

WYPADKI PRZY PRACY W ODLEWNICTWIE – PRZYCZYNY I KIERUNKI DZIAŁAŃ PREWENCYJNYCH

Leszek NOWAK¹, Mariusz HOLTZER²

¹Departament Warunków Pracy – Główny Inspektorat Pracy w Warszawie

²Wydział Odlewnictwa – Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

1. Wprowadzenie

Odlewnictwo, mimo postępującego procesu wdrażania nowych technologii produkcji – nadal należy do dziedzin charakteryzujących się znacznym poziomem ryzyka zawodowego.

Wg oficjalnej statystyki ogólna liczba wypadków zarejestrowanych w polskich odlewniach w latach 1994–1998 pozostaje na poziomie od 900–1000 rocznie [1]. Liczba odnotowywanych wypadków przy pracy jest zawsze niższa niż liczba występujących niepożądanych zdarzeń – zakłóceń w produkcji, mogących doprowadzić do wypadku. Zakłócenia te – wg niektórych badaczy wypadkowości – układają się w pewną prawidłowość statystyczną, z której wynika, że na każdy poważny uraz (inwalidzki) przypada 10 wypadków lekkich, 30 zdarzeń powodujących szkody materialne oraz 600 zdarzeń, które nie spowodowały ani urazu, ani też szkód materialnych [2]. Zwrócenia uwagi wymaga fakt, że w tych samych okolicznościach, z tych samych przyczyn, skutki zdarzenia mogą być różne. Dla jednego pracownika może to być wypadek śmiertelny, a dla drugiego zaledwie lżejsze obrażenia ciała. W przedstawionym kontekście, dużego znaczenia nabiera problematyka identyfikowania nieprawidłowości mogących powodować te zakłócenia, w tym analizowanie okoliczności i przyczyn ich powstawania oraz podejmowanie adekwatnych środków zaradczych. W analizach tych są szczególnie przydatne ustalenia dokonane na podstawie zaistniałych już zdarzeń, których kolejność – odtworzona retrospektywnie w formie odpowiedniej sekwencji (w układzie przyczynowo – skutkowym) – stanowi obraz powstawania zagrożenia wypadkowego, jego inicjacji i samego wypadku.

2. Badanie wypadków przy pracy

Całość procedur związanych z badaniem okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy nosi nazwę postępowania powypadkowego i obejmuje m.in.: zbieranie materiałów dowodowych mających związek ze zdarzeniem (szkice, fotografie miejsca wypad-

ku, dokumentacja maszyn i urządzeń uczestniczących w wypadku, instrukcje technologiczne, dokumentacja z przesłuchania świadków i poszkodowanych, itd.), dokonanie analizy i uporządkowanie zebranych informacji [3]. Na etapie postępowania powypadkowego odbywa się też odtworzenie kolejno po sobie następujących zdarzeń prowadzących do urazu pracownika i ustalenie kierunków działań prewencyjnych. Postępowanie powypadkowe kończy się zatem opracowaniem przez zespół powypadkowy programu działań naprawczych, których wdrożenie powinno doprowadzić do wyeliminowania lub ograniczenia zagrożeń, a tym samym do zmniejszenia liczby wypadków.

Do odtworzenia scenariusza zdarzeń prowadzących do wypadku wykorzystuje się wiele modeli teoretycznych – technik badania wypadków. W Polsce najszerzej stosowany jest system gałęzi TOL, w którym przyjmuje się, że udział w zdarzeniu wypadkowym mają trzy grupy czynników: technika–technologia (T), organizacja pracy (O) oraz zachowanie ludzi (L). Zakłada się w nim, że te właśnie elementy są komponentami procesu produkcji [2]. Model ten przyjęty jest jako formalna metoda analizy wypadków i ma zastosowanie przy dokumentowaniu ustaleń z dochodzenia – sporządzanie protokołu powypadkowego i statystycznej karty wypadku GUS. Metoda TOL umożliwia ustalenie przyczyn wypadków tkwiących w tych trzech obszarach oraz wskazanie nieprawidłowości wynikających ze związków między organizacją pracy a stanem środków technicznych i zachowaniami ludzkimi. Istotnymi problemami, które powinny być uwzględnione podczas dochodzenia powypadkowego, ze względu na ich znaczenie dla wnioskowania profilaktycznego, są również takie zagadnienia, jak: struktura wydarzeń powodujących wypadki, identyfikacja czynników niebezpiecznych i ich źródeł. Materiałami przydatnymi do opracowania stosownych wniosków są także sporządzane przez pracodawców okresowe analizy stanu wypadkowości, dające możliwość oceny skuteczności działań prewencyjnych, w tym wskaźnik częstotliwości

2. Stan wypadkowości w odlewniach w latach 1994–1998

Dane liczbowe charakteryzujące wypadkowość przy pracy w odlewnictwie w latach 1994–1998 zestawiono w tabeli 1[4].

