

LICZBA PRZEPROWADZONYCH SZKOLEŃ BHP A WSKAŹNIK WYPADKOWOŚCI W WYBRANYM ZAKŁADZIE CHEMICZNYM W LATACH 2016-2020

Marta CZERNECKI^{1*}

¹ Politechnika Śląska w Gliwicach,

* Korespondencja: marta.czernecki@gmail.com; Tel.:+531827675

Streszczenie: Bezpieczeństwo pracy w zakładach chemicznych jest nieodzownym elementem systemu zarządzania jakością. Wraz z rosnącym znaczeniem przemysłu chemicznego w państwowej gospodarce, świadomość dbałości o bezpieczeństwo pracowników jest szczególnie ważna, ponieważ przekłada się na jakość usług i wytwarzanych produktów. Również ryzyko wystąpienia niepożądanych zdarzeń, związanych z pracą z wykorzystaniem aparatury chemicznej bądź niebezpiecznymi substancjami chemicznymi, jest aspektem wymuszającym na zakładach wprowadzenie odpowiednich systemów zarządzania procesami oraz zasobami ludzkimi. Czynnikiem ludzki jest najczęstszym źródłem wypadków i nie da się go wyeliminować. Pracownik jako źródło błędu może być ciekawym obiektem badań koncentracji na określonym stanowisku pracy. Celem artykułu jest porównanie wskaźników wypadkowości, z uwzględnieniem rodzajów wypadków, z liczbą przeprowadzonych szkoleń z zakresu BHP w wybranych polskich zakładach chemicznych oraz analiza otrzymanych danych dotycząca wpływu liczby przeprowadzonych szkoleń na wypadkowość.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo, czynnik ludzki, zarządzanie, zakład chemiczny, pracownik

QUANTITY OF SAFETY TRAININGS AND THEIR IMPACT ON ACCIDENT RATES IN SELECTED CHEMISTRY PLANT BETWEEN 2016 AND 2020

Abstract: Occupational health and safety is very important part of quality management system in chemical industry. Within the growing meaning of chemical industry in national economy, awareness of caring of employee's safety is particularly important, because it has great influence in quality of products and other services. The risk of appearing dangerous events, connected with work with chemical devices and substances, is also an aspect, which can enforce the workplace to provide some process and human resources management systems.

The human factor is the most common source of accidents and cannot be eliminated. The employee as a source of error can be an interesting object of concentration studies on a specific workstation. The aim of the paper is to compare the accident rates, taking into account the types of accidents, with the number of health and safety training courses conducted at selected Polish chemical plants, and to analyze the data obtained on the impact of the number of training courses on the accident rates.

Keywords: safety, human factor, management, chemistry plant, employee

1. Wprowadzenie

Szybki rozwój technologii chemicznej prowadzi ze sobą wzrastające wymagania dotyczące jakości produktów oraz innych usług związanych z tymi produktami. W związku z tym powinno się brać pod uwagę fakt, iż wytwarzanie produktów i oferowanie usług wysokiej jakości nie jest jednorazową czynnością, lecz całym procesem, a nawet systemem, na który składa się wiele czynników. W literaturze można zetknąć się z pojęciem tzw. cyklu Deminga, opartego na czterech czynnościach, które prowadzą do ulepszenia systemu zarządzania jakością w przemyśle chemicznym. Oprócz oddziaływania na proces produkcji, należy uwzględniać czynnik ludzki, wpływający w dużym stopniu na końcowy efekt pracy zakładu. Z tego względu należy zadbać o bezpieczeństwo pracy pracowników, ponieważ środowisko pracy, zapewniające odpowiednie warunki pracownikom, wpływa na ich samopoczucie oraz chęć i motywację do wykonywania pracy.

Zakłady chemiczne w Polsce wprowadzają oraz biorą udział w wydarzeniach promujących bezpieczną pracę. Wiele danych dotyczących bezpieczeństwa pracowników jest udostępnianych w raportach niefinansowych, dostępnych na zakładowych stronach internetowych. Dane te uwzględniają m.in. liczbę wypadków przy pracy (wraz z informacjami dotyczącymi czynności, które powodują wypadki), liczbę przeszkolonych pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy lub, w przypadku zakładów Grupy AZOTY, wysokość budżetu przeznaczonego na sprawy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy pracownikom.

