatem Członkowie PIPC mogą włączyć się i w nich uczestniczyć?

AZ: W ramach PIPC funkcjonują dedykowane grupy robocze. Jedną z nich jest Komisja Bezpieczeństwa i Techniki, do której przynależą dwa fora - Forum ds. Klasyfikacji oraz Forum ds. Ochrony Przeciwpowodzi. To właśnie w nich, eksperci reprezentujący firmy członkowskie

wspomnianą jeszcze cztery. Trzeba podkreślić, że współpraca PIPC z krajową administracją oraz jej aktywny udział na forum unijnym sprawiają, iż Polska Chemia ma realny głos w tak ważnych kwestiach jak poprawa bezpieczeństwa, wprowadzanie nowych rozwiązań technologicznych czy klasyfikacja substancji i mieszanin chemicznych. Warto wspomnieć, że PIPC organizuje również seminaria i warsztaty w ramach Programu Bezpieczna Chemia, porusza wiele kwestii na konferencjach, np. TECHCO Forum, które planowane jest w grudniu br.

Aktywności i projektów dedykowanych bezpieczeństwu jest w PIPC naprawdę wiele. Czy jest to potrzeba chwili czy długofalowe inicjatywy wpisane w bieżącą działalność PIPC?

AZ: Zdecydowanie nie jest to potrzeba chwili. Działania podejmowane przez PIPC nie dzieją się od wczoraj. PIPC istnieje od ponad 30 lat i od czasu powstania organizacji działano naprawdę wiele – zarówno w branży, jak i w samej Izbie. W 2000 roku podjęto działania, które doprowadziły do powstania Systemu Pomocy w Transporcie Materiałów Niebezpiecznych (SPOT), na mocy którego podpisano porozumienie pomiędzy

PIPC przed siedmiu laty. Na bezpieczeństwo poświęca się sporo miejsca w wydarzeniach organizowanych przez PIPC, lecz także rozmawia się w kuluarach czy czyta w wielu publikacjach – Magazynie Polska Chemia czy Biuletynie Programu Bezpieczna Chemia. Widać zatem, że bezpieczeństwo, o którym tak wiele dzisiaj rozmawiamy, to niezwykle istotne kwestie w branży chemicznej od lat. Mówimy dziś także, że bezpieczeństwo idzie w parze z innowacjami – i na to również poświęcony jest odrębny obszar w PIPC. W ramach Komisji Badań i Innowacji czy Projektu Chemia 4.0 coraz więcej miejsca poświęca się na omawianie nowych rozwiązań poprawiających bezpieczeństwo człowieka i zabezpieczenie produkcji przy wykorzystaniu chmury, sztucznej inteligencji, internetu rzeczy. W PIPC zrzeszonych jest w tym momencie blisko 150 podmiotów o różnych profilach działalności. Można zatem podsumować, że PIPC to idealne miejsce spotkań i dyskusji wszystkich, którym leży na sercu bezpieczeństwo i dobro Polskiej Chemii.

*Polska Izba Przemysłu Chemicznego
jest organizatorem Programu Bezpieczna Chemia*

Grupa Azoty to zdecydowany lider w Polsce i jedna z kluczowych grup kapitałowych branży nawozowo - chemicznej w Europie.

Jako wiodący producent nawozów mineralnych Grupa Azoty tworzy nowe formuły nawozowe, dostosowane do różnych rodzajów gleby i różnych upraw.

Realizując założenia Europejskiego Zielonego Ładu, opracowuje nowoczesne ekologiczne formuły nawozowe, które ograniczają emisyjność i poprawiają efektywność nawożenia.

HAZOP w LOTOSIE



Wobec przemysłu stawiane są coraz wyższe wymagania w zakresie bezpieczeństwa. Dostosowanie się do tych wymagań ma, możliwie najskuteczniej, ograniczyć negatywny wpływ instalacji na pracowników i środowisko naturalne. Niezbędna jest więc okresowa analiza zagrożeń i ocena ryzyka dla kluczowych instalacji rafineryjnych.

Wymóg prowadzenia okresowych analiz wynika z rekomendacji ubezpieczycieli oraz z wewnętrznych uwarunkowań technologicznych. Powszechnie przyjętą metodą analizy zagrożeń jest HAZOP (z ang. HAZard and OPerability), tłumaczony jako badanie zagrożeń i zdolności operacyjnych instalacji.

– W Grupie LOTOS jesteśmy świadomi, że nasze instalacje, projektowane na przestrzeni kilku dekad, znacząco różnią się od siebie pod względem zabezpieczeń. Dlatego dążymy do akceptowalnego poziomu ryzyka na wszystkich instalacjach – podkreśla Maciej Szelągowski,

szef Biura Bezpieczeństwa Procesowego Grupy LOTOS.

Co to jest HAZOP?

To powszechnie stosowana w branży rafineryjnej metoda analizy zagrożeń i zdolności operacyjnych instalacji. Do tej pory – w zdecydowanej większości – HAZOP-y w Grupie LOTOS odbywały się w trakcie realizacji projektów nowych instalacji lub projektów modernizacyjnych. Po raz pierwszy mamy do czynienia z harmonogramowymi analizami w trakcie normalnej eksploatacji instalacji.

Do analizy przystępuje stały zespół: inżynier operacyjny, doświadczony sterowniczy, inżynier procesu i inżynier bezpieczeństwa procesowego, pod przewodnictwem doświadczonego lidera HAZOP-u. Wsparcie zapewniają inżynierowie Pionu Techniki z branż automatyki, elektrycznej, mechanicznej, maszyn, systemów sterowania, a także specjaliści BHP i ppoż. Analiza polega na kontrolowanej burzy mózgów, w której zespół szacuje prawdopodobieństwo i skutki scenariuszy awaryjnych. Początkiem każdego scenariusza jest odchylenie, czyli kombinacja parametru i słowa kluczowego.



Zespół opisuje skutki odchylenia i szacuje prawdopodobieństwo wystąpienia scenariusza w przypadku, gdyby instalacja nie miała żadnych zabezpieczeń – brak alarmów, blokad, zaworów bezpieczeństwa. Następnie, dokumentowane są istniejące zabezpieczenia, a ryzyko zdarzenia szacowane jest zgodnie z matrycą ryzyka w czterech kategoriach: bezpieczeństwo ludzi, środowiska, ciągłości operacyjnej instalacji oraz zniszczenia urządzeń. Jeżeli ryzyko nie jest na poziomie akceptowalnym, zespół ustala rekomendacje, których wdrożenie obniży ryzyko.



W trakcie wszystkich analiz, zespół posługuje się stałym zestawem parametrów i słów kluczowych oraz stosowana jest ta sama matryca oceny ryzyka. Dzięki temu, ryzyko określone jest zawsze w ten sam sposób.

163 rekomendacje dla instalacji MHC

Analiza HAZOP bywa monotonna i mocno obciążająca, dlatego – aby nie wypalić kreatywności zespołu – czas spotkania jest ograniczony do 6 godzin dziennie. Analiza całej instalacji jest żmudna i długotrwała. W trakcie HAZOP-u instalacji hydrokrakingu MHC zespół zidentyfikował 1029 scenariuszy i przypisał 163 rekomendacje, z czego 6 rekomendacji obniżających 15 ryzyk z poziomu tolerowalnego nieakceptowalnego. Wszystko to w ciągu 220 godzin, czyli mniej więcej 37 dni roboczych.

Rozkład ryzyk w poszczególnych kategoriach skutków przedstawia się następująco:

Kategoria „ludzie”:

Skutki Kategoria skutków	Prawdopodobieństwo / Częstość						
	1	2	3	4	5	6	7
5	105	2	0	0	0	0	0
4	107	33	3	0	0	0	0
3	18	48	12	0	0	0	0
2	1	4	1	3	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0

Pozostałe 3 kategorie sumarycznie: „środowisko, ciągłość operacyjna instalacji oraz zniszczenia urządzeń”:

Skutki Kategoria skutków	Prawdopodobieństwo / Częstość						
	1	2	3	4	5	6	7
5	32	0	0	0	0	0	0
4	284	125	10	0	0	0	0
3	32	45	59	14	0	0	0
2	165	111	112	22	3	0	0
1	45	120	171	208	41	0	0

– HAZOP to metoda identyfikacji zagrożeń, będąca niezwykle ważnym narzędziem dla użytkowników instalacji produkcyjnych oraz ludzi z szeroko pojętego pionu utrzymania ruchu – podkreśla Rafał Falkowski, inżynier operacyjny w Zakładzie Hydrokrakingu Grupy LOTOS. – Ważnym, bo poprzez wpisane w nie systemowe, bardzo uporządkowane, analityczne podejście, oparte na interdyscyplinarnym zespole, umożliwia dostrzeżenie zagrożeń, które podczas bieżącej eksploatacji mogą nie zostać zauważone.

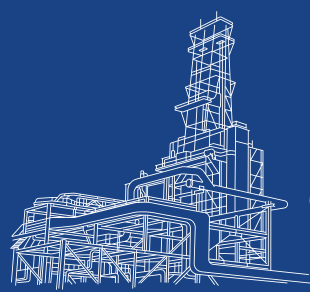
Wraz z upływem czasu, zmienia się wyposażenie instalacji i postrzeganie zagrożeń, a także możliwość zabezpieczania się przed nimi. Pojawiają się nowe technologie, techniki, substancje. Monitorowanie ryzyka jest koniecznością, tylko w ten sposób możemy dokonać jego oceny i utrzymywać je na pożądanym poziomie, zapewniając wymagany poziom bezpieczeństwa.

– Instalacja MHC zalicza się do tych młodszych w gdańskiej rafinerii, zatem i poziom zabezpieczeń, w który jest ona wyposażona, realizowany był już w ramach najwyższych standardów branżowych. Wyniki wykonanej analizy zdają się to potwierdzać. Nie zidentyfikowano tu ryzyk na poziomie nieakceptowalnym. Niemniej, zidentyfikowano szereg scenariuszy o poziomie ryzyka, które z pewnością można ograniczyć w ramach reguły ALARP (As Low As Reasonably Practicable) – do tak niskiego, jak to jest praktycznie uzasadnione, jak również kilka, które należy zredukować zgodnie z rekomendacjami z poziomu tolerowalnego nieakceptowalnego – dodaje Falkowski.

Do tej pory w LOTOSIE analizie poddano 3 instalacje: hydrokraking 930, reforming 410 i wytwórnię wodoru 250. Do końca roku zostaną wykonane kolejne 4 analizy, a do końca pierwszego półrocza 2023 powinny zakończyć się analizy 16 instalacji, które do tego procesu zostały wytypowane jako pierwsze. Standardem w przemyśle rafineryjnym jest okresowa analiza instalacji co 5 lat, więc można powiedzieć, że analizy HAZOP będą stałym elementem pracy poszczególnych zespołów.

– Jestem pewny, że wypracowane zespołowo, wartościowe rekomendacje, a następnie ich wdrożenie, przyczynią się do obniżenia ryzyka, związanego z eksploatacją instalacji produkcyjnych, tym samym zwiększając nasze wspólne bezpieczeństwo – podsumowuje Norbert Nijak, dyrektor ds. bezpieczeństwa procesowego, BHP i ochrony środowiska Grupy LOTOS.





PODĄŻAMY DROGĄ bezpiecznego rozwoju

Perspektywa rozwoju i zdolność tworzenia innowacji dają nam siłę, dzięki której nasze produkty spełniają najwyższe standardy jakości. W trosce o środowisko i bezpieczeństwo energetyczne inwestujemy w paliwa nowej generacji. Z myślą o wspólnej przyszłości.



Ocena wpływu uszkodzeń na niebezpieczeństwo eksploatacji urządzeń ciśnieniowych

Wstęp do metodologii Fitness For Service (FFS).

Urządzenia techniczne podczas eksploatacji narażone są na działanie różnorodnych procesów, które powodują pogorszenie ich stanu technicznego prowadząc do powstawania wielu typów uszkodzeń. Uszkodzenia obecne w urządzeniach stanowią wyzwanie dla inspektorów Urzędu Dozoru Technicznego podczas wykonywania czynności dozorowych. Często w takich sytuacjach podjęcie decyzji o dopuszczeniu urządzenia do dalszej eksploatacji i czasie jego bezpiecznej pracy jest utrudnione. Właściwa ocena stanu technicznego wymaga niejednokrotnie dużego doświadczenia i interdyscyplinarnej wiedzy z zakresu: inżynierii materiałowej, badań materiałowych, inżynierii procesowej czy budowy konstrukcji. Sposób podejścia do tego typu zagadnień jest opisany w dokumencie API 579-1/ASME FFS-1 Fitness For Service, June, 2016.

Wstęp

„Wspieramy rozwój. Dbamy o bezpieczeństwo” to misja Urzędu Dozoru Technicznego. Realizując to założenie UDT analizuje rozwiązania, które mogą się przyczynić do zwiększenia bezpieczeństwa publicznego. Jednym z nich jest ocena urządzeń z wykrytymi uszkodzeniami w oparciu o metodologię Fitness For Service.

