

BADANIA I ANALIZA WYPADKÓW PRZY PRACY W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKUJĄCYM CERAMIKĘ UŻYTKOWĄ METODĄ TOL

Wioletta M. BAJDUR, Adam MICHALSKI, Magdalena ROMAN

Streszczenie: Obecnie każde przedsiębiorstwo boryka się z problemem wypadków przy pracy. Pracodawca jest obowiązany zapewnić pracownikom godne warunki pracy. Przede wszystkim powinien zadbać o ich bezpieczeństwo aby nie ponosili szkód zdrowotnych. Jednym z celów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy jest redukcja ryzyka związanego z uszczerbkiem na zdrowiu lub bezpośredniego zagrożenia życia pracownika. Kodeks pracy narzuca pracodawcy prowadzenie rejestru wypadków oraz chorób zawodowych. Wypadek przy pracy jest nagłym zdarzeniem wywołanym przyczyną zewnętrzną, który w konsekwencji prowadzi do urazu lub utraty życia. Dlatego ważne jest przestrzeganie przepisów bhp.

Słowa kluczowe: wypadki przy pracy, przedsiębiorstwo produkcyjne, metoda TOL

1. Wprowadzenie

Wypadki przy pracy nie są tematami, o których często się mówi. Myślenie, iż do wypadków czy chorób zawodowych dochodzi wyłącznie w niebywałych okolicznościach jest błędne. Przede wszystkim wystarczyłoby wcześniej pomyśleć lub podjąć inne działania, które nie dopuszczą do powstania wypadku. Przestrzeganie przepisów BHP jest bardzo ważnym elementem działania każdego przedsiębiorstwa, ponieważ poprzez ich stosowanie jesteśmy w stanie zmniejszyć lub wyeliminować wystąpienie incydentu.

Wypadkoznanstwo jest powszechną wiedzą wykorzystującą inne dziedziny takie jak: prawo, organizacja pracy, technologia, ergonomia dzięki którym możemy stworzyć metody badania wypadków oraz pozwala na ustalenie okoliczności powstawania zdarzeń wypadkowych [1]. Z każdej strony człowiek narażony jest na wypadki. Urazy doznawane podczas wykonywania pracy uznawane są jako wypadki przy pracy [2].

Wypadek to nagłe zdarzenie spowodowane przyczyną zewnętrzną, nie do przewidzenia prowadzące do urazu bądź śmierci [3]. Wypadkiem możemy nazwać każde nieplanowane zdarzenie, których skutkiem są doznane obrażenia.

2. Przyczyny wypadków przy pracy

Powstawanie wypadków przy pracy jest złożonymi zdarzeniami, które wynikają z połączenia zdarzeń środowiskowych, organizacyjnych, technicznych oraz ludzkich. Stąd też podczas wyjaśniania przyczyn wystąpienia wypadków konieczne jest scharakteryzowanie różnic z określonymi wcześniej wytycznymi, w których skład wchodzi: środowisko pracy, zachowanie pracowników, wyposażenie, dostępne materiały, wykonywane czynności oraz organizacja pracy [4].

Pojęcie przyczyn oraz przyczynowości wypadków Przyczyny wypadków można sklasyfikować ze względu na powiązania pomiędzy doznaniem urazu z niebezpiecznym zdarzeniem jako pośrednie bądź bezpośrednie. Wśród pośrednich wyodrębnia się przyczyny pierwszego stopnia, które mogą powodować niebezpieczne zdarzenia, a także

pośrednie drugiego stopnia, które uważane są za źródła wypadków. Do przyczyn bezpośrednich zalicza się przypadki kontaktu z niebezpiecznym materiałem oraz energią, natomiast do przyczyn pośrednich 14 zalicza się czynniki powodujące powstawanie wypadków lub działania które zwiększają prawdopodobieństwo występowania wypadków. Podczas wypadku obok specyficznych elementów wyróżnia się również pewne wspólne elementy wszystkich wypadków. Podczas wypadku obok specyficznych elementów wyróżnia się również pewne wspólne elementy wszystkich wypadków.

Do fazy inkubacyjnej zalicza się niebezpieczne warunki oraz działania, które sprzyjają powstawaniu zagrożeń o charakterze pośrednim przyczyn wypadku. Powstaje ona głównie poprzez błędy popełniane przez pracowników oraz kierujących zespołami pracowników. Faza aktywna jest skutkiem niebezpiecznych zdarzeń wywołanych procesami naturalnymi oraz wskutek nieodpowiedzialnego zachowania ludzi. Tą fazę tworzą wszystkie czynniki mogące spowodować urazy. Przyczyny wypadków można podzielić następująco:

- **przyczyny techniczne**, które stanowią m.in.:
 - niewłaściwe urządzenia zabezpieczające i środki ochrony zbiorowej lub ich brak,
 - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
 - wady konstrukcyjne i nieodpowiednia wytrzymałość czynnika materialnego,
 - niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego,
 - ukryte wady materiałowe czynnika materialnego [5];
- **przyczyny organizacyjne**, które stanowią m.in.:
 - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpiecznej pracy,
 - brak nadzoru i właściwej koordynacji prac zbiorowych,
 - brak lub niewłaściwe przeszkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii, szczególnie na stanowiskach pracy,
 - brak lub niewłaściwe zabezpieczenie stanowisk pracy,
 - dopuszczenie do pracy osób bez wymaganych kwalifikacji zawodowych i dodatkowych uprawnień,
 - dopuszczenie do wykonywania pracy pracownika z przeciwwskazaniami lekarskimi oraz bez wymaganych badań profilaktycznych,
 - niewłaściwa organizacja stanowisk pracy,
 - niewłaściwa lub nadmierna eksploatacja czynnika materialnego oraz niewłaściwe naprawy i remonty [5];
- **przyczyny ludzkie**, które stanowią m.in.:
 - nieprawidłowe zachowanie się pracownika (lekceważenie zagrożenia i poleceń służbowych, niedostateczna koncentracja uwagi na wykonywanej czynności, zaskoczenie niespodziewanym zdarzeniem, pośpiech),
 - niewłaściwe, samowolne zachowanie się pracownika (wykonywanie czynności bez usunięcia zagrożeń, np. niewyłączenie maszyny lub zasilania elektrycznego, niewłaściwe operowanie kończynami w strefie zagrożenia, wejście bądź wjechanie w obszar zagrożony bez upewnienia się, czy nie ma niebezpieczeństwa),
 - niestosowanie przez pracowników środków ochrony indywidualnej i zbiorowej oraz urządzeń zabezpieczających (środków zabezpieczających przed upadkiem z wysokości, urządzeń wentylacyjnych, osłon) [5].

3. Błędy jako przyczyny wypadków przy pracy

Czynnikiem mającym wpływ na wypadek jest błąd pomiędzy człowiekiem a pracą. Można stwierdzić iż na błędy popełniane przez pracowników składają się okoliczności, w jakich występuje zadanie oraz zagrożenia na poszczególnych stanowiskach pracy. Jednak same okoliczności nie są przyczyną wypadków. Tworzą one tylko warunki, które sprzyjają lub niesprzyjają występowaniu wypadków. Więc gdy praca wykonywana jest w niekorzystnych warunkach środowiskowych np. hałas, zapylenie, zła widoczność, to powstały wypadek wynikający z potknięcia się o przypadkowy przedmiot i uraz pracownika będzie można zdefiniować następująco:

- przyczyna wypadku - upadek spowodowany przypadkowym potknięciem się,
- okoliczności wypadku – słaba widoczność, brak organizacji zadań [6].

Część błędów wynika poprzez ułatwianie pracy oraz upraszczanie wykorzystywanej technologii produkcji. Inne mogą być spowodowane brakiem odpowiedniej wiedzy pracownika, który do realizacji zadań nie przeszedł odpowiedniego szkolenia bądź nie został poinstruowany. Popełnianie błędy możemy podzielić na dwie grupy:

- błędy aktywne, które są bezpośrednią przyczyną powstawania niebezpiecznych zdarzeń,
- błędy o odroczonej skutkach.

Błędy aktywne najczęściej popełniane są podczas procesu produkcji poprzez pomyłki i nie stosowanie się do przepisów oraz zasad BHP przez pracowników. Pomyłki najczęściej wynikają z niezrozumienia wydanego polecenia lub braku rozpoznania zagrożenia, w wyniku czego czynności wykonywane są niezgodnie z wcześniej ustaloną procedurą. Natomiast łamanie zasad BHP, wynika głównie ze złej oceny własnych możliwości. Błędy odroczone tworzą warunki przez które powstaje faza inkubacyjna wypadku, do której można zaliczyć:

- złą organizacją wyznaczonych zadań,
- złą organizację systemu BHP.

4. Metodyka badań TOL

W przedsiębiorstwie do wypadków nie dochodzi zbyt często. Przeprowadzanie badań bezpieczeństwa na stanowiskach pracy jest istotnym elementem, ponieważ dzięki uzyskanym informacjom przedsiębiorstwo X jest w stanie wyeliminować poszczególne zagrożenia występujące na stanowiskach pracy oraz umożliwia poprawę organizacji pracy. Prowadzone analizy skierowane są głównie na pracę pracownika oraz na maszyny i urządzenia wykorzystywane do określonych zadań. Poprzez prowadzenie analiz uzyskane zostały informacje o zagrożeniach na jakie jest narażony pracownik na badanym stanowisku pracy. Istnieje bardzo dużo metod badania wypadków przy pracy. Analiza wypadkowości została przeprowadzona przy pomocy metody TOL, która polega na określeniu przyczyn technicznych (T), organizacyjnych (O) oraz ludzkich (L). Jest to jedna z najczęściej wykorzystywanych metod badania wypadków przy pracy.