Szczególnie ważne w procesie zapewniania odpowiednich warunków pracy w zakładach chemicznych jest zidentyfikowanie zagrożeń mogących wystąpić oraz dokonanie ocen ryzyka dla poszczególnych stanowisk oraz pntzesz. Jest to ważne, ponieważ wiedząc, z jakimi zagrożeniami może zetknąć się pracownik, jest możliwe wprowadzenie środków ochronnych (ochrony zbiorowej i indywidualnej) i zmniejszenie ryzyka do dopuszczalnego poziomu. Wpływa to znacząco na komfort pracy, a co za tym idzie, na wydajność i efektywność produkcji oraz na jakość wytwarzanych produktów lub oferowanych przez zakład usług. Przemysł chemiczny w dużej mierze opiera się na pracy z substancjami

niebezpiecznymi, które definiowane mogą być jako „substancje lub mieszaniny substancji, które ze względu na właściwości chemiczne, fizyczne lub toksyczne, same lub w połączeniu, stanowią zagrożenie” (Konwencja nr 174 Międzynarodowej Organizacji Pracy dot. zapobiegania poważnym wypadkom przemysłowym). Substancje te wykorzystywane są w procesach technologicznych, które z kolei realizowane są w odpowiednio przygotowanych, a zatem skonstruowanych oraz dopuszczonych do eksploatacji przez Urząd Dozoru Technicznego instalacjach (o ile dopuszczenie do eksploatacji przez UDT jest wymagane).

Niebezpieczna działalność zakładów chemicznych rozumiana jako działalność, w której istnieje możliwość wystąpienia jednej lub więcej substancji niebezpiecznych o stężeniu lub ilości przekraczających wartości graniczne, może prowadzić do tzw. skutków transgranicznych (ang. transboundary effects) – poważnych strat na terytorium danego zakładu w wyniku awarii przemysłowej powstałej w obrębie innego zakładu. Stosowanie systemów zarządzania bezpieczeństwem pracy w zakładach pozwala na analizę zagrożeń oraz na zarządzanie ryzykiem w taki sposób, aby poziom ryzyka zawodowego oraz ryzyka wystąpienia awarii zredukować do poziomu akceptowalnego. Analiza zagrożeń polega na zidentyfikowaniu zagrożeń oraz ich mechanizmów w danym układzie a także określenie niepożądanych wydarzeń, których skutkiem może być wystąpienie zagrożenia. Stosować można różne metody oceny ryzyka, m.in. drzewa błędów FTA, AHP (Analytic Hierarchy Process) czy tzw. Entropy Weight Method (Shao et al., 2022). Dobór metod oceny ryzyka zależy od procesów i zagrożeń występujących na zakładzie, a wyniki przeprowadzonych ocen mogą stanowić element szkoleń pracowników, które są szczególnie ważne w procesie przygotowania pracownika do bezpiecznej pracy na stanowisku. Należy rozważyć, czy przeprowadzane szkolenia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy w wybranym zakładzie chemicznym prowadzą do zmniejszenia liczby wypadków oraz w jaki sposób można zarządzać skupieniem uwagi pracownika na wyznaczonych zadaniach.

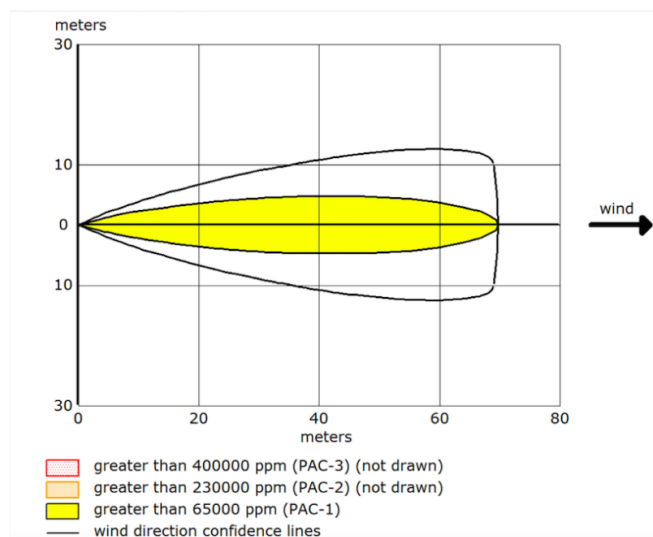
2. Poczucie bezpieczeństwa – droga do jakości