Normy dotyczące urządzeń ciśnieniowych zawierają wymagania odnoszące się do etapu wytwarzania. W trakcie eksploatacji urządzeń z uszkodzeniami analiza stanu technicznego obiektu nie jest już tak oczywista. Niektóre ze standardów technicznych np. API 653 i NBBI NB-23 opisują jedynie metodę wykonania naprawy lub zmianę parametrów procesowych. Dokumenty te nie dają natomiast odpowiedzi na temat akceptowalności danego uszkodzenia oraz pozostałej trwałości eksploatacyjnej. Ocena stanu technicznego urządzenia z uszkodzeniem stanowi wciąż duże wyzwanie.

Uszkodzenia urządzeń ciśnieniowych wynikają w dużej mierze z oddziaływania aktywnych mechanizmów degradacji, których efektem są:

- pocienia (ogólne, miejscowe oraz pitting),
- pęknięcia powierzchniowe,
- pęknięcia podpowierzchniowe,
- mikropęknięcia i mikropory,
- zmiany struktury materiału,
- zmiany wymiarowe,
- pęcherze,
- zmiany własności materiałowych.

W realizowanych przy udziale UDT procesach RBI (ang. *Risk Based Inspection*), dokonuje się identyfikacji i oceny aktywności mechanizmów degradacji uwzględniając m. in. parametry procesowe, skład medium roboczego oraz materiały i sposób wytworzenia konstrukcji. Jednym z wyników tego procesu jest określenie wymienionych powyżej typów uszkodzeń.

Dostępne publikacje naukowe, które opisują tego typu zagadnienia, są często pozbawione waloru inżynierskiego – praktycznego podejścia, co znacząco ogranicza ich stosowalność w praktyce inspekcyjnej. Ocena zidentyfikowanych na podstawie przeprowadzonych inspekcji uszkodzeń oraz ustalenie bezpiecznego okresu i warunków dalszej eksploatacji stanowi zatem wyzwanie.

W takich przypadkach rozwiązaniem może być wykorzystanie standardu technicznego opracowanego wspólnie przez Amerykański Instytut Naftowy (*American Petroleum Institute – API*) i Amerykańskie Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników (*American Society of Mechanical Engineers – AMSE*) API 579-

1/ASME FFS-1 Fitness For Service. Dokument ten jest zbiorem procedur pozwalających na ocenę urządzeń ciśnieniowych z wykrytymi uszkodzeniami oraz szacowanie ich pozostałej trwałości eksploatacyjnej. API 579-1/ASME FFS-1 Fitness For Service zawiera ponadto szereg przydatnych wskazówek związanych z wykonywaniem badań NDT (ang. *Non Destructive Testing*), zapobieganiem ponownemu uszkodzeniu, czy też dotyczących

sposobu monitorowania urządzeń w trakcie dalszej eksploatacji.

Metodologia Fitness For Service została opracowana z myślą o urządzeniach instalowanych w przemyśle rafineryjnym i petrochemicznym, ale znajduje swoje zastosowanie również w odniesieniu do urządzeń w innych sektorach przemysłu.

Metoda ta stosowana jest również jako jedno z narzędzi do zarządzania ryzykiem urządzeń ciśnieniowych i bezciśnieniowych, którą określa standard API RP 580 Risk Based Inspection. W sytuacji, gdy wykonanie odpowiednio efektywnej inspekcji, a tym samym zmniejszenie niepewności co do aktualnego stanu technicznego urządzenia, nie pozwala na redukcję ryzyka z uwagi na stwierdzone uszkodzenia, inżynierska ocena konstrukcji Fitness For Service może być skutecznym narzędziem. Warunkiem jest jednak potwierdzenie, że kryteria tej oceny zostaną spełnione.

Budowa standardu

API 579-1/ASME FFS-1 Fitness For Service został podzielony na 14 części.

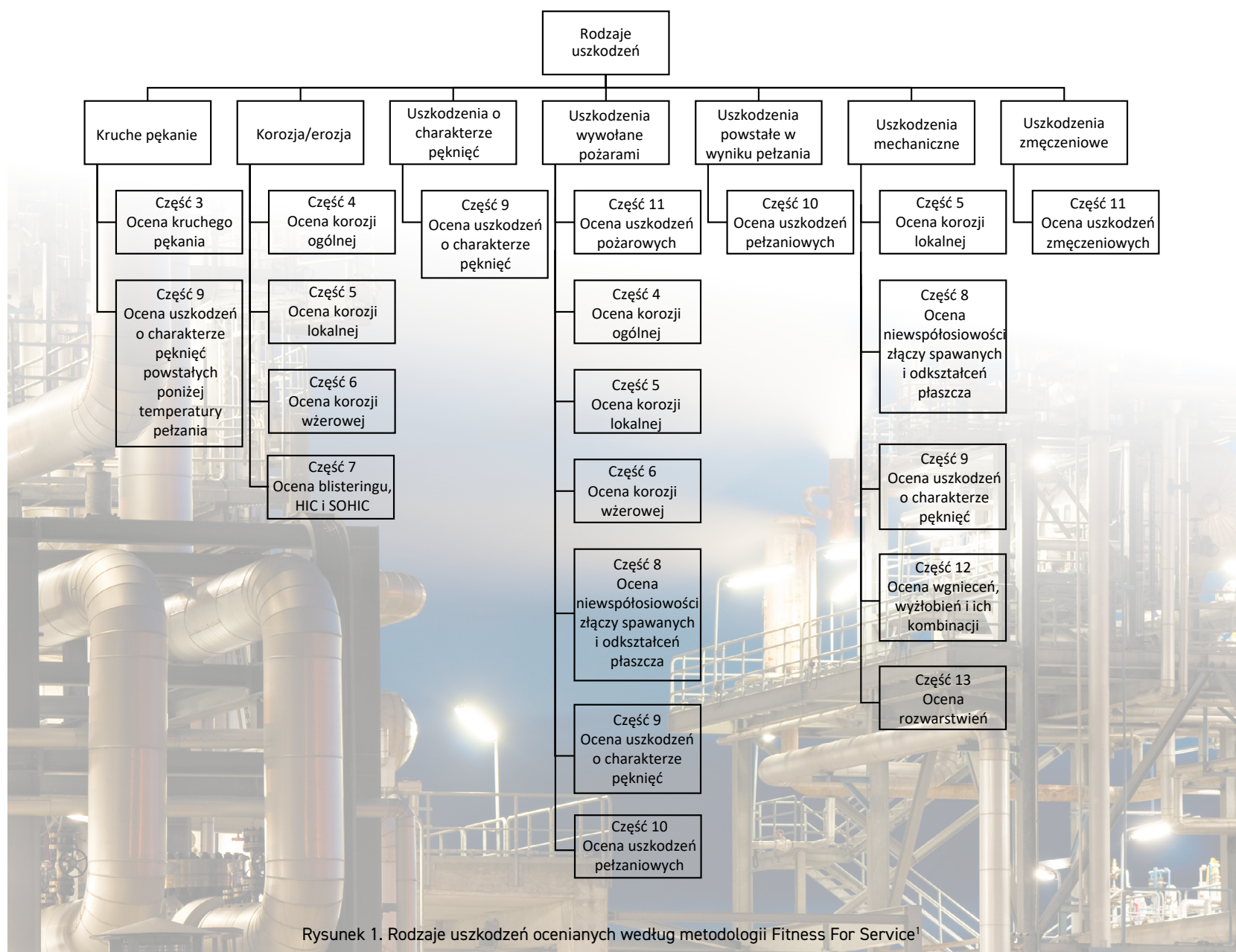
W Części 1 podana została dokładna definicja metodologii Fitness For Service. Wymieniono w niej także najważniejsze obszary zastosowania omawianego standardu.

Część 2 stanowi wprowadzenie do procedur oceny Fitness For Service. Opisane zostały tam poszczególne poziomy oceny, a także podstawowe założenia związane z kryteriami oceny. W zależności od rodzaju uszkodzenia ocenę przeprowadza się w oparciu o kryteria bazujące na:

- Naprężeniach dopuszczalnych,
- Współczynnika wytrzymałości resztkowej (ang. *Remaining Stress Factor* – RSF),
- Diagramach oceny uszkodzeń (ang. *Failure Assessment Diagram* – FAD).

W załącznikach 2A÷2F API 579-1/ASME FFS-1 można znaleźć szczegółowe informacje dotyczące m.in. obliczeń wytrzymałościowych i wymaganych właściwości materiałowych.

Części 3÷14 zawierają procedury oceny stanu elementu z konkretnymi rodzajami uszkodzeń. Zestawienie typów uszkodzeń ujętych w metodologii Fitness For Service przedstawiono na Rysunku 1.



Rysunek 1. Rodzaje uszkodzeń ocenianych według metodologii Fitness For Service¹

Każda z części 3÷14 charakteryzuje się usystematyzowaną i jednolitą budową. Wyróżnić można w nich rozdziały opisujące kolejno:

- identyfikację uszkodzenia wywołanego danym mechanizmem degradacji,
- stosowalność i ograniczenia dla poszczególnych procedur oceny,
- dane, które są wymagane do przeprowadzenia oceny,
- techniki oceny i kryteria akceptacji,
- sposób oceny pozostałej trwałości eksploatacyjnej,
- środki zaradcze przed powstaniem danego uszkodzenia,
- zalecenia dotyczące sposobu monitorowania urządzenia,
- wymagania dotyczące dokumentowania procesu oceny.

Poszczególne procedury oceny są ze sobą ściśle powiązane. Nieznajomość jednej z części może skutkować brakiem możliwości przeprowadzenia oceny dla innego typu uszkodzenia.

¹ API 579-1/ASME FFS-1 Fitness For Service; Figure 2.1 – FFS Assessment Procedures for Various Damage Classes

Zespół wykonujący ocenę Fitness For Service

Wykonanie oceny Fitness For Service wymaga stworzenia interdyscyplinarnego zespołu osób, które powinny posiadać kompetencje z zakresu m.in. inżynierii materiałowej, metalurgii, korozji, budowy urządzeń ciśnieniowych, wytrzymałości konstrukcji, mechaniki pękania, badań nieniszczących, inżynierii procesowej itp. Przeprowadzenie rzetelnej oceny zależy od ścisłej współpracy pomiędzy inspektorami UDT i służbami odpowiedzialnymi za eksploatację analizowanego urządzenia. Fitness For Service wykorzystuje wyniki przeprowadzonych inspekcji, które wraz z danymi konstrukcyjnymi analizowanego urządzenia stanowią podstawę do przeprowadzenia oceny. Wiarygodność i dokładność przeprowadzonych badań, np. pomiarów grubości ścianki analizowanego elementu urządzenia, jest kluczowa dla poprawności uzyskanych wyników. Istotną rolę odgrywa zatem komunikacja pomiędzy zespołem prowadzącym ocenę Fitness For Service, a personelem wykonującym badania NDT, który powinien otrzymać informację o celu przeprowadzenia badań oraz o oczekiwanym typie uszkodzeń. Ważny aspekt stanowi również dobór odpowiednich metod badawczych, tak aby możliwe było precyzyjne zwiarytowanie uszkodzenia i dokładne określenie jego lokalizacji w danej konstrukcji. Rekomendowane jest również ustalenie oczekiwań związanych z wynikami badań przed ich przeprowadzeniem, np. dobór odpowiedniej siatki pomiarowej podczas pomiarów grubości. Do przeprowadzenia ocen Fitness For Service mogą być wykorzystane wyniki badań NDT otrzymane w ramach tzw. programów utrzymania ruchu lub w ramach analiz RBI. Ich przydatności do analiz musi być jednak każdorazowo zweryfikowana przez zespół wykonujący ocenę Fitness For Service².

Poziomy oceny Fitness For Service

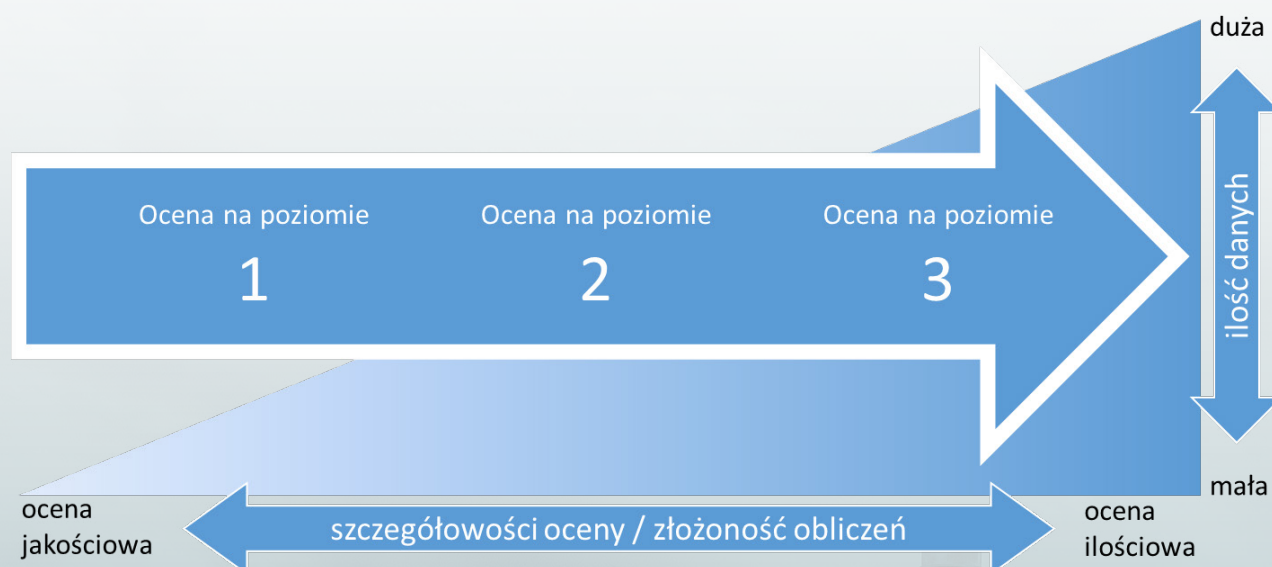
Metodologia Fitness For Service przewiduje przeprowadzenie oceny stanu urządzenia na trzech poziomach: poziomie 1, poziomie 2 i poziomie 3.