4.1. Metoda TOL

Metoda TOL zakłada, iż wypadek jest skutkiem przyczyn technicznych, organizacyjnych oraz ludzkich [1]. Metoda ta jest najczęściej stosowana podczas badania wypadków. W pierwszej kolejności zespół powypadkowy analizuje przyczyny techniczne,

później każdy element organizacyjny natomiast na koniec przyczyny, których źródłem jest człowiek. Rezultatem analizy jest ustalenie przyczyn pośrednich oraz bezpośrednich wypadku [2]. W skład metody TOL zaliczamy:

- przyczyny techniczne (T),
- wady konstrukcyjne elementu, który jest źródłem zagrożenia np.:
 - zła struktura przestrzenna,
 - niewystarczająca wytrzymałość,
- błędne wykonanie czynnika np.:
 - złe odzwierciedlenie parametrów technicznych,
 - wykorzystywanie materiałów zastępczych,
- błędna eksploatacja czynnika,
- przyczyny organizacyjne(O):
 - niewłaściwa organizacja pracy np.:
- brak nadzoru,
- błędny podział pracy oraz planowanie działań,
 - niewłaściwa organizacja stanowiska pracy np.:
- złe usytuowanie urządzeń,
- brak środków ochrony indywidualnej,
- przyczyny ludzkie(L):
 - niewłaściwa obsługa maszyn i urządzeń,
 - nieużywanie przez pracownika sprzętu ochrony indywidualnej oraz nie przestrzeganie zaleceń ochrony zbiorowej,
 - wykonywanie zadań nie należących do kompetencji pracownika,
 - niestosowanie się do poleceń przełożonego.

5. Charakterystyka przedsiębiorstwa

Przedsiębiorstwo istnieje na rynku od 1970 roku. Firma zatrudnia pracowników z ogromnym doświadczeniem. Dzięki doświadczeniu zarządu oraz nieustannym pracą nad poprawą jakości swoich wyrobów, przedsiębiorstwo jest znane oraz cenione na terenie kraju jak również poza jego granicami. Produkty gotowe głównie eksportowane są na Ukrainę, Czechy, Słowację oraz Rosję. Dzięki pozyskaniu dofinansowania z UE Przedsiębiorstwo zakupiło nowe maszyny produkcyjne oraz udoskonaliła przebieg procesu produkcji wyrobów ceramicznych. Poprzez stosowanie metody „ciągnionej” wyroby posiadają tradycyjny kształt oraz cechują się ogromną trwałością. Dzięki udoskonaleniu procesu produkcji przedsiębiorstwo w pełni zaspokaja obecne wymagania klientów. Firma słynie głównie z produkcji płytek elewacyjnych. Surowiec wykorzystywany przy produkcji charakteryzuje się małą ilością tlenku żelaza dzięki czemu powstają płytki w kolorze żółtym i pomarańczowym. Uzyskanie takiego koloru jest możliwe dzięki wypalaniu półproduktów w wysokiej temperaturze która wynosi około 1250°C.

5.1. Struktura organizacyjna przedsiębiorstwa

Aby przedsiębiorstwo mogło sprawnie funkcjonować potrzebna jest odpowiednia organizacja odpowiednia organizacja pracy oraz dobór odpowiedniej kadry pracowniczej. Stworzenie doskonałej struktury organizacyjnej, sprawia iż w przedsiębiorstwie powstaje kilka odrębnych działów. Każdy z nich odpowiedzialny jest za kontrolowanie pracy w

swojej strefie, co w konsekwencji skutkuje ułatwieniem pozyskiwania informacji przez dyrektora przedsiębiorstwa. Najważniejszą osobą jest prezes, którego głównym zadaniem jest bezpośrednia kontrola nad działaniami przedsiębiorstwa. Prezes przekazuje część swoich obowiązków dla zastępcy. Istotnym elementem w organizacji przedsiębiorstwa jest dział sprzedaży, ponieważ bezpośrednio wpływa on na ilość przychodów firmy. Zadaniem pracowników działu sprzedaży jest przyjmowanie zamówień przez odbiorców oraz pozyskiwanie surowca do produkcji. Kolejnym elementem jest dział transportu, który odpowiedzialny jest za transport gotowego wyrobu do potencjalnych odbiorców oraz klientów, jak również za dostarczanie surowca na teren przedsiębiorstwa. Ostatnią komórką w dziale sprzedaży jest serwis techniczny, którego zadaniem jest przyjmowanie zgłoszeń reklamacyjnych oraz zastrzeżeń dotyczących wyrobów gotowych.

Pracownicy działu finansowego odpowiedzialni są przede wszystkim za sprawy związane ze stanem finansowym przedsiębiorstwa. Zostaną zaprezentowane tylko wybrane zadania ponieważ jest on odpowiedzialny za wiele funkcji związanych z finansami przedsiębiorstwa. Jednym z zadań jest analiza stanu aktywów oraz pasywów firmy. Jest on również odpowiedzialny za wypłacanie należności dla pracowników.