W ubiegłym wieku a także w obecnych czasach przemysł chemiczny na świecie przeżywa niejednokrotnie kryzysy związane z awariami i katastrofami przemysłowymi. Bywały katastrofy o dużym zasięgu, powodowane nie tylko nieszczelnościami aparatury ale także błędem ludzkim, wśród nich są również będące, w domysłach, wynikiem celowego działania człowieka – np. katastrofa przemysłowa w Bhopalu w 1984 r. (Michalik, 1998). Ważne jest, aby w procesie zarządzania jakością oraz bezpieczeństwem pracy zapewnić pracownikowi na stanowisku pracy odpowiednie warunki nie tylko związane z jego fizycznością, ale również

Liczba przeprowadzonych...

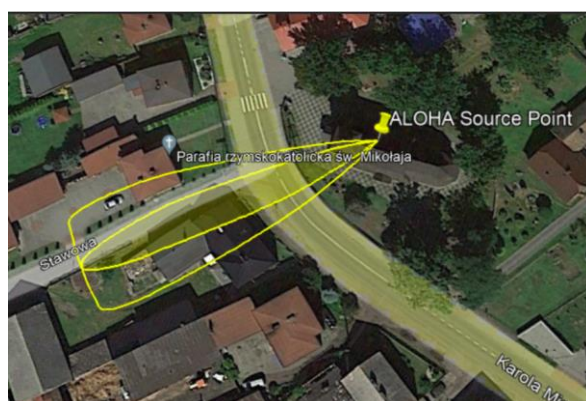
z kondycją psychiczną. Czynnika ludzkiego, w dalszym ciągu, nie da się wyeliminować w wypadkach przy pracy (Sokół, 2006).

Dzisiejsze możliwości przewidywania katastrof wiążą się z rozwojem technologii informatycznych. Za pomocą programów komputerowych osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo mogą w łatwy sposób przewidzieć rozmiary potencjalnych awarii, łącznie z określeniem obszaru dekontaminacji oraz obszarów niezagrażonych skutkami wycieków lub wybuchów. Przykładowe rozprzestrzenienie się metanu w określonych warunkach atmosferycznych w programie ALOHA zostało przedstawione na Rysunku 1.



Rysunek 1. Rozprzestrzenianie się metanu w danych warunkach atmosferycznych za pomocą programu ALOHA; źródło: opracowanie własne..

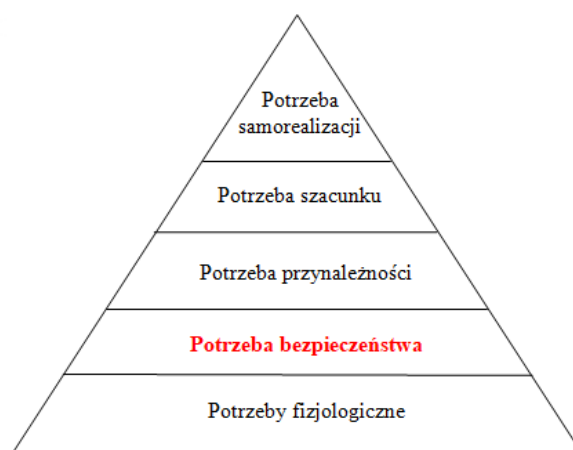
Na Rysunku 2 przedstawiono rozprzestrzenianie się metanu w takich samych warunkach, w odniesieniu do rzeczywistości.



Rysunek 2. Wizualizacja rozprzestrzeniania się metanu w zadanych warunkach za pomocą programu GoogleEarth; źródło: opracowanie własne.

Dzięki wprowadzanym udogodnieniom w postaci programów do analizy potencjalnych wydarzeń wypadkowych lub awarii możliwe jest skuteczne zapobieżenie ich powstawania i ewentualnym skutkom. Istnieją również sposoby na przewidywanie możliwości powstawania niebezpiecznych substancji w wyniku pożarów oraz niekontrolowanych reakcji (Gajek et al., 2002). Stosowanie metod przewidywania sytuacji awaryjnych oraz symulacji może przyczynić się do wzrostu poczucia bezpieczeństwa w środowisku pracy.