Procedury oceny na poziomie 1 charakteryzują się największym konserwatyzmem oceny. Stosowane algorytmy obliczeniowe pozwalają na stosunkowo szybką ocenę przy dostarczeniu jedynie podstawowych informacji o danym urządzeniu.

Ocena na poziomie 2 to bardziej szczegółowa analiza. Wymagane jest dostarczenie większej ilości danych, a poszczególne obliczenia i zależności algebraiczne są bardziej skomplikowane. Otrzymane wyniki cechuje jednak większa precyzja, od tych które uzyskano podczas oceny na poziomie 1.

Do przeprowadzenia oceny na poziomie 3 wymagane jest zazwyczaj wykonanie inspekcji w bardzo szerokim zakresie i pozyskanie dogłębnych informacji dotyczących urządzenia. Analiza zwykle opiera się na metodach numerycznych, np. metodzie elementów skończonych.

Wzajemne relacje między poziomami oceny przedstawiono na Rysunku 2.



Rysunek 2. Zależność pomiędzy poziomami oceny Fitness For Service

Omawiając metodologię Fitness For Service warto podkreślić, że niespełnienie wymagań oceny np. na poziomie 1 nie oznacza, że urządzenie powinno zostać wyłączone z eksploatacji. Możliwe jest wykonanie dodatkowej analizy na wyższym poziomie oceny (2 lub 3), której wynik może okazać się pozytywny. W przypadku otrzymania negatywnych rezultatów podczas oceny na każdym z poziomów należy rozważyć wyłączenie urządzenia z eksploatacji, przeprowadzenie naprawy lub zmianę dotychczasowych warunków pracy.

² API Recommended Practice 580, third edition 2016.

Stosowalność i ograniczenia

Bardzo ważnym aspektem przy wykorzystaniu metodologii Fitness For Service jest znajomość zakresu stosowalności i ograniczeń poszczególnych procedur oceny. Przykładem są tu wymagania dla różnych typów obiektów. W zależności od ocenianego elementu (rodzaju urządzenia, jego geometrii, warunków pracy) możliwe jest przeprowadzenie oceny na danym poziomie. Zestawienie opisujące możliwe do zastosowania poziomy oceny dla konkretnego typu obiektów przedstawiono na Rysunku 3.

TYPY OBIEKTÓW			
OBIEKTY TYPU A Ocena na poziomie 1, 2 lub 3	OBIEKTY TYPU B Ocena na poziomie 2 lub 3		OBIEKTY TYPU C Ocena na poziomie 3
	KLASY 1	KLASY 2	
Cylindryczne zbiorniki ciśnieniowe i elementy stożkowe, kuliste zbiorniki ciśnieniowe i kuliste zbiorniki magazynowe, dennice, proste odcinki rurociągów, łuki i kolana	Obiekty o takich samych cechach geometrycznych i temperaturowych jak obiekty typu A, dla których obciążenia dodatkowe rzutują na wymaganą grubość ścianki	Króćce zbiorników ciśnieniowych, obszar wzmocnień elementów stożkowych, kołnierze, połączenia płaszcza z płaskim dnem, połączenia wkładów rurowych	Połączenia dennic z płaszczem, pierścienie wzmacniające, podpory i spódnice, połączenia płaszcza z dnem zbiorników magazynowych

Rysunek 3. Typy obiektów i stosowane dla nich poziomy oceny

Jako kolejny przykład ograniczeń poszczególnych procedur oceny mogą posłużyć wymagania związane z oceną uszkodzeń korozyjnych. Zgodnie z założeniami przyjętymi w API 579-1/ASME FFS-1 Fitness For Service korozję ogólną, korozję lokalną i korozję wżerową ocenia się zasadniczo w przypadku urządzeń pracujących poniżej temperatury pełzania. W przypadku pocienień występujących w urządzeniach pracujących w warunkach pełzania powinny zostać użyte także inne procedury oceny.

Dokumentowanie wykrytych uszkodzeń

Dokumentowanie wykrytych uszkodzeń to kolejny istotny element metodologii Fitness For Service. Sposób opisu uszkodzeń oraz wiarygodność pozyskanych danych pomiarowych rzutuje w kolejnym etapie na poprawność wykonanej oceny.

Metodologia Fitness For Service wymaga dostępu do szeregu danych dotyczących ocenianego urządzenia, t.j.:

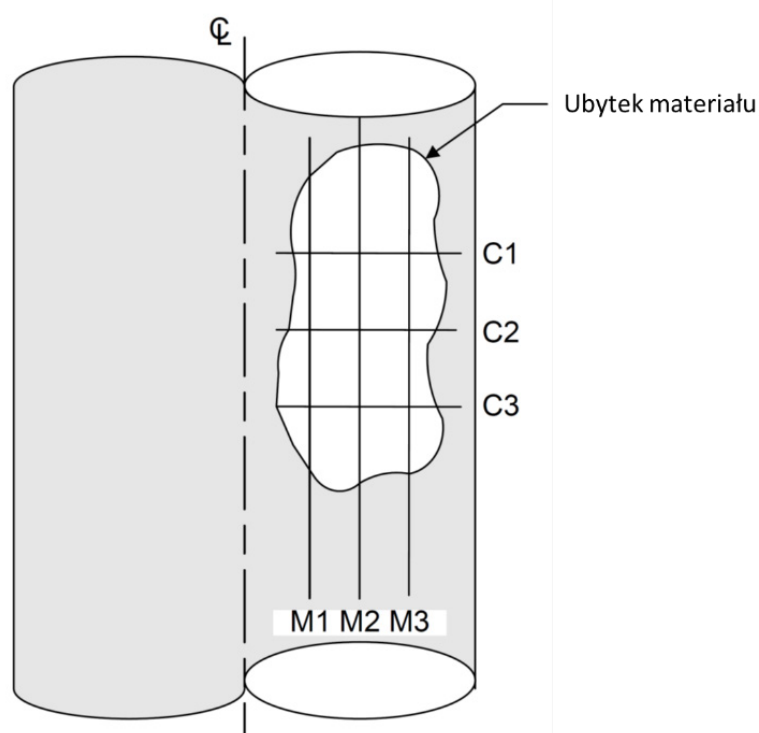
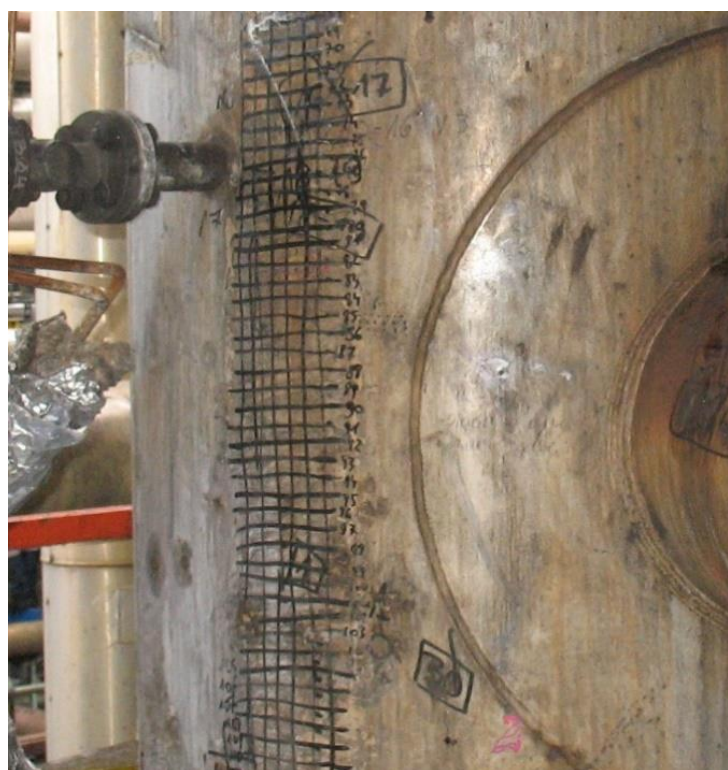
- dokumentacja projektowa i obliczenia wytrzymałościowe,
- raporty z badań przeprowadzonych na etapie wytwarzania,
- dokumenty kontroli,
- informacje na temat warunków pracy urządzenia i stosowanych urządzeń zabezpieczających,
- wyniki prób ciśnieniowych,
- informacje na temat dotychczasowej historii eksploatacji,
- informacje na temat zmian dotyczących ciśnienia i temperatury prowadzonego procesu, medium roboczego, szybkości korozji itp.
- wyniki okresowych badań NDT,
- informacje na temat przeprowadzonych napraw, modernizacji.

Bez dostępu do powyższych danych praktycznie niemożliwe jest wykonanie oceny urządzenia zgodnie z metodologią Fitness For Service.



Cały proces związany z oceną uszkodzeń jest bardzo złożony, a jednocześnie szczegółowo opisany. Potwierdzeniem tego stanu rzeczy może być przykład dotyczący korozji lokalnej. W „tradycyjnym” podejściu do tego typu uszkodzenia, pocienienie jest charakteryzowane przez pomiar grubości ścianki wykonany w miejscach, których lokalizacja określona jest często na podstawie wewnętrznych standardów organizacji.

Stosując procedury oceny zawarte w API 579-1/ASME FFS-1 Fitness For Service pomiar grubości przeprowadza się według określonych wytycznych co do sposobu konstruowania siatek pomiarowych oraz krytycznych profili grubości. Przykład stosowanych siatek pomiarowych przedstawiono na Rysunku 4.



Rysunek 4. Przykład siatki pomiarowej dla części cylindrycznej zbiornika

a) Przykładowa siatka pomiarów grubości w celu określenia wymiarów ubytku korozyjnego b) Szkic siatki pomiarowej dla części cylindrycznej wg API 579-1/ASME³

Warto podkreślić, że minimalna zmierzona grubość nie jest wystarczającym kryterium oceny. Istotny jest również min. obszar występowania danego pocienienia (wymiar wzdłużny i obwodowy) oraz odległość od najbliższej nieciągłości konstrukcyjnej. W API 579-1/ASME FFS-1 Fitness For Service sprecyzowano wymagania dotyczące grupowania sąsiadujących ze sobą ubytków korozyjnych oraz podano zalecenia dotyczące przeprowadzania dodatkowych badań NDT (np. badania złączy spawanych znajdujących się w „pobliżu” wykrytego pocienienia).

Na podstawie zgromadzonych danych, zespół przeprowadzający ocenę Fitness For Service ma możliwość określenia przydatności danego urządzenia do dalszej pracy i oszacowania pozostałej trwałości eksploatacyjnej.

Metodologia Fitness For Service w UDT

Urząd Dozoru Technicznego już od 2011 roku, kiedy to przystąpił do pilotażowego programu wdrożenia metodologii Risk Based Inspection dla urządzeń ciśnieniowych pracujących w instalacji rafinerijnej poszerza swoje doświadczenie w predykcji zużycia urządzeń ciśnieniowych. Obecnie tysiące zbiorników ciśnieniowych i rurociągów technologicznych w polskim przemyśle petrochemicznym zostało poddanych analizom RBI, które mają na celu predykcję ich zużycia i opracowanie niezbędnych planów inspekcji prowadzących do utrzymania odpowiedniego poziomu ryzyka związanego z ich eksploatacją.

Zdobyta do tej pory wiedza pozwoliła na dokładniejsze dokumentowanie uszkodzeń urządzeń ciśnieniowych wykrytych w trakcie przeprowadzonej inspekcji. Zgromadzone dane posłużą do wykonania ocen stanu technicznego urządzeń zgodnie z metodologią Fitness For Service.

³ API 579-1/ASME FFS-1 Fitness For Service; Figure 4.8 – Inspection Planes for Cylindrical Shells, Conical Shells, and Pipe Bends.