Następną komórką jest dział administracyjny, do którego zaliczamy kadry oraz sekretariat. Do głównych obowiązków pracowników działu kadr należą:

- prowadzenie ewidencji przedsiębiorstwa,
- rozliczanie pracowników,
- prowadzenie dokumentacji pracowniczej,
- zarządzanie szkoleniami dla pracowników.

Kolejną komórką wchodzącą w skład działu kadr jest sekretariat. Pracownicy tego sektora zajmują się bieżącymi sprawami przedsiębiorstwa. Ich głównym zadaniem jest organizacja pracy oraz relacje pracowników z zarządem, jak również klientami a partnerami biznesowymi. Dział marketingu posiada głównie jedno zadanie a mianowicie promowanie obecnego asortymentu przedsiębiorstwa .

Ostatnią komórką jest dział produkcji, który odpowiada za wszystkie sprawy dotyczące przebiegu procesu produkcji. Zadaniem kierownika jest kontrolowanie przebiegu procesu wytwórczego oraz organizacji pracy pracowników fizycznych. Kolejnym zadaniem kierownika produkcji jest poprawa wydajności produkcji poprzez wdrażanie nowych rozwiązań oraz technologii produkcji. Do jego kompetencji zalicza się również tworzenie grafiku dla pracowników, jak również kontrolowanie przestrzegania przepisów BHP na terenie zakładu pracy. Ostatnim sektorem jest laboratorium, które zajmuje się badaniami nad dostarczaniem surowcem do przedsiębiorstwa wykorzystywanym w procesie produkcji. Pracownicy tego działu odpowiedzialni są, także za kontrolę wstępną oraz końcową wyrobów.

Powyższy opis przedstawia tylko najważniejsze zadania poszczególnych sektorów organizacyjnych, ponieważ ilość zadań za jakie odpowiedzialne są poszczególne komórki jest ogromna.

Obecnie przedsiębiorstwo zatrudnia 130 pracowników. Z racji poszerzenia działalności zarząd zdecydował na zatrudnienie dodatkowych specjalistów, którzy posiadają odpowiednie kwalifikację oraz wiedzę na temat wytwarzania wyrobów ceramicznych.

Z tabeli 1 wynika, że liczba pracowników stopniowo wzrastała ponieważ firma poszerzała swoją działalność o nowe stanowiska robocze. Przedsiębiorstwo zatrudnia najwięcej osób z wykształceniem zawodowy, zalicza się do nich pracowników fizycznych oraz osoby, które odbyły odpowiednie szkolenia zawodowe w celu obsługi maszyn oraz urządzeń. Mniejszość stanowią pracownicy z wykształceniem średnim oraz wyższym,

Tab. 1. Struktura zatrudnienia w badanym przedsiębiorstwie

| Zatrudnienie | | Rok 2005 | Rok 2012 |
|---------------|-----------|----------|----------|
| Suma | | 95 | 130 |
| Płeć | Kobiety | 17 | 28 |
| | Mężczyźni | 78 | 102 |
| Stanowisko | Biurowe | 24 | 31 |
| | Produkcja | 71 | 99 |
| Wykształcenie | Wyższe | 20 | 27 |
| | Średnie | 13 | 17 |
| | Zawodowe | 62 | 86 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów pozyskanych z przedsiębiorstwa

ponieważ są to wyłącznie pracownicy z zarządu przedsiębiorstwa, których głównym zadaniem jest wdrażanie nowych rozwiązań oraz kontrola przebiegu proces produkcji. Poprzez udoskonalenie procesu produkcji oraz powiększenie hali produkcyjnej i stworzenie nowych stanowisk roboczych zarząd przedsiębiorstwa zatrudnił dodatkowych pracowników z wykształceniem zawodowym.

5.3. Asortyment

Asortyment Przedsiębiorstwa składa się z: płytek elewacyjnych oraz podłogowych, kształtek ogrodzeniowych oraz parapetów zewnętrznych. Poprzez ciągłe udoskonalanie procesu produkcji wyroby przedsiębiorstwa są uważane za najlepsze produkty dostępne na rynku. Cechą odróżniającą wyroby firmy od wyrobów konkurencji jest głównie mrozoodporność oraz kwasoodporność, dzięki czemu można wykorzystywać je nawet w ekstremalnych warunkach. Produkty klinkierowe głównie stosuje się w budownictwie mieszkaniowym, przemysłowym oraz komunalnym. Dzięki zastosowaniu najnowszej technologii produkcji wyroby są cenione oraz chętnie kupowane przez europejskie kraje. Produkty gotowe można pozyskać na terenie Przedsiębiorstwa, jak również w placówkach rozmieszczonych na terenie całego kraju. Potencjalnym odbiorcą może być każdy, od pojedynczego klienta, który potrzebuje wyroby na własny użytek, jak również przez firmy, które zajmują się wykańczaniem budynków.