Poczucie bezpieczeństwa jest szczególnie ważne, nie tylko w życiu osobistym, ale również zawodowym. Na Rysunku 3 przedstawiono piramidę Maslowa.



Rysunek 3. Piramida potrzeb Maslowa; źródło: opracowanie własne na podstawie: A. Miller-Zawodniak, 2002

Człowiek czujący się bezpiecznie na stanowisku pracy, ma większą satysfakcję z wykonywanego zawodu, pracuje wydajniej, a zatem jakość pracy i jakość produktu również ulega poprawie. Poczucie bezpieczeństwa jest jedną z podstawowych potrzeb człowieka wg piramidy Maslowa (Miler-Zawodniak, 2012), a zatem zapewnienie tego szczebla potrzeb warunkuje rozwój w kolejnych szczeblach, dlatego tak ważne jest, aby zadbać o poczucie bezpieczeństwa na stanowisku pracy. Można je osiągnąć poprzez organizację szkoleń stanowiskowych, z zakresu BHP oraz zadbanie o zdrowie psychofizyczne pracownika.

3. Drogi do doskonałości

Zarządzanie jakością opiera się na tzw. cyklu Deminga. Stanowi on zobrazowanie powtarzających się czynności, mających na celu ciągłe doskonalenie procesów. Może się on odnosić zarówno do procesów produkcyjnych, ekonomii, jak i do procesów związanych

z zarządzaniem zasobami ludzkimi. Dokładny opis cyklu Deminga zawiera norma PN-EN ISO 10014:2008 *Zarządzanie jakością* (Balon, 2008).

Mając odpowiednie dane wyjściowe, na początku ważne jest, aby zaplanować działania, mające na celu udoskonalenie systemu jakości (P – plan). Następnie, należy zaplanowane zmiany i działania wprowadzić (D – do) i systematycznie sprawdzać ich skuteczność (C – check). W razie potrzeby należy reagować i działać (A – act) (Pacana et al., 2021). Cykl Deminga pomaga wpłynąć na jakość produktów oraz na satysfakcję klienta, a tym samym na wizerunek firmy na rynku.

W przypadku przemysłu chemicznego bądź prac laboratoryjnych z wykorzystaniem niebezpiecznych substancji chemicznych cykl Deminga może być wykorzystany do stworzenia systemu bezpieczeństwa dla pracowników. Znając źródła zagrożeń (po procesie ich identyfikacji za pomocą m.in. list kontrolnych, wywiadów z pracownikami, chronometrażu bądź fotografii dnia roboczego) możliwe jest zaplanowanie odpowiednich działań zapobiegawczych, które należy w późniejszym etapie kontrolować i wprowadzać ewentualne poprawy. Kontrolowaniem stanu bezpieczeństwa pracy na stanowiskach w zakładach pracy zajmuje się służba bezpieczeństwa i higieny pracy lub komisja ds. BHP w przypadku zatrudniania więcej niż 250 osób (Ustawa Kodeks Pracy, art. 237).

Zarządzanie jakością to również zarządzanie zasobami ludzkimi, poprzez wspieranie rozwoju pracowników, umożliwienie im awansów oraz przeprowadzanie szkoleń, w tym szkoleń z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Można stwarzać pracownikom środowisko sprzyjające uczeniu się na samym stanowisku pracy. Metody szkoleń są różnorodne i pozwalają dotrzeć nie tylko do osób młodych, rozpoczynających karierę zawodową, ale również do doświadczonych pracowników. Stosowane są metody tzw. burzy mózgów, pogadanek czy coachingu (Winnicka-Wejs, 2017). Ciekawym sposobem na podniesienie kompetencji pracownika jest szkolenie poprzez tzw. symulacje komputerowe, wirtualną rzeczywistość, gry komputerowe (Gao et al., 2019) oraz teatr, gdzie szkolona osoba, w warunkach szkoleniowych, może rozwijać umiejętności poprzez osobiste zaangażowanie w tematykę szkolenia. Należy pamiętać, iż dla osób doświadczonych zawodowo szkolenia powinny być dopasowane tak, by umożliwić rozwinięcie dyskusji związanej z problematyką stanowisk pracy (Kubiak, 2017). Szkolenia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy powinny również, oprócz pracowników, odbywać osoby na kierowniczych stanowiskach, tak, by mogły efektywnie wprowadzać odpowiedni system zarządzania BHP (Pacana, 2019) Dzięki opiniowaniu przez pracowników przeprowadzonych w zakładzie szkoleń, jakość szkolenia również może być skutecznie poprawiana. Błędne formy szkolenia mogą być jedną z tzw. przyczyn pierwotnych zdarzeń awaryjnych (Borysiewicz et al., A., 2020), natomiast dobrze przeprowadzane szkolenia, oprócz umożliwienia zakładom zgodności z przepisami, mogą przyczynić się do zatrzymania pracowników w firmie (Wilkins, 2011). Stan bezpieczeństwa pracy należy regularnie kontrolować. Monitorowanie aktualnego stanu bezpieczeństwa w zakładzie jest obowiązkiem spoczywającym na kierownictwie.