Autorzy:



Mateusz Wróbel
Specjalista ds. rozwoju
badań laboratoryjnych
Centralne Laboratorium
Dozoru Technicznego



Mariusz Łucki
Główny specjalista ds. rozwoju
badań laboratoryjnych
Centralne Laboratorium
Dozoru Technicznego



Tomasz Klinkosz
Ekspert ds. urządzeń
ciśnieniowych
Urząd Dozoru Technicznego
Oddział w Gdańsku

Oprogramowanie Gas Detection Connect Połącz się z cyfrową przyszłością bezpieczeństwa

Oprogramowanie, które scala poszczególne produkty
w jeden inteligentny system



Oprogramowanie Gas Detection Connect

Dräger Gas Detection Connect jest przepustką do cyfrowej przyszłości bezpieczeństwa w miejscu pracy. System łączy poszczególne produkty Dräger za pomocą inteligentnego rozwiązania programowego. Niezależna od miejsca oraz czasu dostępność zapewnia optymalne zarządzanie sprzętem, jak również stały dostęp do lokalizacji i statusu detektorów oraz pracowników. Można więc chronić personel i jednocześnie zwiększać efektywność zakładu.



Aplikacja sieciowa umożliwia śledzenie położenia i ruchu osób niezależnie od czasu i lokalizacji na podstawie danych GPS używanych smartfonów. Za pomocą aplikacji internetowej można również sprawdzić na bieżąco wartości pomiarowe i status detektorów Dräger Pac. Zostaniesz natychmiast poinformowany o alarmach. Co najlepsze: płacisz tylko za to, z czego korzystasz. Rozliczane są tylko godziny, gdy dane są przesyłane na bieżąco do backendu w chmurze.

W aplikacji internetowej Dräger Gas Detection Connect **można łatwo i szybko przeglądać informacje o posiadanych urządzeniach**. Dane, certyfikaty i wyniki testów detektorów gazu są przechowywane w chmurze za pośrednictwem stacji Dräger X-dock. Zarządzanie i przechowywanie danych urządzeń, informacji o testach, danych pomiarowych i innych informacji jest realizowane przez backend Azure

Cloud, który otrzymuje dane z podłączonych stacji testujących. Możliwe jest także przesyłanie danych w przeciwnym kierunku: aktualizacje firmware'u mogą być dystrybuowane do stacji testowych poprzez backend. Ponieważ posiadane stacje X-dock są zawsze podłączone do sieci, oferujemy korzystne ceny ryczałtowe.

Przyjazny dla użytkownika design pozwala na **optymalne przeglądanie i wykorzystanie danych**. Zarówno zdarzenia na żywo, jak i poprzednie zdarzenia, które zostały przesłane i zarejestrowane w chmurze poprzez aplikację na smartfona lub stacje Dräger X-dock, mogą być w każdej chwili przeglądane i eksportowane. Wszystkie dane zdarzeń i urządzeń można zawęzić za pomocą filtrów i funkcji wyszukiwania, a następnie zestawzić w postaci eksportu do Excela.

Dzięki **zaawansowanemu systemowi**

zarządzania rolami i uprawnieniami, można łatwo dostosować system do potrzeb. Sam decydujesz, czy użytkownicy mogą widzieć osoby na mapie, czy też nie, czy mogą widzieć nazwy tekstowe, czy tylko identyfikatory oraz czy mają dostęp do stacji X-dock. Określone uprawnienia umożliwiają tworzenie konkretnych ról i indywidualne przypisywanie użytkowników.

Ochronę i bezpieczeństwo danych, których kopie zapasowe są tworzone w chmurze co najmniej co sześć godzin, gwarantuje szereg środków: role i uprawnienia umożliwiają określenie, kto może przeglądać poszczególne dane osobowe. Jeśli nie wystąpił alarm, profile lokalizacji są rozdzielane od danych osobowych po upływie godziny. Wysokie standardy bezpieczeństwa obejmują oczywiście opcje dostępu, szyfrowanie i przydzielanie urządzeń.

Dräger Gas Detection Connect jest systemem

gotowym do użycia, które nie wymaga wsparcia IT po stronie Klienta. Pracę z oprogramowaniem przez aplikację sieciową można rozpocząć krótko po zamówieniu. Dräger przejmuje wszystkie koszty infrastruktury IT dla oprogramowania, tj. użycie chmury Microsoft® Azure, hosting danych, aktualizacje oprogramowania i funkcje wsparcia są zawarte w licencji. Nasze centralne rozwiązanie typu oprogramowanie jako usługa (SaaS) umożliwia znaczne **obniżenie wewnętrznych nakładów na IT**.

Cyberbezpieczeństwo ma dla nas ogromne znaczenie na każdym etapie cyklu rozwoju. Nasze produkty spełniają w tym zakresie najwyższe standardy. Dräger stosuje system zarządzania bezpieczeństwem informacji (ISMS) w celu kontroli, utrzymania i ciągłego doskonalenia bezpieczeństwa.

Komponentami systemu są: aplikacja Gas Detection Connect, backend od Microsoft®, detektory Dräger Pac® oraz urządzenia Dräger X-dock®.

Aplikacja internetowa nie wymaga instalacji. Wystarczy zarejestrować się za pomocą strony internetowej, aby uzyskać do niej dostęp i rozpocząć pracę w przeglądarce Google Chrome. Aplikacja staje się centrum kontroli zapewniającym dostęp do wszystkich danych. W niektórych przypadkach odpowiednie jest także użycie tabletów, np. do monitorowania grupy roboczej.

Aplikację Gas Detection Connect można zainstalować na smartfonach z systemami operacyjnymi iOS* lub Android*. Aplikacja służy do przesyłania danych z detektorów jednogazowych, danych pomiarowych w czasie rzeczywistym oraz współrzędnych GPS bezpośrednio do chmury.

Microsoft® Azure to chmura publiczna oferująca najwyższy poziom bezpieczeństwa. Świadczą o tym liczne certyfikaty i rozwiązania do zapewnienia zgodności. Marka Microsoft gwarantuje najwyższą dostępność i ochronę danych. Jako Złoty Partner wdrażamy indywidualne rozwiązania i efektywnie wykorzystujemy zalety rozbudowanej infrastruktury MS. Oferujemy to wszystko jako kompletne rozwiązanie typu oprogramowanie jako usługa zapewniające maksymalną wydajność.

Wytrzymały detektor z obsługą Bluetooth® Dräger Pac® z serii 6500, 8000 i 8500 jest niezawodnym partnerem w trudnych warunkach pracy. To osobisty detektor jednogazowy umożliwiający szybkie i dokładne pomiary gazów standardowych, jak CO, H₂S, SO₂ lub O₂, a także detekcję gazów specjalnych, jak NO₂, O₃ lub COCl₂. Wartości pomiarowe, status alarmy oraz dane lokalizacyjne są wysyłane przez aplikację Gas Detection Connect bezpośrednio do chmury, gdzie mogą być analizowane z użyciem aplikacji internetowej.

Seria urządzeń Dräger X-dock® zapewnia pełną kontrolę nad przenośnymi detektorami gazu Dräger. Automatyczne testy poprawności wskazań oraz kalibracje z ograniczonym zużyciem gazu i krótkimi czasami badań to oszczędność czasu i pieniędzy. Pełna dokumentacja i oceny pozwalają na uzyskanie jasnego obrazu. Gdy użytkownik jest połączony z internetem, stacja X-dock wysyła wszystkie istotne dane bezpośrednio do backendu Gas Detection Connect w chmurze.

*Należy uwzględnić wymagania minimalne



Dräger

ODPOWIEDZIALNOŚĆ I TROSKA

Program Responsible Care, w Polsce pod nazwą Odpowiedzialność i Troska, to prośrodowiskowy program realizowany przez przemysł chemiczny na całym świecie. Firmy sektora chemicznego i branż pokrewnych dobrowolnie realizują działania na rzecz:



Odpowiedzialność i Troska®

OCHRONY
ŚRODOWISKA

BEZPIECZEŃSTWA
PROCESOWEGO

BEZPIECZEŃSTWA PRACY
I OCHRONY ZDROWIA

www.rc.com.pl



Pierwsza pomoc przedmedyczna w PKN ORLEN

Udzielanie pierwszej pomocy jak i szkolenia, które pozwalają nabyć takie umiejętności są bardzo popularne. Coraz więcej mówi się o ratowaniu ludzkiego życia dzięki udzieleniu pierwszej pomocy na miejscu zdarzenia przez odpowiednio przeszkolone osoby. Im większa jest nasza wiedza z zakresu podstawowych zabiegów ratujących życie, tym więcej pewności w działaniach zyskujemy na miejscu zdarzenia. W PKN ORLEN zrealizowano autorski projekt dotyczący pierwszej pomocy, którego głównym celem było stworzenie „Podręcznika i instrukcji udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej”, dostosowanych do potrzeb pracowników spółki.

Na czym polega projekt?

Przy współpracy z Centrum Medycznym Medica przeprowadzono analizę zaistniałych w ostatnich latach w PKN ORLEN zdarzeń wypadkowych oraz sytuacji wymagających interwencji Zespołów Ratownictwa Medycznego. Następnie, uwzględniając jej wyniki oraz w oparciu o zakres tematyczny, przygotowany przez przedstawicieli Centrum Medycznego Medica, zostały opracowane: „Podręcznik udzielania pierwszej pomocy” oraz „Instrukcja udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej”, dedykowane spółce.

Podręcznik stanowi kompendium wiedzy w zakresie udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej, natomiast celem stworzenia instrukcji było opracowanie krótkiego schematu działań, będącego wsparciem podczas udzielenia pomocy, gdy sytuacja właśnie tego wymaga.

Podręcznik wraz z instrukcją w formie elektronicznej zostały opublikowane w intranecie PKN ORLEN, gdzie są dostępne dla wszystkich pracowników. Ponadto instrukcje zostały umieszczone w punktach pierwszej pomocy i przy zestawach pierwszej pomocy w obiektach PKN ORLEN.

Aplikacja mobilna „Na Ratunek” w Grupie ORLEN

Biuro Bezpieczeństwa i Higieny Pracy wraz z Obszarem Informatyki PKN ORLEN zakończyły prace nad nową aplikacją mobilną „Na Ratunek”, dedykowaną dla pracowników Grupy ORLEN. Pojawi się ona już niebawem na służbowych smartfonach pracowników.

„Na Ratunek” ma formę poradnika z zakresu udzielania pierwszej pomocy, zawiera instrukcje, jak zachować się m.in. w przypadku wystąpienia pożaru i awarii oraz ułatwia wezwanie pomocy.

Aplikacja została zaprojektowana na potrzeby pracowników Grupy ORLEN, którzy będą mogli korzystać z profesjonalnych wskazówek w przypadku wystąpienia nagłego zdarzenia, zarówno w pracy jak i poza nią. Dodatkowo funkcja lokalizacji GPS pomoże nam szybko wybrać właściwy numer ratunkowy.



– Aplikacja Na Ratunek ma formę przewodnika, za pomocą którego krok po kroku jesteśmy w stanie udzielić pomocy i właściwie zareagować w przypadku wystąpienia pożaru czy awarii. Jest ona łatwa w obsłudze dla użytkownika i intuicyjnie prowadzi go przez kolejne etapy. Realizacja przedmiotowego projektu stanowi kontynuację wdrożonej w ubiegłym roku inicjatywy w zakresie wydania przy współpracy z Zespołem Ratownictwa Medycznego Centrum Medycznego Medica „Podręcznika udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej PKN ORLEN”. Jestem przekonany, iż aplikacja stanowi praktyczne narzędzie, zaś możliwość korzystania z niej zwiększy nasz komfort podczas reagowania w nagłych sytuacjach – podkreśla Tomasz Gościński, Dyrektor Biura Bezpieczeństwa i Higieny Pracy PKN ORLEN.

Dostępność aplikacji w Grupie ORLEN

Aplikacja dostępna jest dla wszystkich pracowników Grupy ORLEN posiadających smartfony służbowe. Przygotowana jest w dwóch wersjach językowych, tj. polskiej i angielskiej.



– Sama idea stworzenia tego typu aplikacji na smartfony firmowanej przez PKN ORLEN pojawiła się przy okazji maratonu programistycznego, w którym PKN ORLEN był jednym ze sponsorów, natomiast faktycznym impulsem do obecnie zbudowanej aplikacji z przeznaczeniem na telefony służbowe pracowników Grupy ORLEN było wydanie „Podręcznika udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej PKN ORLEN” przez Biuro Bezpieczeństwa i Higieny Pracy PKN ORLEN. Zaletą własnej aplikacji jest możliwość dowolnego kształtowania jej rozwoju w zależności od potrzeb Grupy ORLEN oraz uwzględnianie specyfiki różnych miejsc pracy – mówi Jakub Kolbicz, Dyrektor Biura Usług Informatycznych PKN ORLEN.