6. Analiza wypadkowości w przedsiębiorstwie produkującym ceramikę użytkową

Wypadki podczas wykonywania pracy są nierozłącznym elementem działań pracowników wykonujących dane zadania. W przedsiębiorstwie zdarzają się wypadki lecz dochodzi do nich rzadko, gdyż kadra pracownicza posiada odpowiednią wiedzę oraz doświadczenie, ponieważ zarząd firmy ciągle przeprowadza odpowiednie szkolenia pracowników na danych stanowiskach roboczych. Również wykonywana praca poddawana jest ciągłemu nadzorowi przez przełożonych. Wypadków nie można wyeliminować w 100%, ponieważ mają na nie wpływ, nie tylko czynniki ludzkie. Dlatego też przedsiębiorstwo musi zadbać o stan bezpieczeństwa swoich pracowników. Wypadkowość jest działaniem niepożądanym oraz negatywnym. Nawet jego niewielka redukcja będzie zadowalająca.

6.1. Analiza wypadkowości w przedsiębiorstwie metodą TOL

W przedsiębiorstwie dochodzi do wypadków lecz są to zdarzenia rzadko spotykane. Na powstawanie wypadków wpływa bardzo dużo czynników w których skład wchodzi m.in.:

doświadczenie oraz wiek pracowników, staż pracy, warunki pracy. Z badań przeprowadzonych przez przedsiębiorstwo X wynika, iż w większym stopniu wypadkom ulegają pracownicy młodzi posiadający znikome doświadczenie oraz niewielki staż pracy lub w ogóle go nie posiadają. Przeprowadzając analizę wypadkowości istotnym elementem było zidentyfikowanie przyczyn, które miały kluczowy wpływ powstanie wypadku. Większość wypadków powstało poprzez wykonywanie przez pracowników niebezpiecznych działań. Również środowisko pracy miało znaczący wpływ na powstanie zdarzenia wypadkowego. Dzięki wykorzystaniu metody TOL zostały zaprezentowane możliwe przyczyny powstawania wypadków w przedsiębiorstwie. Poniższe tabele przedstawiają możliwe przyczyny techniczne, organizacyjne oraz ludzkie powstawania wypadków w przedsiębiorstwie.

Tab. 2. Przyczyny techniczne wypadków w przedsiębiorstwie w latach 2009 –2014

| Przyczyna | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | |
|--|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| | ilość | % | ilość | % | ilość | % | ilość | % | ilość | % | ilość | % |
| Niewłaściwe usytuowanie maszyn i urządzeń | 1 | 0,8 | 1 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Niewłaściwy dobór lub brak osłon na maszynach i urządzeniach | 3 | 2,6 | 2 | 1,7 | 2 | 1,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Niewłaściwa stateczność surowca | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brak lub niewłaściwe środki ochrony zbiorowej | 1 | 0,8 | 1 | 0,9 | 1 | 0,8 | 1 | 0,8 | 1 | 0,9 | 1 | 1,7 |
| Brak lub niewłaściwe układy sterownicze | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,6 | 1 | 0,8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brak lub zła sygnalizacja zagrożeń | 5 | 4,3 | 4 | 3,3 | 4 | 3,5 | 3 | 2,6 | 2 | 1,8 | 2 | 3,4 |
| Niewłaściwa konserwacja maszyn i urządzeń | 2 | 1,6 | 1 | 0,9 | 0 | 0 | 1 | 0,8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Stosowanie niewłaściwych elementów zastępczych | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1,8 | 0 | 0 |
| Niewłaściwe parametry techniczne czynnika materialnego | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ukryte wady materiałowe | 0 | 0 | 1 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2,8 | 0 | 0 |
| Nadmierna eksploatacja | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-------------|-----------|-------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|
| czynnik materialnego | | | | | | | | | | | | |
| Niewłaściwe remonty oraz naprawy czynnika materialnego | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,9 | 1 | 1,7 |
| Razem | 16 | 13,6 | 13 | 11,2 | 9 | 7,5 | 6 | 5,2 | 9 | 8,3 | 4 | 6,8 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie informacji pozyskanych z przedsiębiorstwa

W tabeli 2 przedstawiono możliwe przyczyny techniczne wpływające na powstanie wypadków w przedsiębiorstwie produkującym ceramikę użytkową. Wszystkie wypadki wywołane powyższymi przyczynami nie spowodowały poważniejszych obrażeń pracowników.

Główną przyczyną techniczną powstawania wypadków przy pracy w przedsiębiorstwie jest brak lub zła sygnalizacja zagrożeń. Najczęściej dochodzi do wypadków poprzez niedosłyszenie sygnałów dźwiękowych i alarmowych, ponieważ maszyny wykorzystywane przy produkcji wytwarzają ogromny hałas, przez co pracownicy nie zawsze słyszą wysyłane sygnały ostrzegawcze.