Zarządzanie zasobami ludzkimi jest bardzo szerokim pojęciem. Istnieje model HRM (Human Resources Management) oparty na teorii, iż troska i opieka ze strony pracodawcy wpływa znacząco na zaangażowanie pracowników w swoje zadania. Pracownik, o którego odpowiednio się zadba, odwzajemni się, wykonując obowiązki służbowe z większym poświęceniem (Saks, 2022). Należy także wspomnieć, że ład panujący w zakładzie pracy (lub w korporacji) jest ściśle związany z zarządzaniem zasobami ludzkimi. Powiązanie to może być rozważane m.in. jako ukierunkowane na politykę zakładu pracy (tzw. Value for Stakeholders) lub z uwzględnieniem ładu zakładu pracy jako systemu otwartego, gdzie zarządzanie zasobami ludzkimi będzie uzależnione od cech środowiska (Lima et al., 2021). Również metody zarządzania wiedzą w środowisku pracy są środkiem do efektywnego zarządzania zasobami ludzkimi, np. poprzez stosowanie map myśli, dzięki którym poprawia się zdolność uczenia (Lotko, 2014), a zatem zdolność koncentracji, również na obowiązkach zawodowych. Umiejętność koncentracji jest szczególnie ważna podczas prac z substancjami i aparaturą chemiczną, gdyż większość wypadków powodowana jest czynnikiem ludzkim.

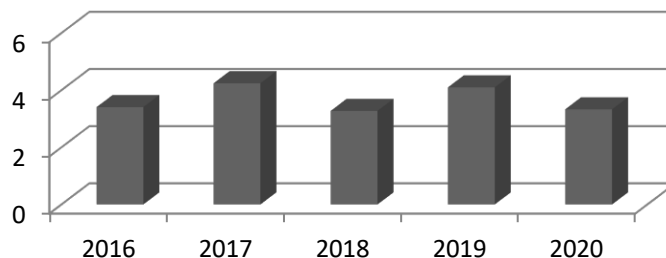
4. Szkolenia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy jako element zarządzania zasobami ludzkimi a wpływ na wypadkowość

Przeprowadzono analizę związaną z liczbą przeprowadzonych szkoleń, bądź liczbą przeszkolonych pracowników w zakładach będących oddziałami Grupy AZOTY i wskaźnikiem wypadkowości w latach 2016-2020. Dane uzyskano z raportów niefinansowych spółki, udostępnionych na stronie internetowej. Wskaźnik wypadkowości obliczono zgodnie ze wzorem (1):

$$TRR = \frac{\text{Łączna liczba wypadków przy pracy} \cdot 1000000}{\text{Liczba przepracowanych roboczogodzin w danym okresie}} \quad (1)$$

Na Rysunku 4 przedstawiono analizę dotyczącą zmian wartości wskaźnika wypadkowości dla zakładu Grupy Azoty w Tarnowie.