PKN ORLEN odpowiedzialnym pracodawcą

Celem projektu jest edukacja oraz nauka udzielania pierwszej pomocy. Poprzez wdrażanie takich działań pracownicy zyskują pewność siebie i chętniej udzielają pomocy nie tylko w pracy, ale również po za nią. W ten sposób PKN ORLEN buduje wysoką świadomość nie tylko pracowników, ale również społeczeństwa, którego są częścią.

INSTRUKCJA UDZIELANIA PIERWSZEJ POMOCY PRZEDMEDYCZNEJ

WYKONUJ DZIAŁANIA ZGODNIE ZE SCHEMATEM POSTĘPOWANIA

W KAŻDYM PRZYPADKU ZAGRAŻAJĄCYM ŻYCIU LUB ZDROWIU POSZKODOWANEGO, ZADBAJ O BEZPIECZEŃSTWO, WEZWIJ SŁUŻBY RATUNKOWE! STWIERDZAJĄC BRAK ODDCHU U POSZKODOWANEGO, NIEZWŁOŻNIE ROZPOCZNIJ RKO!



OCEŃ BEZPIECZEŃSTWO

Zadbać o własne bezpieczeństwo - ocenić miejsce zdarzenia, zidentyfikować zagrożenia. Upewnić się, że wszyscy poszkodowani oraz świadkowie zdarzenia są bezpieczni.

OCEŃ PRZYTOMNOŚĆ

Delikatnie potrząśnij poszkodowanego za ramię i głośno zapytaj: Czy wszystko w porządku? Co się stało? Oceń czy poszkodowany jest: przytomny / nieprzytomny.

WEZWIJ POMOC

Poproś kogoś ze świadków o pomoc - jeśli ktoś jest w pobliżu. Możesz potrzebować defibrylatora AED lub asortymentu opieki pierwszej pomocy.

UDROŻNIJ DROGI ODDECHE

Umieść dłoń na czole poszkodowanego i delikatnie odchył jego głowę ku tyłowi. Opuszki palców drugiej ręki umieść pod żuchwą i unieś ją, aby udrożnić drogi oddechowe.

OCEŃ ODDECH

Obserwuj ruchy klatki piersiowej. Słuchaj, czy jest oddech. Staraj się wyczuć ruch powietrza na swoim policzku. Poświeć na to nie więcej niż 10 sekund. Jeśli oddycha, zostawij pozycję bezpieczną.

ZADZWOŃ PO POMOC

Na terenie Plocka i Włocławka:



W innych lokalizacjach:

999 / 112

RKO

30 UCIŚNIĘĆ 2 ODDECHY

Jeżeli nie oddycha i nie reaguje ROZPOCZNIJ Ratuscycielę Krążeniowo-Oddychową (RKO). Ułóż dłoń na środku klatki piersiowej poszkodowanego. Uciśnij 30 razy. Odchył głowę poszkodowanego ku tyłowi, używając maski wykonaj dwa wdechy, poświecając 1 sekundę na jeden wdech. W przypadku braku maseczki, kontynuuj wyłączenie uciśnięć klatki piersiowej.

DEFIBRYLATOR AED

AED DOSTĘPNE

Postępuj zgodnie z instrukcjami AED.

AED NIEDOSTĘPNE

Kontynuuj RKO do momentu pojawienia się służb ratowniczych.

Nie stój, gdy zdarzenie ma miejsce: w strefie zagrożonej wybuchem, w obszarze rozlewiska wodnego, itp.

AMPUTACJA

Zastosuj opatrunek uciskowy na kikut kończyny. Unieś opatrzonej kończynę do góry. Jeżeli krwotok nie ustępuje, zastosuj opaskę uciskową. Ułóż poszkodowanego w pozycji leżącej i kontroluj funkcje życiowe.

OPARZENIA TERMICZNE / CHEMICZNE

Jeżeli jest to możliwe zdejmij odzież, bieliznę z miejsca oparzenia. Schładzaj miejsce oparzenia chłodną, bieżącą wodą (z wyjątkiem oparzeń płynem wapiennym). Zastosuj opatrunek hydroizolowy.

URAZY ZŁAMANIA

Unieruchom kończynę w zastanej pozycji, stosując zasadę: dwa najbliższe słowy. W przypadku złamania otwartego, w pierwszej kolejności zaopatrzyć ranę.

PORAŻENIE PRĄDEM

Zadbać o własne bezpieczeństwo. Odłączyć główne źródło zasilania, jeśli jest to możliwe. Przystąpić do oceny stanu poszkodowanego oraz podjąć właściwe działania (zgodnie ze „schematem postępowania” instrukcji).

ZATRUCIA

Ustal rodzaj i przyczynę zatrucia. O ile to możliwe, niezwłocznie usuń poszkodowanego ze strefy zagrożenia, kontroluj funkcje życiowe.

OMDLENIA

Zapewnij dostęp świeżego powietrza, zastosuj pozycję leżącą. Oceń funkcje życiowe. Jeżeli oddycha, ułóż w pozycji bezpiecznej. Nie oddycha – rozpocznij RKO.

NAPAD DRGAWEK

Postaraj się zabezpieczyć głowę poszkodowanego przed zranieniem lub ewentualnym urazem. Nie wkładaj żadnych przedmiotów do ust poszkodowanego. Po napadzie drgawek, kontroluj funkcje życiowe, pozostaw przy poszkodowanym do czasu przyjazdu służb ratowniczych.

BÓL W KLATCE PIERSIOWEJ

Zapewnij poszkodowanemu dostęp świeżego powietrza. Jeśli poszkodowany jest przytomny, ułóż go w pozycji półsiedzącej. Zapewnij spokój oraz komfort psychiczny.

CIAŁO OBCE W OKU / OPARZENIE OKA

Przemij oko pod chłodną, bieżącą wodą. Strumień wody kieruj od wewnętrzного do zewnętrznego kąta oka.

RANY

Zatamuj krwawienie, stosując opatrunek uciskowy. Krwawiącą kończynę unieś do góry jeśli to możliwe, ułóż poszkodowanego w pozycji leżącej lub półsiedzącej. W przypadku prześięknięcia opatrunku, dokłóć kolejne warstwy. Nie usuwaj ciał obcych, znajdujących się w ranie.

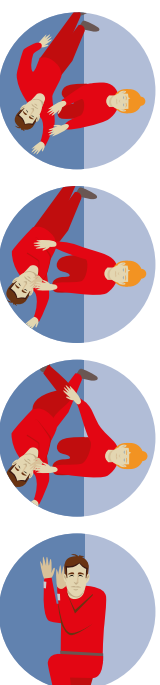
KRWAWIENIE Z NOSA

Pomóż usiąść poszkodowanemu, tak aby był pochylony do przodu. Zastosuj ucisk skrzydełek nosa oraz zimny okład na kark i okolice czoła.

ZADŁAWIENIA

Zachęć do kaszlu. Zastosuj 5 uderzeń w okolicę międzyopłatkową. Stań za poszkodowanym zastosuj 5 uciśnięć nadbrzusza. W przypadku braku efektu, powyższe czynności stosuj naprzemiennie.

W PRZYPADKACH ZAGROŻENIA ŻYCIA, KIEDY POSZKODOWANY JEST NIEPRZYTOMNY, MA ZACHOWANY ODDCH, ZASTOSUJ POZYCJĘ BOCZNĄ BEZPIECZNĄ. KONTROLUJ FUNKCJE ŻYCIOWE.



Rękę ułóż pod kątlem prostopadłym w stosunku do ciała, następnie zegnij ją w łokciu pod kątem prostym tak, aby dłoń była skierowana do góry.

Drugą rękę przelóż w poprzek klatki piersiowej i przytrzymaj zewnętrzny bok dłoni przy stronie dłoni przy policzku.

Przytrzymując dłoń docisniętą do policzku, pociągnij za dalszą kończynę nogi do przodu, aby dłoń była skierowana do góry.

Odchył głowę do tyłu, aby poprawić drożność dróg oddechowych i ułatwić oddychanie. Nie poszkodowanemu.

Szczegółowy tryb postępowania został opisany w „Podreczniku udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej” w PKN ORLEN S.A.*

Konsultował:
Andrzej Dębski

Wprowadzono do stosowania:
Tomasz Gościński

w imieniu Zespołu
Ratownictwa Medycznego
PKN ORLEN S.A.

Dyrektor Biura
Bezpieczeństwa i Higieny Pracy
PKN ORLEN S.A.



ORLEN

NAPĘDZAMY PRZYSZŁOŚĆ.
ODPOWIEDZIALNIE.

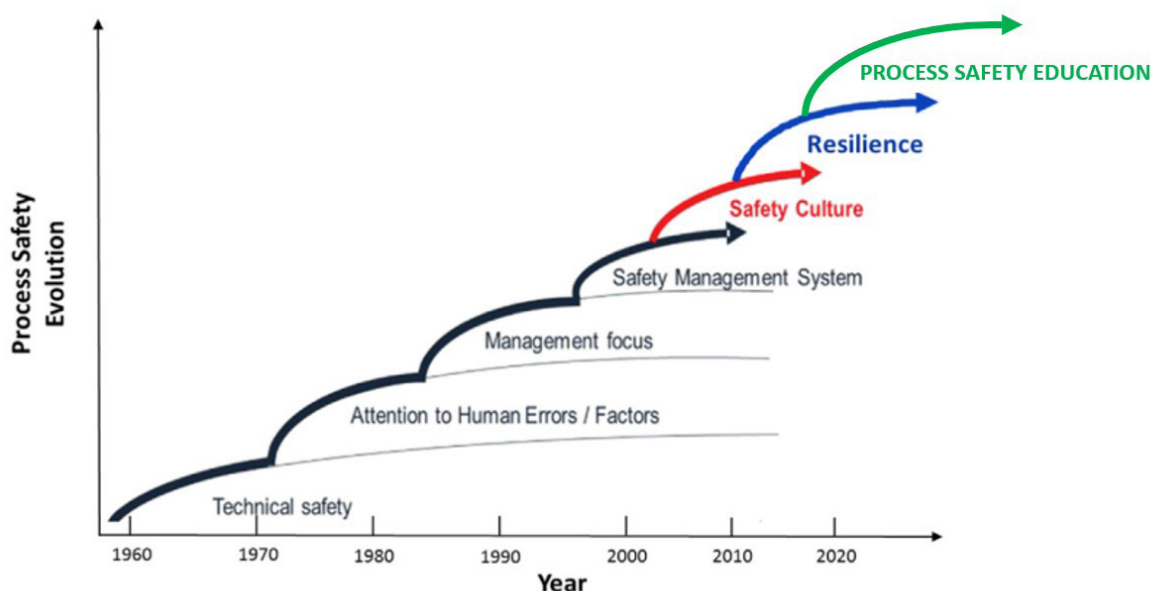
Grupa ORLEN jest jedną z największych firm w Europie Środkowo-Wschodniej pod względem przychodów według raportu CEE TOP 500 publikowanego przez Coface. Zgodnie z nową, długoterminową Strategią Grupy ORLEN przyjętą w listopadzie 2020 roku kluczowym celem Koncernu jest bycie regionalnym liderem w zakresie transformacji energetycznej, budowa nowych mocy energetycznych ze źródeł odnawialnych oraz realizacja procesu dekarbonizacji, przy równoczesnym zachowaniu efektywności operacyjnej i siły finansowej w ramach tradycyjnych segmentów działalności.

Więcej informacji: raportzintegrowany2020.orlen.pl

Edukacja w obszarze przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym



System przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym został prawnie ustanowiony w 1982 r. pierwszą Dyrektywą Seveso. Od tego czasu ewoluuje, przechodząc od podejścia technicznego, poprzez ukierunkowanie na błąd/czynnik ludzki, następnie na naukowe podejście do zarządzania, a zakończywszy obecnie na kwestiach kultury bezpieczeństwa i odporności (resilience). Kolejnym poziomem doskonalenia systemu przeciwdziałania poważnym awariom będzie rozwiązanie problemu z przekazywaniem wiedzy, szkoleniami, rotacją pracowników i nowym systemem zatrudniania wymuszonym przez wymagania Przemysłu 4.0 i nowe, radykalne zmiany w zakresie zarówno sposobów wykonywania pracy, jak i roli człowieka w produkcji. Cały ten obszar zmian został na rys. 1. ujęty jako „process safety education”.



Rys. 1. Ewolucja systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym (wprowadzenie kolejnego elementu do [1])

W odniesieniu do edukacji w obszarze przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym można, stosując układ nauczyciel-uczeń jako kryterium podziału, wyodrębnić 3 etapy: pierwszy to „edukacja szkolna” i niezależnie od tego, czy będzie to edukacja w szkole średniej, czy na uczelni wyższej, państwowej, prywatnej, technicznej, jest to głównie wiedza teoretyczna z elementami wiedzy praktycznej, drugim stopniem jest „edukacja zakładowa” – bardziej szczegółowa i głównie praktyczna, z małą ilością teorii, odbywająca się w zakładzie pracy i związana ze specyfiką danej pracy, danego zakładu przemysłowego, chemicznego, a ostatnim i odrębnym elementem edukacji, mającym wpływ na dwa pierwsze, jest rozwój posiadanej wiedzy na kursach, szkoleniach, studiach podyplomowych, w sytuacji, gdy posiadamy

już pewną wiedzę praktyczną i rozwijamy ją ucząc się nowych rzeczy lub poznajemy stronę teoretyczną posiadanej wiedzy praktycznej, bądź też uzupełniamy naszą wiedzę o nowe elementy.