Tab. 3. Przyczyny organizacyjne wypadków w przedsiębiorstwie

| Przyczyna | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | |
|---|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| | ilość | % | ilość | % | ilość | % | ilość | % | ilość | % | ilość | % |
| Źle rozplanowane zadania | 3 | 2,6 | 4 | 3,4 | 2 | 1,7 | 1 | 0,8 | 1 | 0,9 | 2 | 3,4 |
| Niewłaściwe polecenia przełożonych | 1 | 0,8 | 2 | 1,7 | 2 | 1,7 | 1 | 0,8 | 1 | 0,9 | 0 | 0 |
| Brak nadzoru | 1 | 0,8 | 1 | 0,8 | 3 | 2,6 | 2 | 1,7 | 0 | 0 | 2 | 3,4 |
| Wykonywanie z polecenia przełożonego prac nie wchodzących w zakres obowiązków | 6 | 5,1 | 5 | 4,3 | 7 | 5,6 | 4 | 3,4 | 4 | 3,7 | 3 | 5,1 |
| Tolerowanie odstępstw od przepisów i zasad BHP | 4 | 3,4 | 1 | 0,8 | 2 | 1,7 | 1 | 0,8 | 0 | 0 | 1 | 1,7 |
| Źle przygotowanie pracownika do pracy | 2 | 1,7 | 2 | 1,7 | 1 | 0,8 | 3 | 2,5 | 2 | 1,8 | 2 | 3,4 |
| Niewłaściwe przeszkolenie pracownika | 2 | 1,7 | 1 | 0,8 | 3 | 2,6 | 1 | 0,8 | 1 | 0,9 | 0 | 0 |
| Dopuszczenie do pracy pracownika bez badań lekarskich | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1,8 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| Niewłaściwa organizacja stanowiska pracy | 2 | 1,7 | 3 | 2,6 | 4 | 3,4 | 1 | 0,8 | 4 | 3,7 | 2 | 3,4 |
| Razem | 21 | 17,8 | 19 | 16,2 | 24 | 20,3 | 14 | 12,1 | 13 | 11,9 | 12 | 20,3 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie informacji pozyskanych z przedsiębiorstwa

Najczęstszą przyczyną organizacyjną powstawania wypadków w przedsiębiorstwie X jest wykonywanie prac przydzielonych przez przełożonego nie wchodzących w zakres obowiązków pracownika. Pracownicy głównie szkoleni są jak wykonywać prace na swoich stanowiskach pracy, dlatego też każda zmiana wykonywanych zadań jest dla nich bardzo niebezpieczna. Główną odpowiedzialność tych wypadków ponosi koordynator, który zlecił zmianę obecnych zadań pracownikowi.