Wskaźnik wypadkowości dla zakładu Grupy AZOTY Tarnów w latach 2016-2020



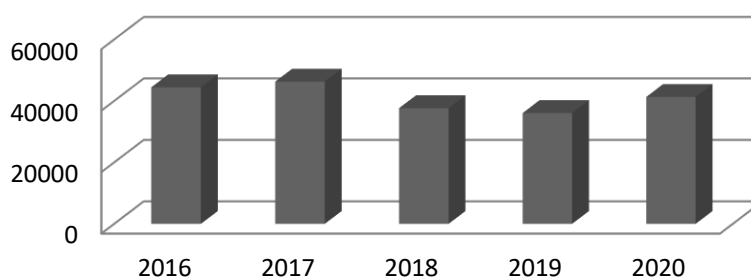
Rysunek 4. Wskaźnik wypadkowości w Tarnowie w

2016-2020; źródło: opracowanie własne na podstawie rocznych raportów na temat kwestii środowiskowych i społecznych

Wskaźnik dla zakładu latami

Rysunek 5 przedstawia liczbę przeprowadzonych szkoleń z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie AZOTY Tarnów w latach 2016- 2020.

Liczba przeprowadzonych szkoleń z zakresu BHP w Grupie AZOTY Tarnów w latach 2016-2020



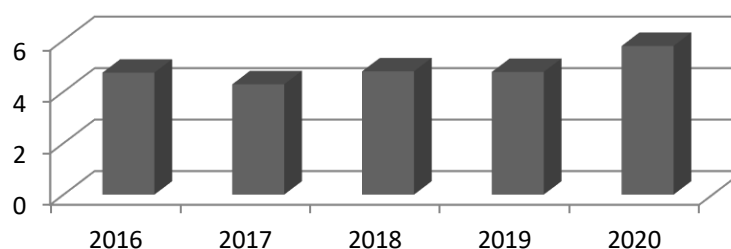
Rysunek 5. Liczba przeprowadzonych szkoleń z zakresu BHP w zakładzie w Tarnowie, w latach 2016-2020; źródło: opracowanie własne na podstawie rocznych raportów na temat kwestii środowiskowych i społecznych

. Wskaźnik wypadkowości nie wykazuje tendencji spadkowej. W roku 2017 obserwowany jest jednoczesny wzrost liczby przeprowadzonych szkoleń, ale także wskaźnika wypadkowości. W roku 2020 nastąpił wzrost liczby przeprowadzanych szkoleń i jednoczesny spadek wskaźnika wypadkowości w porównaniu z rokiem poprzednim. Może

być to uwarunkowane wybuchem pandemii COVID-19 oraz wzmożoną ostrożnością pracowników w związku z tym wydarzeniem.

Na Rysunku 6 przedstawiono wskaźnik wypadkowości dla zakładu w Puławach, w latach 2016-2017.

Wskaźnik wypadkowości dla zakładu Grupy AZOTY Puławy w latach 2016-2020

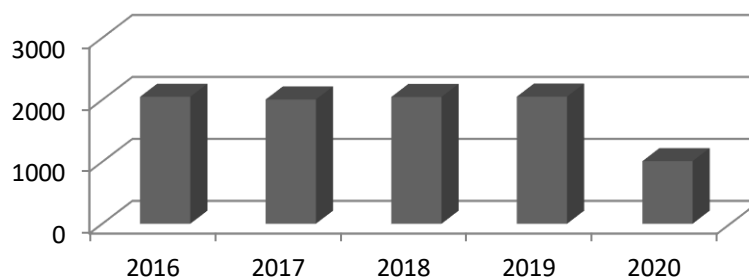


Rysunek 6. Wskaźnik wypadkowości dla zakładu w Puławach; źródło: opracowanie własne na podstawie rocznych raportów na temat kwestii środowiskowych i społecznych

Najniższa wartość wskaźnika wypadkowości została odnotowana w roku 2017, w kolejnych latach plasuje się w okolicach wartości wynoszącej 5. Rok 2020 charakteryzuje się najwyższym, w badanym przedziale, skokiem wartości wskaźnika wypadkowości.

Na rysunku 7 pokazano zmiany dotyczące liczby pracowników zakładu w Puławach, którzy zostali przeszkoleni z zakresu BHP w latach 2016-2020.