W Polsce niewiele jest uczelni na których wykładane są zagadnienia związane z przeciwdziałaniem poważnym awariom przemysłowym, czy to na studiach dziennych, czy podyplomowych, dlatego duży ciężar edukacji spoczywa na zakładach przemysłowych, gdzie pracownik zdobywa „edukację zakładową”. W odniesieniu do rozwoju wiedzy, szczególnie w dobie pandemii można obserwować bardzo dużą aktywność szczególnie w sektorze niepublicznych usług edukacyjnych, komercyjnych kursów, warsztatów, szkoleń. W obszarze przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym w edukacji

pozaformalnej znaczącą rolę odgrywa również działalność stowarzyszeń, głównie Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego, Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego SITPChem oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa SITP, a na forum międzynarodowym Institution of Chemical Engineers (IChemE) czy European Federation of Chemical Engineering (EFCE).

Niezależnie od typu, rodzaju edukacji, czy to szkolnej, zakładowej, czy dalszego rozwoju mamy do czynienia z dwoma niezmiennymi elementami: nauczycielem i uczniem. Przy czym koniecznie należy pamiętać, że ekspert w jakiejś dziedzinie niekoniecznie będzie świetnym nauczycielem. Zdarza się, że wieloletni pracownik posiadający ogromną wiedzę nie będzie potrafił przekazać jej młodszym

pracownikom. Jednocześnie młodszy pracownicy niekoniecznie mogą widzieć starszego pracownika w roli nauczyciela, szczególnie, gdy nie jest tak dobrze obeznany w wirtualnym świecie jak oni. Często tu występuje problem różnicy pokoleniowej, „cyfrowej” generacji.

Dodatkowo warto mieć na uwadze efekt Krugera-Dunninga, według którego osoby o niskich kwalifikacjach przeceniają swoją wiedzę i umiejętności i nie dostrzegają swojego niskiego poziomu zdolności, nie potrafią prawidłowo ocenić poziomu zdolności ani u siebie, ani u innych, a rozpoznają i uznają swój niski poziom zdolności dopiero po odpowiednim treningu danej umiejętności. Natomiast eksperci w danej dziedzinie zaniżają swoją wiedzę i umiejętności [2].

Przy dużej presji tworzenia nowych i innowacyjnych rozwiązań, w odpowiedzi na często nierealne wymagania i oczekiwania, istotna jest świadomość możliwości i ograniczeń, nie tylko swoich, ale i pracowników, zwłaszcza tych związanych z uczeniem się, przyswajaniem wiedzy przez osoby dorosłe. Szczególnie w obszarze przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym sprawdza się przedstawione schematycznie na rys. 2 podejście zaproponowane pierwotnie przez prof. Niemierkę do określania celów kształcenia [3], a które wskazuje na konieczność uwzględniania w procesie kształcenia trzech aspektów: teoretycznego, praktycznego i emocjonalnego. Przy wykorzystaniu tego podejścia dość łatwo można wytłumaczyć, dlaczego tylko przyswojenie wiadomości teoretycznych nie pozwala na zastosowanie wiedzy w praktyce, gdy brak jest elementu związanego z umiejętnościami praktycznymi i, lub też odpowiednią motywacją, dlatego tak ważne jest ćwiczenie – umiejętność wykorzystania w praktyce zdobytej wiedzy. W przypadku dużej rotacji pracowników

konieczność szkolenia nowych pracowników może być i jest często czasochłonna i obciążająca. Niektóre z dużych zakładów inwestują w specjalistyczne szkolenia pracowników z wykorzystaniem rzeczywistości wirtualnej, szkolenia w których całe instalacje przenoszone są do świata wirtualnego, a program dostosowany jest do danej instalacji i jej obsługi. Pracownicy konfrontowani są ze swoim zachowaniem i mogą, w kontrolowanych warunkach, zobaczyć jakie konsekwencje będą miały ich zachowania i reakcje. Jednak z uwagi na wysoki koszt takich szkoleń nie są to rozwiązania dostępne dla wszystkich i we wszystkich zakładach. Warto również wspomnieć, że niektóre zakłady inwestują we własne trenażery i budują „swoją własną” rzeczywistość wirtualną, zamiast wynajmować firmy szkoleniowe.

Jednak także w takich przypadkach ważny jest element związany z dostarczeniem konkretnej wiedzy w postaci wiadomości, które zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. 2 obejmują zapamiętanie i zrozumienie wiadomości, a dopiero później umiejętność zastosowania tych wiadomości w sytuacjach typowych i problematycznych (awaryjnych). Jednym z rozwiązań jest przygotowanie platformy edukacyjnej, która pozwala pracownikom przyswoić potrzebną wiedzę.

W ramach tematów realizowanych w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym w trakcie Programów Wieloletnich pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” został przygotowany Serwis nt. przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym na platformie internetowej www.ciop.pl. W ramach obecnie trwającego zadania z zakresu służ państwowym pn. „Metody szkoleniowe dedykowane do systemu przeciwdziałania poważnym awariom

przemysłowym (rozwiązania organizacyjne i koncepcje zarządzania)” w serwisie zamieszczone zostały pierwsze wersje ogólnodostępnych prezentacji dotyczących klasyfikacji substancji niebezpiecznych i kwalifikacji zakładu do kategorii zakładu stwarzającego zagrożenie wystąpieniem poważnej awarii przemysłowej, a do końca grudnia 2021 r. planowane są kolejne dotyczące innych aspektów tej tematyki. Jest to niewielki, patrząc na ogrom tematyki poważnoawaryjnej, wkład w edukację w obszarze przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym.

Literatura:

- [1] Jain P., Pasman H., Waldram S.P., Rogers W.J., Mannan M.S. Did we learn about risk control since Seveso? Yes, we surely did, but is it enough? An historical brief and problem analysis Journal of Loss Prevention in the Process Industries 49 (A) 2017, s. 5-17
- [2] Kruger J., Dunning D., Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments, Journal of Personality and Social Psychology 77 (6) 1999, s. 1121-1134
- [3] Niemierko B. Kształcenie szkolne Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2007 ISBN 978-83-60807-11-8

Autorka:



dr Agnieszka Gajek
kierownik Pracowni
Bezpieczeństwa Chemicznego
Zakład Zagrożeń Chemicznych,
Pyłowych i Biologicznych
CIOP-PIB

Artykuł i materiały graficzne Patrona Honorowego Programu Bezpieczna Chemia Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy (CIOP - PIB).



Rys. 2. Cele kształcenia na podstawie klasyfikacji wg Niemierki (rys. własny)



Grupa Azoty to zdecydowany lider w Polsce i jedna z kluczowych grup kapitałowych branży nawozowo-chemicznej w Europie.

Produkuje różne rodzaje tworzyw, czyli materiałów, które mają tysiące zastosowań. Zastępują drewno, metale, skórę, papier i szkło. Oferują wolność tworzenia nowych form i przedmiotów o unikalnych właściwościach.

W ten sposób Grupa Azoty troszczy się o to, by codzienne życie było przyjemniejsze, łatwiejsze i bezpieczniejsze.

grupaazoty.com



ATEX

Bezpieczeństwo w strefach zagrożonych wybuchem

Słowo ATEX pochodzi z języka francuskiego i jest akronimem określenia Atmosphères Explosibles, czyli atmosfera wybuchowa. Ponieważ niejednolite przepisy dotyczące bezpieczeństwa w poszczególnych krajach Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej, a później Unii Europejskiej stanowiły znaczne utrudnienia w swobodnym przepływie towarów pomiędzy państwami członkowskimi, postanowiono je ujednolicić. Słyszac akronim ATEX, kojarzymy go z dyrektywą ATEX 2014/34/WE wprowadzoną do polskiego prawodawstwa rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (Dz. U. 2016 poz. 817).



Terminy i definicje

Wybuch – gwałtowna reakcja utleniania lub rozkładu wywołująca wzrost ciśnienia, temperatury lub obu jednocześnie.

Atmosfera wybuchowa – mieszanina z powietrzem, w warunkach atmosferycznych, substancji palnych w postaci gazu, pary, mgły lub pyłu, w której to mieszaninie po nastąpieniu zapłonu spalanie rozprzestrzenia się na całą jej niespaloną część.

Trójkąt palności



Pięciokąt wybuchowości



Dolna granica wybuchowości (DGW) – najniższa wartość stężenia zakresu wybuchowości, przy której może nastąpić wybuch (*Lower Explosive Limit – LEL*).

Górna granica wybuchowości (GGW) – najwyższa wartość stężenia zakresu wybuchowości, przy której może wystąpić wybuch (*Upper Explosive Limit – UEL*).

Granice wybuchowości zależą od temperatury i ciśnienia, rozmiaru i kształtu powierzchni ograniczającej, źródła zapłonu (rodzaj, energia) oraz właściwości palnych substancji (paliwa).

Temperatura samozapłonu (AIT) – najniższa temperatura ogrzanej powierzchni, przy której w określonych warunkach może wystąpić zapalenie substancji palnej w postaci mieszaniny gazu lub pary z powietrzem.

Przestrzenie zagrożone wybuchem – przestrzenie, w których może wystąpić atmosfera wybuchowa w ilościach wymagających podjęcia specjalnych środków w celu zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy.

Urządzenia w wykonaniu Ex – urządzenia określone w przepisach dotyczących zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.

Dyrektywa ATEX z 2014 roku dotyczy producentów urządzeń i obejmuje zakres projektowania, badania oraz produkcji.

Kolejną dyrektywą dotyczącą stref zagrożonych wybuchem jest dyrektywa **ATEX User 1999/92/WE** wprowadzona do polskiego prawodawstwa rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. nr 138 poz. 931 z 2010).

Dyrektywa ATEX User dotyczy użytkowników urządzeń/instalacji, obejmuje zakres instalacji, nadzoru i konserwacji, remontu, odsprzedaży i końcowej fazy likwidacji.

Zarówno producenci, jak i użytkownicy systemów technicznych przeznaczonych do pracy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, zobowiązani do wprowadzenia postanowień dyrektyw ATEX, mogą korzystać z całej gamy norm, zwłaszcza serii PN-EN 1127 i PN-EN 60079, odnoszących się dość kompleksowo do zagadnienia. Jest to zadanie skomplikowane i wymagające obok ugruntowanej wiedzy również odniesienia do praktyki inżynierskiej, najlepiej w ujęciu poszerzonym, tj. bazującym na doświadczeniach wielu branż przemysłu. Odnotowując szybkość zmian zachodzących w branży, należy stwierdzić konieczność stałego śledzenia nowości pojawiających się w tym zakresie w normach, jak również zmian w systemie prawnym [T. Kosmowski, 2016 r.].

Systemowe podejście do zapewnienia bezpieczeństwa przeciwybuchowego

Na bazie wieloletniej praktyki z zakresu techniki przeciwybuchowej proponuje się zweryfikowany i skuteczny sposób realizacji działań analitycznych w odniesieniu do praktyki przemysłowej.

Model ten zakłada następujące kroki / etapy realizacyjne:

1. Przygotowanie danych, zdefiniowanie zadań i ich przygotowanie do realizacji w warunkach przemysłowych, w tym zorganizowanie zespołu realizacyjnego.
2. Analiza i ocena ryzyka wraz ze wskazaniem ogólnymi w zakresie wdrażania środków redukcji ryzyka.
3. Opracowanie merytoryczne oraz redakcyjne dokumentów pozwalających spełnić wymogi prawne, z uwzględnieniem wskazań normatywnych.
4. Wdrożenie technicznych i organizacyjnych środków redukcji ryzyka.
5. Weryfikacja, aktualizacja i uzupełnienia po okresie eksploatacji. (T. Kosmowski, 2016 r.)

ZAGROŻENIE WYBUCHEM NALEŻY ROZPATRYWAĆ W ODNIESIENIU DO RODZAJU ATMOSFERY WYBUCHOWEJ – ATMOSFERA PYŁOWA CZY GAZOWA.