Tab. 4. Przyczyny ludzkie wypadków w przedsiębiorstwie w latach 2009 – 2014

| Przyczyna | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | |
|--|-------|-----|-------|------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| | ilość | % | ilość | % | ilość | % | ilość | % | ilość | % | ilość | % |
| Używanie niewłaściwego o do danej pracy czynnika materialnego | 2 | 1,6 | 5 | 4,3 | 7 | 5,9 | 2 | 1,7 | 4 | 3,7 | 1 | 1,7 |
| Wykonywanie pracy ręcznie zamiast przy użyciu czynnika materialnego | 6 | 5,1 | 8 | 6,8 | 11 | 9,3 | 7 | 6,1 | 6 | 5,5 | 4 | 6,8 |
| Użycie czynnika materialnego podczas przebywania osób w strefie zagrożenia | 1 | 0,8 | 2 | 1,7 | 1 | 0,8 | 4 | 3,4 | 2 | 1,8 | 1 | 1,7 |
| Niewłaściwe zabezpieczenie czynnika materialnego | 3 | 2,6 | 2 | 1,79 | 6 | 5,1 | 4 | 3,4 | 2 | 1,8 | 1 | 1,7 |
| Udostępnienie przez pracownika czynnika materialnego osobie trzeciej | 8 | 6,8 | 4 | 3,4 | 5 | 4,2 | 3 | 2,6 | 3 | 2,8 | 2 | 3,4 |
| Użycie czynnika materialnego niezgodnie z jego przeznaczeniem | 2 | 1,6 | 1 | 0,8 | 1 | 0,8 | 1 | 0,9 | 2 | 1,8 | 2 | 3,4 |
| Niewłaściwe trzymanie | 1 | 0,8 | 2 | 1,7 | 2 | 1,6 | 2 | 1,7 | 1 | 0,9 | 1 | 1,7 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----|----|-----|----|-----|----|------|----|------|---|------|
| czynnika materialnego | | | | | | | | | | | | |
| Nieuzywanie przez pracownika środków ochrony indywidualnej | 8 | 6,9 | 7 | 5,9 | 10 | 8,5 | 12 | 10,3 | 7 | 6,4 | 5 | 8,5 |
| Wadliwe zamocowanie przez pracownika czynnika materialnego | 4 | 3,4 | 3 | 2,6 | 2 | 1,6 | 4 | 3,4 | 5 | 4,6 | 3 | 5,1 |
| Nieuzywanie przez pracownika urządzeń zabezpieczających | 2 | 1,6 | 4 | 3,4 | 3 | 2,6 | 1 | 0,9 | 5 | 4,6 | 1 | 1,7 |
| Wykonywanie pracy niewchodzącej w zakres obowiązków pracownika | 2 | 1,6 | 1 | 0,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3,7 | 0 | 0 |
| Przechodzenie, przebywanie w miejscach niedozwolonych | 7 | 5,9 | 5 | 4,3 | 7 | 5,9 | 3 | 2,6 | 1 | 0,9 | 0 | 0 |
| Wejście na obszar zagrożony | 1 | 0,8 | 1 | 0,8 | 2 | 1,6 | 4 | 3,4 | 1 | 0,9 | 1 | 1,7 |
| Spożywanie alkoholu, środków odurzających | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zmęczenie pracownika | 6 | 5,2 | 8 | 6,8 | 7 | 5,9 | 5 | 4,3 | 9 | 8,3 | 7 | 11,9 |
| Lekceważenie występującego zagrożenia | 2 | 1,6 | 1 | 0,8 | 1 | 0,8 | 5 | 4,3 | 1 | 0,9 | 1 | 1,7 |
| Nieznajomość przepisów BHP | 2 | 1,6 | 2 | 1,7 | 2 | 1,6 | 1 | 0,9 | 1 | 0,9 | 3 | 5,1 |
| Lekceważenie poleceń przełożonych | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1,6 | 4 | 3,4 | 0 | 0 | 1 | 1,7 |
| Brak koncentracji podczas wykonywanej czynności | 7 | 5,9 | 11 | 9,4 | 6 | 5,1 | 9 | 7,8 | 14 | 11,8 | 2 | 3,4 |
| Nieprawidłowe zachowanie spowodowane niewłaściwym tempem pracy | 2 | 1,6 | 1 | 0,8 | 1 | 0,8 | 4 | 3,4 | 3 | 2,8 | 1 | 1,7 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| Brak doświadczenia | 15 | 12,8 | 17 | 14,5 | 9 | 7,6 | 21 | 18,1 | 16 | 14,5 | 6 | 10,2 |
| Razem | 81 | 68,6 | 85 | 72,6 | 85 | 72,2 | 96 | 82,7 | 87 | 79,8 | 43 | 72,9 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji pozyskanych z przedsiębiorstwa

Przeprowadzona analiza wypadków przy pomocy metody TOL wykazała, iż w przedsiębiorstwie X dochodzi do wypadków przede wszystkim przez działanie czynników ludzkich. We wszystkich badanych latach stanowi ona gigantyczną różnicę w porównaniu z innymi przyczynami. Wypadki głównie powstawały przez zaniechania pracowników. Dochodzi do nich przede wszystkim przez brak doświadczenia nowych pracowników, którzy wykazują szczególne zdolności do powodowania wypadków. Również zmęczenie odgrywa dużą rolę na zaistniałe wypadki, ponieważ pracownicy tracą koncentrację wykonywanych zadań. W 2014 roku liczba wypadków zmalała. Znaczący wpływ na zmniejszenie miało wybudowanie nowej hali produkcyjnej, wdrożenie nowego systemu bezpieczeństwa pracy oraz wzmożone kontrole BHP. Ilość wypadków w latach 2009 – 2013 utrzymywała się ciągle na tym samym poziomie. Zdarzenia wypadkowy nigdy nie zostały odnotowane przez spożycie alkoholu, ponieważ każdy pracownik przed przystąpieniem do pracy poddawany jest kontroli. Niski odsetek wypadków można zaobserwować również w obszarze możliwych zagrożeń, ponieważ są one zabezpieczone barierami ochronnymi, które uniemożliwiają wejście osób niepowołanych. Najwięcej bo aż prawie 73% wypadków spowodowane było błędami pracowników. Natomiast najmniejszy odsetek stanowią wypadki powstałe z przyczyn technicznych.

7. Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzenie analizy wypadków było możliwe dzięki materiałom pozyskanym z przedsiębiorstwa. Na ich podstawie stworzono zestawienie wypadków, które zostało przedstawione za pomocą metody TOL. W największym stopniu wypadki spowodowane są przyczynami ludzkimi. Nie ma pracowników doskonałych, którzy nie popełniają błędów. Dlatego też całkowite wyeliminowanie wypadków w przedsiębiorstwie X jest niemożliwe. Można je jedynie zredukować poprzez większą liczbę kontroli pracy pracowników oraz poprawę obecnego systemu bhp. Badania wykazują, iż najczęściej wypadków powstaje przez brak doświadczenia pracowników. Przedsiębiorstwo musi jednak zatrudniać nowych młodych pracowników. Dlatego też ważne jest aby na początku nadzorować ich pracę oraz starać się im przekazać potrzebną wiedzę zmniejszającą prawdopodobieństwo powstania wypadku. Analizy jednoznacznie wykazują iż w ostatnich 6 latach powstaje coraz mniej wypadków. Było to możliwe dzięki wprowadzeniu coraz częstszych kontroli stanu bezpieczeństwa oraz przeprowadzaniu większej ilości szkoleń pracowników. Na wypadki wpływa również staż oraz wiek pracowników. Badania wykazują że bardzo ważną rolę odgrywa młody wiek pracowników oraz staż pracy. Dużej ilości wypadków ulegają pracownicy dopiero zaczynający swoją pracę w przedsiębiorstwie, których staż nie przekracza 1 roku. Muszą oni nabrać wprawy w wykonywaniu należących do nich zadań oraz dokładnie zapoznać się z możliwymi zagrożeniami występującymi na danym stanowisku pracy. Wypadki powstawały również z przyczyn technicznych. Głównie spowodowane były one poprzez niewłaściwą sygnalizację powstałego zagrożenia. Proces produkcyjny przebiega w dużym natężeniu hałasu generowanego przez maszyny i urządzenia. Dlatego też chwila nieuwagi wystarczyła alby pracownik doznał urazu. Przedsiębiorstwo w przeciągu ostatnich lat zmniejszyło ich występowanie poprzez

wymianę startych maszyn na nowe, które generują znacznie mniejszy poziom hałasu. Zostały również zamontowane elementy świetlne informujące o możliwym zagrożeniu na poszczególnych stanowiskach pracy. Zdarzały się również wypadki spowodowane brakiem odpowiedniego zabezpieczenia poszczególnych elementów maszyn oraz urządzeń. Często ich naprawa przebiegała podczas ich pracy dlatego też dochodziło do wypadków. Jednak w 2014 roku problem ten został wyeliminowany, ponieważ każda konserwacja wiąże się z zatrzymaniem całego procesu produkcji. Dzięki takiemu zabiegowi zostały wyeliminowany jeden z pobocznych czynników powodujący uraz. Podczas przebiegu procesu produkcyjnego ceramikę użytkową, wypadki powstawały również przez przyczyny organizacyjne. Jedną z nich było błędne przydzielenie zadań pracownikowi przez przełożonego. Najczęściej pracownicy przechodzili szkolenia stanowiskowe, dlatego też każda zmiana stanowiska związana była ze zwiększającym się ryzykiem powstawania wypadków. W badanym przede mnie okresie ich ilość nie zmniejszała się w znacznym stopniu. Niestety ale za powstałe urazy głównie odpowiedzialność ponosił sam koordynator zlecający zmianę zadań.

Przedsiębiorstwo przez ostatnie lata wnikliwie badało okoliczności oraz przyczyny powstałych wypadków. Dzięki nieustannemu nadzorowi pracy przedsiębiorstwo było w stanie zmniejszyć występowanie części wypadków. Jednakże ich 100% eliminacja nie była możliwa, ponieważ występujące zdarzenia nie wynikały jedynie z przyczyn ludzkich, ale również z otoczenia. Poprzez wykorzystanie metody TOL byłem w stanie określić główne przyczyny powstawania wypadków przy pracy oraz przykładowe działania profilaktyczne umożliwiające ich redukcję. Dzięki naciskowi ze strony służb bhp w przedsiębiorstwie ciągle przeprowadzane są działania poprawiające warunki pracy, na które zostają przeznaczone duże środki pieniężne.

Literatura

1. Lewandowski J., Zarządzanie bezpieczeństwem pracy w przedsiębiorstwie, Politechnika Łódzka, Łódź 2000.
2. Koradecka D., Bezpieczeństwo i higiena pracy, CIOP – PIS, Warszawa 2008.
3. Studenski R. Organizacja bezpiecznej pracy w przedsiębiorstwie, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1996.
4. Pietrzak L., Analiza wypadków przy pracy dla potrzeb prewencji, Państwowa Inspekcja Pracy Główny Inspektorat Pracy, Warszawa 2007.
5. Gałusza M., Pracodawca i kierownik, Tarbonus, Kraków – Tarbnobrzeg 2012.
6. Szlązak J., Szlązak,N., Bezpieczeństwo i higiena pracy, Wydawnictwa AGH, Kraków 2010.

Dr hab. inż. Wioletta M. BAJDUR
Dr Magdalena ROMAN
Katedra Systemów Technicznych i Bezpieczeństwa
Politechnika Częstochowska,
Al. Armii Krajowej 36B, 42-200 Częstochowa
email: wiolawb@poczta.onet.pl