Liczba przeszkolonych w zakresie BHP robotników zakładu AZOTY Puławy w latach 2016-2020



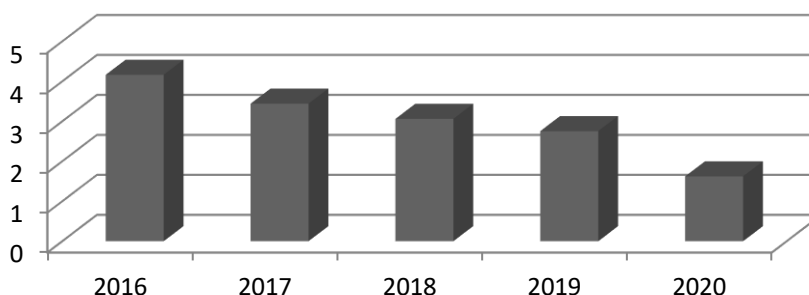
Rysunek 7. Liczba przeszkolonych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy robotników w zakładzie w Puławach; źródło: opracowanie własne na podstawie rocznych raportów na temat kwestii środowiskowych i społecznych

Liczba przeprowadzonych...

Liczba przeszkolonych osób w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy najmniejsza jest w roku 2020, w tym samym roku odnotowano najwyższy wskaźnik wypadkowości. Wartości liczby przeszkolonych osób w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wskaźnika wypadkowości, podobnie jak w przypadku Gupy AZOTY Tarnów, nie wykazuje tendencji ani wzrostowej, ani spadkowej.

Na Rysunku 8 przedstawiono zmiany wskaźnika wypadkowości dla zakładu w Kędzierzynie- Koźle w latach 2016-2020.

Wskaźnik wypadkowości dla zakładu Grupy AZOTY Kędzierzyn-Koźle w latach 2016-2020

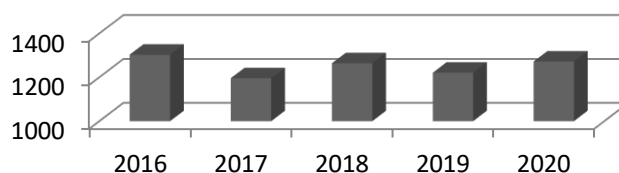


Rysunek 8. Wskaźnik wypadkowości dla zakładu w Kędzierzynie-Koźle; źródło: opracowanie własne na podstawie rocznych raportów na temat kwestii środowiskowych i społecznych

W latach 2016-2020 wskaźnik wypadkowości wykazuje tendencję spadkową.

Na rysunku 9 pokazano liczbę przeprowadzonych szkoleń z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy dla zakładu w Kędzierzynie –Koźle w latach 2016-2020.

Liczba przeprowadzonych szkoleń (w osobodniach) z zakresu BHP...



Rysunek 9. Liczba osobodni szkoleniowych dla zakładu w Puławach; źródło: opracowanie własne na podstawie rocznych raportów na temat kwestii środowiskowych i społecznych

Wskaźnik wypadkowości wykazuje tendencję malejącą z każdym rokiem, pomimo tego, iż liczba przeprowadzanych szkoleń (w osobodniach) nie wzrasta, ani nie maleje. Być może ma to związek z jakością i metodami prowadzenia szkoleń z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, w porównaniu z innymi oddziałami Grupy AZOTY.

Zakłady podają również, oprócz liczby wypadków, informacje na temat rodzajów wypadków. Do najczęstszych należą wypadki komunikacyjne i związane z transportem oraz przemieszczaniem się, kontakt z substancjami chemicznymi, upadki z wysokości oraz urazy powodowane uderzeniami przez spadające przedmioty. W badanym okresie, w żadnym z zakładów nie odnotowano wypadków śmiertelnych.

5. Podsumowanie

Aby dobrze zarządzać jakością w zakładzie pracy, którego szczególnym przypadkiem jest, ze względu na charakter prac, zakład chemiczny, należy dbać o właściwe zarządzanie zasobami ludzkimi oraz bezpieczeństwem pracy. Szkolenia, w tym szkolenia z zakresu BHP, powinny być drogą do podnoszenia kwalifikacji pracowników, uwrażliwiania ich na aspekty bezpieczeństwa na stanowiskach, a w konsekwencji do ulepszania jakości pracy oraz produktów wytwarzanych przez zakład.