Oznaczenia stref zagrożonych wybuchem – strefy gazowe

	STREFA 0	przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę z powietrzem substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł, występuje stale, często lub przez długie okresy	STREFA 0 Atmosfera wybuchowa obecna jest cały czas
	STREFA 1	przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę z powietrzem substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł, może czasami wystąpić w trakcie normalnego działania	STREFA 1 Atmosfera wybuchowa obecna jest często
	STREFA 2	przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę z powietrzem substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł, nie występuje w trakcie normalnego działania, a w przypadku wystąpienia utrzymuje się przez krótki okres	STREFA 2 Atmosfera wybuchowa może być obecna przypadkowo

Oznaczenia stref zagrożonych wybuchem – strefy pyłowe

	STREFA 20	przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu występuje stale, często lub przez długie okresy	STREFA 20 Atmosfera wybuchowa obecna jest cały czas
	STREFA 21	przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu może czasami wystąpić w trakcie normalnego działania	STREFA 21 Atmosfera wybuchowa obecna jest często
	STREFA 22	przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu nie występuje w trakcie normalnego działania, a w przypadku wystąpienia utrzymuje się przez krótki okres	STREFA 22 Atmosfera wybuchowa może być obecna przypadkowo

ATEX 2014/34/WE vs. ATEX 1999/92/WE

Wiedza na temat regulacji wynikających z dyrektyw ATEX i ich zastosowań, w połączeniu z dobrze ugruntowaną wiedzą ekspercką oraz właściwie prowadzonymi analizami bezpieczeństwa funkcjonalnego dla systemów ochronnych w strefach Ex, jest najbardziej efektywnym sposobem podejścia do redukcji ryzyka związanego z możliwością wystąpienia wybuchu. W szczególności sposób odnosi się do zakładów o znacznym potencjale, dużym nagromadzeniu substancji mogących spowodować szkodę obiektów o dużym skomplikowaniu procesów [T.Kosmowski, 2016 r.].

Dyrektywy ATEX

Producent	Użytkownik
Dyrektywa ATEX	Dyrektywa ATEX user
2014/34/UE	1999/92/WE
	

Dyrektywa ATEX User – dyrektywa 1999/92/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 1999 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa. Zgodnie z dyrektywą ATEX User poprawa bezpieczeństwa, higieny i ochrony zdrowia pracowników w miejscu pracy jest celem, który nie powinien być podporządkowany rozważaniom ściśle ekonomicznym.

•Zgodnie z dyrektywą 1999/92/WE pracodawca zobligowany jest do zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pracy, w tym wyposażenia miejsc pracy w urządzenia dostosowane do występujących zagrożeń. Odpowiednie wyznaczenie i oznakowanie stref zagrożenia wybuchem, jak również prawidłowy dobór urządzeń do tych stref są kluczowe w kontekście zapewnienia bezpieczeństwa pracowników oraz całego otoczenia.

• W celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników pracodawca podejmuje niezbędne środki, aby w miejscu, gdzie atmosfery wybuchowe mogą pojawić się w ilościach zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu pracowników albo innych osób, środowisko pracy było takie, aby móc wykonywać pracę bezpiecznie. Dodatkowo w otoczeniu miejsca pracy, gdzie atmosfery wybuchowe mogą się pojawić w ilościach zagrażających, zapewnia się odpowiedni nadzór zgodnie z przeprowadzoną oceną ryzyka, przy użyciu odpowiednich środków technicznych.

•Decyzja użytkownika dotycząca zastosowanych w zakładzie rozwiązań minimalizujących zagrożenia powinna opierać się na odpowiednio przeprowadzonej ocenie ryzyka, powiązanej z usystematyzowanymi wymaganiami

wynikającymi z dyrektywy ATEX User, Polskich Norm oraz dobrej praktyki inżynierskiej.

•Przed udostępnieniem miejsca pracy pracodawca powinien na podstawie oceny ryzyka sporządzić **Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem – DZPW**. W przypadku gdy miejsce pracy, znajdujące się w nim urządzenia lub organizacja pracy zostały poddane zmianom mogącym mieć wpływ na wynik oceny ryzyka, pracodawca powinien niezwłocznie dokonać aktualizacji dokumentu.

Doświadczenia Urzędu Dozoru Technicznego w zakresie stref zagrożenia wybuchem skupiają się głównie na zagadnieniach wynikających z dyrektywy ATEX User 1999/92/WE. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. wprowadzające dyrektywę ATEX User nakłada na pracodawcę, który na terenie swojego przedsiębiorstwa posiada materiały palne, które mogą wytworzyć atmosferę zagrożenia wybuchem, szereg obowiązków. Należy tu wymienić między innymi: ocenę zagrożenia wybuchem, klasyfikację stref zagrożenia wybuchem, opracowanie dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem – DZPW oraz weryfikację urządzeń zainstalowanych w strefach zagrożenia wybuchem.

Urząd Dozoru Technicznego oferuje usługi w obszarze bezpieczeństwa skierowane do wszystkich organizacji. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom rynkowym, Jednostka Certyfikująca UDT-CERT proponuje pakiet usług w obszarze ATEX:

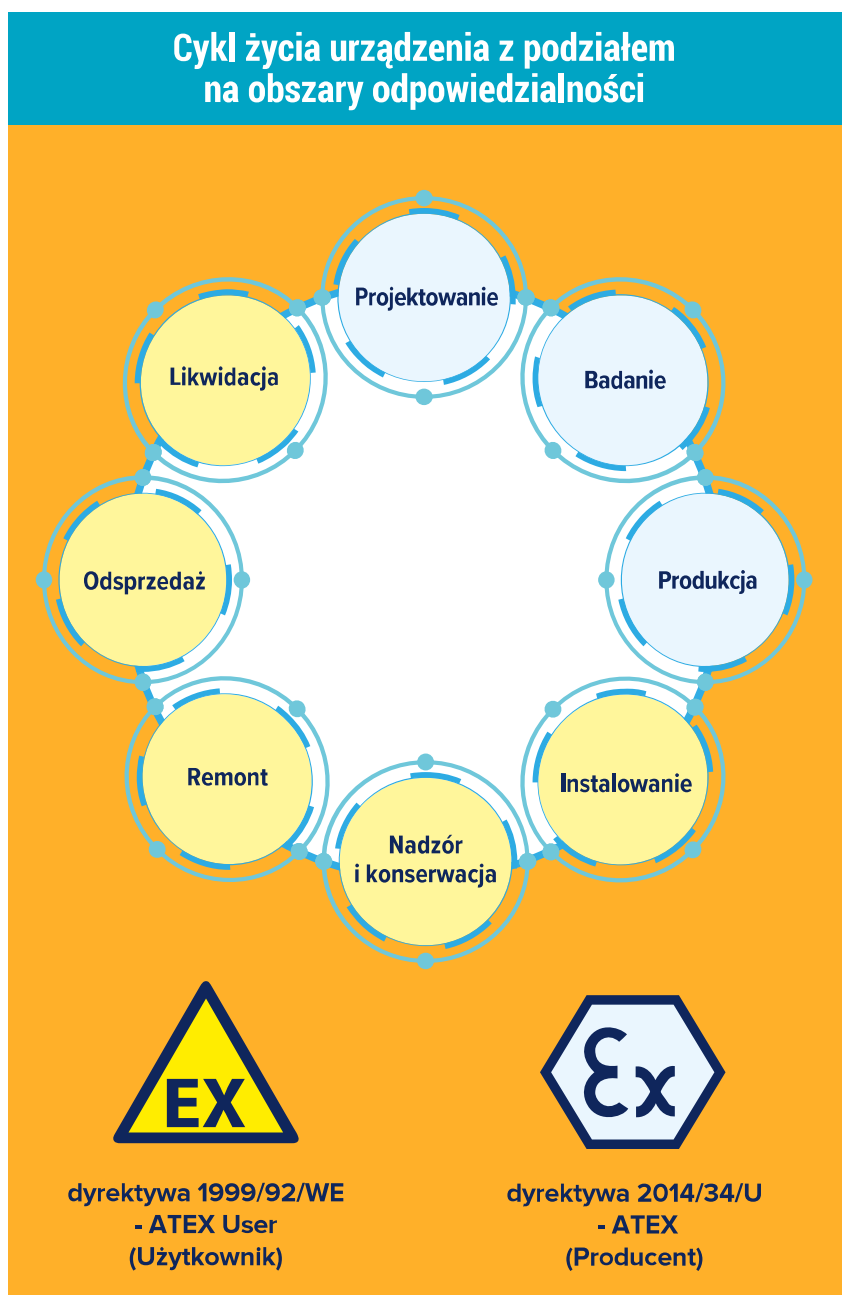
- wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem: opracowywanie kart klasyfikacyjnych, a także weryfikacja projektów kart
- opracowanie dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem (DZPW)
- weryfikacja dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem (DZPW)
- weryfikacja poprawności doboru urządzeń do stref zagrożenia wybuchem: urządzenia elektryczne, nieelektryczne oraz systemy ochronne
- analiza i ocena ryzyka (analiza HAZOP w obszarze ATEX)
- inspekcje Ex
- szkolenia z zakresu Ex.

UDT-CERT jako jednostka ekspercka, wychodząc naprzeciw oczekiwaniom rynku, uczestniczyła w licznych postępowaniach dla największych firm w branżach petrochemicznej, chemicznej oraz energetycznej. Zakres prac obejmował klasyfikację stref zagrożenia wybuchem, opracowanie dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem, inspekcje początkowe urządzeń zainstalowanych w strefach zagrożonych wybuchem oraz weryfikację wyznaczenia stref zagrożenia wybuchem i dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem. Z doświadczenia ekspertów UDT-CERT do głównych problemów po stronie inwestorów należą:

- brak jednolitych danych odnośnie do charakterystyki substancji palnych,
- nieaktualne opisy technologiczne,
- posługiwanie się zapisami nieaktualnych procedur,
- brak aktualnych podkładów geodezyjnych wraz z naniesionymi urządzeniami technologicznymi.

W przypadku postępowań związanych z inspekcją urządzeń zainstalowanych w strefach zagrożonych wybuchem spostrzeżenia i uwagi przekazywane klientom były tożsame. Najczęstsze błędy instalacyjne to:

- niewłaściwie dobrane wpusty kablowe (dławiki) – stosowane wpusty, zaślepki nie były przeznaczone do pracy w wyznaczonych strefach, oraz niewłaściwie dobrane średnice wpustów kablowych w stosunku do średnicy kabli. Nie może wystąpić możliwość swobodnego poruszania się przewodu we wpuscie, czyli możliwość przedostania się atmosfery wybuchowej do środka urządzenia,
- urządzenia bez tabliczek znamionowych – każde urządzenie przeznaczone do pracy w atmosferze wybuchowej powinno być odpowiednio oznaczone,
- brak instrukcji obsługi w języku polskim – zgodnie z zapisami dyrektywy ATEX 2014/34/WE opisy, ostrzeżenia powinny być w języku zrozumiałym dla obsługi,



- brak oznakowania CE – urządzenia instalowane w strefach EX muszą przejść proces oceny zgodności zgodnie z dyrektywą ATEX 2014/34/WE – nie mogą to być urządzenia posiadające certyfikaty na rynek amerykański, azjatycki etc.,
- brak odpowiednich uziemień dla zainstalowanych urządzeń oraz nieodpowiednio zabezpieczone niewykorzystane przewody w urządzeniach – według wymagań normy PN-EN60079-14 wolne przewody powinny być połączone do zacisku uziemiającego urządzenia lub też odpowiednio zabezpieczone,
- niewłaściwy dobór urządzeń ze względu na temperaturę pracy – każde urządzenie powinno zawierać oznaczenie klasy temperaturowej i maksymalnej temperatury powierzchni oraz powinno być dobrane zgodnie z właściwymi parametrami.

Eksperti UDT-CERT zwracają uwagę inwestorom i właścicielom instalacji, którzy posiadają na swoim terenie urządzenia pracujące w strefach zagrożonych wybuchem, że zgodnie z zapisami normy PN-EN60079-17:2011-05 urządzenia te powinny przed oddaniem do użytku zostać poddane inspekcji początkowej przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach. W późniejszym okresie użytkowania norma przewiduje inspekcje

tych urządzeń w czasie nie dłuższym niż 3 lata. Inspekcje urządzeń pracujących w strefach wykonywane są jako ekspertyzy techniczne.

Gwarancja bezpieczeństwa przeciwwybuchowego

Wobec wzrastającej złożoności procesów produkcyjnych oraz rosnących kosztów inżynierskich efektywna inżynieria jest czynnikiem kluczowym w przemyśle procesowym.

Bezpieczeństwo przeciwwybuchowe, rozumiane jako brak niemożliwego do zaakceptowania ryzyka dla zdrowia, życia lub strat w majątku czy środowisku naturalnym, ma szczególne znaczenie w przemyśle chemicznym, petrochemicznym, w gazownictwie i energetyce. Jest integralną częścią ogólnego bezpieczeństwa, szczególnie odnosi się do instalacji procesowych zawierających i przerabiających substancje chemiczne. Misją Urzędu Dozoru Technicznego jest wspieranie rozwoju i dbanie o bezpieczeństwo. Dotyczy to szczególnie powiązań pomiędzy bezpieczeństwem społeczeństwa a urządzeniami technicznymi w przemyśle czy codziennym użytkowaniu. Bezpieczeństwo zależy nie tylko od bezpiecznego prowadzenia

procesów i eliminacji narażenia ludzi na skutki zagrożeń, ale również polega na zapobieganiu, w tym przypadku zapobieganiu powstawania zagrożeń w atmosferach wybuchowych oraz potencjalnych atmosferach wybuchowych. Tylko zintegrowane podejście do zakresu niezbędnych czynności w obszarze ATEX pozwala ekspertom Urzędu Dozoru Technicznego objąć całość zagadnień a inwestorowi, przy wsparciu naszych ekspertów, zorientować się w możliwości realizacji zadania.