Jak wynika z przeprowadzonych badań w zakładzie Grupy AZOTY, pomimo przeprowadzanych szkoleń, wypadkowość nie zostaje wyeliminowana całkowicie, a nawet w większości przypadków, wypadkowość nie ulega w badanym okresie stopniowemu i regularnemu zmniejszeniu. Rodzaje występujących wypadków świadczą o częstym występowaniu błędów ludzkich, gdyż wypadki te związane są z niedostateczną koncentracją pracowników przy wykonywaniu obowiązków służbowych. Statystyki mogą być podstawą do wprowadzenia zmian w zakresie zarządzania zasobami ludzkimi, aby liczba błędów ludzkich została zmniejszona, a zatem do wprowadzenia nowych, atrakcyjniejszych form szkolenia, ćwiczeń koncentracji, aktywizujących pracowników, przeprowadzanie ankiet dotyczących zadowolenia ze szkoleń i ćwiczeń w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz jednocześnie monitorowanie, w dalszym ciągu, wskaźnika wypadkowości. Daje to możliwości do znajdowania nowych metod wspomagania pracownika w środowisku pracy. Sposoby wytrenowania koncentracji pracownika tak, by nie dochodziło do wypadków przy pracy, oraz metody wspomagania rozwoju kompetencji kluczowych (branych pod uwagę na każdym etapie rozwoju osobistego oraz kariery zawodowej) pracownika, z uwzględnieniem stanowiska pracy, mogą stanowić ciekawy obiekt rozważań i badań w zakładach, nie tylko chemicznych.

Bibliografia

1. Balon U. (2008) Doskonalenie systemu jakości z wykorzystaniem modelu PDCA, *Koncepcje Zarządzania jakością. Doświadczenia i perspektywy*, s. 17-22.
2. Borysiewicz M., Potemski S., Wawrzyńczak A. (2020) *Analiza ryzyka awarii instalacji przemysłowych stwarzających zagrożenie poza terenem zakładu*, Wydawnictwo Naukowe UPH.
3. Gao Y., Gonzalez V., Yiu T. (2019) The effectiveness of traditional tools and computer-aided technologies for health and safety training in the construction sector: A systematic review, *Computers & Education*, nr 138, s. 101-115, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.05.003>
4. Konwencja nr 174 Międzynarodowej Organizacji Pracy dot. zapobiegania poważnym wypadkom przemysłowym.
5. Kubiak K. (2017) Rola szkoleń w procesie zarządzania przedsiębiorstwem, *Journal of Modern Management Process*, nr 2, s. 70-79.
6. Lima L. Galleli B. (2021) Human resources management and corporate governance: Integration perspectives and future directions. *European Management Journal*, nr 39, s. 731-744, <https://doi.org/10.1016/j.emj.2021.02.004>
7. Lotko A. (2014) *Problemy nowoczesnego zarządzania*. Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu
8. Michalik J. (1998) *Poważne awarie chemiczne*, Centralny Instytut Ochrony Pracy.
9. Miler-Zawodniak A., (2012) Teorie potrzeb jako współczesne teorie motywacji. *Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej* nr 4, s. 101-116.
10. Obong M., Amadi C., Ekpenyong O., Harry E., Edodi H. (2021) Influence of Health and Safety Training, Safety Monitoring and Enforcement of Compliance on Employee Efficiency in Manufacturing Firms, *Research in World Economy*, nr 12, s.86-98
11. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Kodeks pracy.
12. Pacana A. (2019), „Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zgodne z ISO 45001:2018”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej.
13. Pacana A., Stadnicka D. (2021) *Nowoczesne systemy zarządzania jakością zgodne z ISO 9001-2015*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej.
14. Raporty środowiskowe i społeczne grupy AZOTY: grupaazoty.com/odpowiedzialny-biznes/raportowanie-i-weryfikacja/raportowanie-i-weryfikacja
15. Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning, *Official Journal of the European Union*, L394/10

16. Saks A. (2022) Caring human resources and employee engagement. *Human Resource Management Review*, nr 32, <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2021.100835>
17. Shao, R., Pan, H., Huang, J. (2022) Safety risk assessment of chemical production process based on local and global objectives, *Journal of Loss Prevention in the Process Industry*, <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2022.104827>
18. Sokół W. (2006) *Hazards and their management in the chemical process industries*, University of Technology and Life Sciences Press
19. Wilkins J.R. (2011) Construction workers' perceptions of health and safety training programmes. *Construction Management and Economics*, nr 29, s. 1017-1026, doi: 10.1080/01446193.2011.633538
20. Winnicka-Wejs A. (2021) Szkolenia pracowników jako element zarządzania różnorodnością. *Zeszyty Naukowe, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie*, nr 964, s. 49-66, doi: 10.15678/ZNUEK.2017.0964.0403