Literatura:

1. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (Dz. U. 2016 poz. 817)
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. nr 138 poz. 931 z 2010)
3. Podstawy bezpieczeństwa funkcjonalnego, red. Kazimierz T. Kosmowski, Gdańsk 2016
4. Adam S. Markowski, Bezpieczeństwo procesów przemysłowych, Łódź 2017

Opierając się na doświadczeniu swoich ekspertów, UDT-CERT oferuje rozwiązania zapewniające kompleksową i rzetelną ocenę zabezpieczenia instalacji.



Dostawca – gwarancja bezpieczeństwa wyrobów dostarczanych i instalowanych przez poddostawców



Inwestor – gwarancja bezpieczeństwa instalacji



Wykonawca – gwarancja nienaruszenia istotnych cech bezpieczeństwa przeciwwybuchowego podczas montażu



Użytkownik – gwarancja bezpiecznej eksploatacji oraz poprawność dokumentacji początkowej

Autorzy:



Dorota Bałachowska
Ekspert UDT-CERT
Departament Certyfikacji
i Oceny Zgodności UDT-CERT



Remigiusz Pustkowski
Ekspert ATEX
Urząd Dozoru Technicznego
Oddział Łódź



110 lat

Wspieramy rozwój
Dbamy o bezpieczeństwo
1911–2021

Artykuł i materiały graficzne Patrona Honorowego Programu Bezpieczna Chemia - Urzędu Dozoru Technicznego

Czy wyobrażasz sobie
świat bez innowacji
chemicznych?

Tworzywa termoplastyczne
wykorzystywane w sprzęcie
ochronnym to gwarancja
bezpieczeństwa tych, którzy
dbają o nasze
zdrowie i życie.

 **BASF**

We create chemistry

Opakowania aktywne do bezpiecznego przechowywania kwalifikowanych nasion roślin bobowatych (strączkowych)

W przypadku uprawy roślin takich jak soja, regulacje prawne wymagają od rolników stosowania do zasiewu kwalifikowanego materiału siewnego, czyli nasion o wysokiej sile kiełkowania zgodnej z normami wskazanymi w Ustawie o nasiennictwie. Stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego gwarantuje czystość odmianową nasion i równomierne ich wschody, co ma kluczowe znaczenie dla uzyskania wysokiego potencjału plonowania. Mimo zachowania nowoczesnych standardów agrotechnicznych przy uprawie i zbiorze, nasiona kwalifikowane soi i innych strączkowych są narażone na utratę zdolności kiełkowania podczas ich długotrwałego magazynowania przed wysiewem u rolnika. Pod wpływem niekorzystnych warunków magazynowania, w tym podwyższonej temperatury i wilgotności, zdolność nasion do kiełkowania maleje, a na ich powierzchni rozwijają się choroby związane z obecnością mikroorganizmów.

Oszczędności rolników, polegające na wysiewie nasion „od sąsiada” zamiast zakupionych nasion kwalifikowanych, powodują nie tylko spadek plonu, ale również straty w budżecie Państwa. Fałszerstwo i nielegalna sprzedaż materiału siewnego są nazywane „piractwem nasiennym”. W odpowiedzi na problemy na rynku kwalifikowanych nasion soi powstało Konsorcjum w składzie: Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej; producent i dostawca certyfikowanych nasion soi - Agroyomis sp. z o.o. oraz specjaliści z zakresu zaawansowanych technik papierniczych - Natural Fibers Advanced Technologies. Jednostki te połączyły swoje kompetencje w celu opracowania opakowań umożliwiających bezpieczne przechowywanie nasion w różnych, nawet niekorzystnych warunkach. Projekt

ACTIPAC uzyskał dofinansowanie w programie POIR Projekty Aplikacyjne i jest realizowany od stycznia 2018 r.

Chemicy, nasiennicy i papiernicy pracują wspólnie nad opracowaniem innowacyjnego opakowania do bezpiecznego przechowywania nasion roślin bobowatych, w tym soi. Będzie to worek do pakowania nasion o cechach opakowania aktywnego, czyli takiego, które ma realny wpływ na przechowywaną zawartość. Opakowanie wyposażone zostanie w kilkupoziomowy system zabezpieczeń przed fałszerstwem oraz systemy umożliwiające łatwą identyfikację pochodzenia nasion. Oprócz wymienionych cech, opakowanie powinno być biodegradowalne. Finalna wersja rozwiązania, ma mieć postać trzywarstwowego worka papierowego wyposażonego w aktywną powłokę o łagodnym działaniu biostatycznym oraz warstwę hydrofobową, a więc zapewniającą ochronę przed wilgocią.

Badania będą prowadzone równolegle podczas ścisłej współpracy Konsorcjantów przy uwzględnieniu szeregu wymagań, jakie są stawiane efektywnym opakowaniom, w tym zmiennych i nierzadko wymagających warunków przechowywania nasion oraz kwestii ekologicznych.

Papier do produkcji worka został specjalnie wyselekcjonowany po wnikliwej analizie dostępnych na rynku materiałów, również tych makulaturowych. Badano właściwości wytrzymałościowe oraz powierzchnię papieru. Następnie papier powlekano mieszankami hydrofobizującymi oraz tymi o właściwościach antyseptycznych i ponownie badano jego właściwości.

Aby zapewnić hydrofobowość i nie wpłynąć na zdolność papieru do biodegradacji, chemicy z Łukasiewicza - ICSO „Blachownia”

opracowali biodegradowalną emulsję powłokotwórczą na bazie parafinowo-wodnej, która nadaje oczekiwane cechy. Uwzględniono bezpieczeństwo nasion – wszystkie surowce do produkcji powłoki są biodegradowalne i nietoksyczne. Powleczony papier charakteryzuje się bardzo niską absorpcją wody wyrażoną jako Cobb60, czyli masa wody zaabsorbowanej przez papier w trakcie 60 sekundowego testu. Papier niepowleczony charakteryzował się wartością nawet 30 g/m², po powleczeniu jest to mniej niż 5 g/m².

Ochronę nasion przed skażeniem ma zapewnić dodanie do powłoki naturalnych środków biostatycznych, których działanie nie wpłynie na biodegradację powleczonego worka. Zastosowane mieszanki zapewnią optymalne warunki nasionom i wpłyną pozytywnie na zachowanie ich wysokiej siły kiełkowania podczas przechowywania.

Worki wypełnione kwalifikowanym materiałem nasiennym soi i innych bobowatych są testowane w komorze symulującej warunki przechowywania, również te skrajne, takie jak wysoka wilgotność i wysoka temperatura. Następnie nasiona z testowanych worków są wysiewane wg. metodyki ISTA i oceniana jest ich zdolność kiełkowania. Nasiona kwalifikowane soi nie powinny mieć zdolności kiełkowania mniejszej niż 80 %. Wysoka zdolność kiełkowania nasion powinna zostać zachowana nawet po długotrwałym magazynowaniu w nowym opakowaniu przy występowaniu krytycznych warunków przechowywania.

Praca współfinansowana przez NCBR w ramach projektu ACTIPAC POIR.04.01.04-00-0022/18-00.

Autorka:



dr inż. Julia Woch
Zastępca Kierownika,
Główny Specjalista,
Sieć Badawcza Łukasiewicz
- Instytut Ciężkiej Syntezy
Organicznej „Blachownia”



Łukasiewicz

Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej
BLACHOWNIA

Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej „Blachownia” jest Członkiem Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego.



2021 rok to jubileuszowy rok ANWILU

Niedawno, należący do Grupy ORLEN, włocławski ANWIL świętował półwiecze, tymczasem przybyło mu już kolejnych pięć lat. W lipcu tego roku spółka obchodziła swoje 55. urodziny.

ANWIL powstał w 1966 roku, gdy zapadła decyzja o budowie zakładu wytwarzającego nawozy azotowe. Kolejno w latach 1971 - 1972 uruchomiono wytwórnię saletry amonowej, kwasu azotowego i amoniaku. Następnie w roku 1976 rozpoczęła się budowa instalacji polichlorku winylu. Od 2012 roku jedynym właścicielem chemicznej spółki jest PKN ORLEN.

Jeden z największych podmiotów w Grupie ORLEN ma znaczący wpływ na budowę wartości jej segmentu petrochemicznego. Firma jest drugim co do wielkości producentem nawozów azotowych w naszym kraju. Obecnie ich roczna produkcja wynosi około 966 tysięcy ton (wkrótce wzrośnie o około połowę dzięki rozbudowie mocy produkcyjnych). ANWIL jest także jedynym w Polsce producentem suspensyjnego polichlorku winylu. Jego dobową produkcja to około 1000 ton. We Włocławku powstają także granulaty oraz płyty z PCW. W sumie produkty spółki, włączając rynek polski, trafiają do 30 krajów świata.

ANWIL jest dziś także największym pracodawcą w regionie kujawsko-pomorskim - obecnie zatrudnia ponad 1600 osób. To jedyna - obok PKN ORLEN - spółka w Grupie, która otrzymała tytuł Top Employer i od dwóch lat jest wymieniana w gronie najlepszych pracodawców w Polsce. Została także wybrana do grona trzech najbezpieczniejszych pracodawców w kraju.

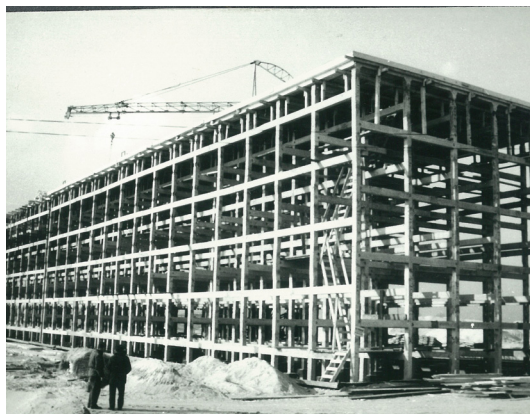
Dla ANWILU ważny jest rozwój i konsekwentne myślenie o przyszłości. Obecnie realizowana jest tu niezwykle istotna nie tylko dla spółki, ale również dla Grupy ORLEN inwestycja - rozbudowa nawozowych mocy produkcyjnych.

Obchody firmowego święta pozostawiły swój ślad nie tylko w firmie, ale także poza siedzibą ANWILU. Pracownicy w akcji wolontariackiej posadzili 55 dębów, a dzięki charytatywnej inicjatywie „Chemia Dzieciom” 55 tys. zł trafiło do lokalnych domów dziecka z przeznaczeniem na wakacyjny wypoczynek.

Również z tej okazji ANWIL przedstawił wyjątkowy film opowiadający o historii firmy oczami jej byłych pracowników:



55 lat ANWIL S.A.



**CHŁODNIE WENTYLATOROWE
- WCZORAJ**



**CHŁODNIE WENTYLATOROWE
- DZIŚ**



PAKOWNIA NAWOZÓW - WCZORAJ



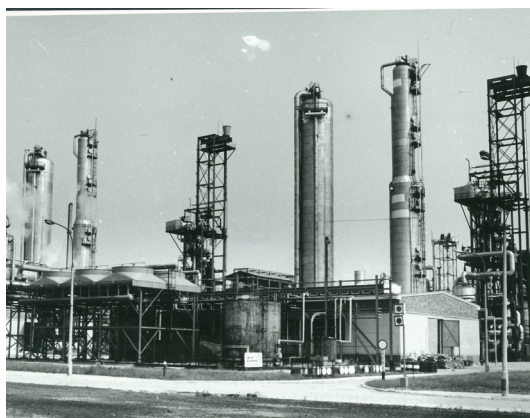
PAKOWNIA NAWOZÓW - DZIŚ



**ZBIORNIKI NA TERENIE ZAKŁADU
POLICHLORKU WINYLU - WCZORAJ**



**ZBIORNIKI NA TERENIE ZAKŁADU
POLICHLORKU WINYLU - DZIŚ**



**ZAKŁAD PRODUKCYJNY ANWIL S.A.
- WCZORAJ**



**ZAKŁAD PRODUKCYJNY ANWIL S.A.
- DZIŚ**



PROGRAM BEZPIECZNA CHEMIA

- ✓ SEMINARIA, WARSZTATY, SZKOLENIA
- ✓ MONITOROWANIE ZMIAN PRAWNYCH
- ✓ BIULETYN BEZPIECZNA CHEMIA
- ✓ PREZENTACJE ROZWIĄZAŃ I NAJLEPSZYCH PRAKTYK
- ✓ WSPÓŁPRACA Z EKSPERTAMI I NAJWIĘKSZYMI FIRMAMI PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

DOŁĄCZ DO PROGRAMU BEZPIECZNA CHEMIA
WWW.PROGRAMBEZPIECZNACHEMIA.PL, WWW.PIPC.ORG.PL