Tabela 1. Zestawienie liczby wypadków przy pracy w odlewniach w latach 1994 – 1998

Table 1. A compilation of the number of accidents in foundries in years 1994 – 1998

Rok	1994	1995	1996	1997	1998
Wypadki ogółem	994	989	965	948	812
w tym: śmiertelne	2	4	5	1	1
ciężkie	17	8	10	6	12
zbiorowe*	3 (6)	4 (11)	3 (6)	1 (2)	1 (2)

*w nawiasie podano liczbę poszkodowanych w wypadkach zbiorowych

W tabeli 1. zamieszczono dane wynikające ze stanu, jaki występował w momencie badania zdarzeń przez inspektorów pracy Państwowej Inspekcji Pracy. Nie wszyscy

pracodawcy składają uzupełniającą część statystycznej karty wypadku GUS i należy liczyć się z rozbieżnościami w odniesieniu do wypadków ciężkich (zmiana kwalifikacji zdarzeń ze względu na ich skutki – z wypadków lekkich na ciężkie).

W tabeli 2 zestawiono dla porównania wskaźniki częstotliwości wypadków przy pracy w latach 1994–1998 – obliczone na 1000 zatrudnionych – dla odlewni, całej gospodarki oraz podsekcji „produkcja metali i wyrobów z metali”.

Tabela 2. Wskaźniki częstotliwości wypadków przy pracy w odlewniach w latach 1994–1998, dla całej gospodarki oraz dla podsekcji „produkcja metali i wyrobów z metali” [1]

Table 2. Accident rate in foundries in years 1994–1998 for global economy and for the sub-sector "Production of Metals and Metal Products" [1]

Rok / wskaźnik wypadkowości	1994	1995	1996	1997	1998
Cała gospodarka	9,0	10,0	10,0	11,0	10,0
„Produkcja metali i wyrob. z metali”	16,0	18,0	18,0	19,0	19,0
Odlewnictwo	24,0	26,0	28,0	26,0	25,0

Z zestawienia wynika, że w odlewnictwie wskaźnik ten od lat utrzymuje się na stosunkowo wysokim poziomie i jest ponad 2,5 razy większy od przeciętnego dla całej gospodarki. Na podstawie zbadanych przez inspektorów pracy Państwowej Inspekcji Pracy wypadków przy pracy w odlewniach – około 150 wypadków, w tym: śmiertelne, ciężkie i zbiorowe – ustalono, że najliczniejszą grupę wydarzeń (nieszczęśliwych zdarzeń) stanowią [4]:

- 1) uderzenie, pochwycenie, przygniecenie człowieka przez maszyny i ich części, urządzenia oraz narzędzia (28%);
- 2) kontakt człowieka z ciekłym metalem i żużlem (13%);
- 3) wybuch, pożar (11%);
- 4) uderzenie, przygniecenie przez czynniki materialne transportowane mechanicznie lub ręcznie (10%);
- 5) uderzenie, przygniecenie człowieka przez spadający, wysypujący się czynnik materialny (7%);
- 6) upadek z wysokości (5%);
- 7) zetknięcie się człowieka z niebezpiecznymi i szkodliwymi substancjami chemicznymi, np. parzącymi, żrącymi, itp. (3%).

Przykładami wydarzeń, które miały miejsce w latach 1994–1998, są [4, 5]:

- przygniecenie pracownika tłokiem maszyny do odlewania – 1996 r. (wypadek śmiertelny), pochwycenie przez części ruchome przenośników taśmowych – 1998 r. (wypadek ciężki), mieszarki do mas formierskich – 1996 r. (wypadek zbiorowy – dla jednego z poszkodowanych ze skutkiem śmiertelnym), oczyszczarkę do odlewów – 1996 r. (wypadek śmiertelny);
- poparzenie ciekłym żeliwem przy zalewaniu form – 1996 r. (3 wypadki zbiorowe – 6 poszkodowanych, w tym 2 z ciężkimi obrażeniami ciała), poparzenie żeliwem w

czasie wybijania żeliwiaka – 1995 r. (2 poszkodowanych w wypadku zbiorowym, w tym jedna osoba odniosła ciężkie obrażenia ciała);

- wybuch w żeliwiaku – 1994 r. (wypadek zbiorowy – 2 poszkodowanych), wybuch w piecu indukcyjnym – 1994 r. (2 poszkodowanych w wypadku zbiorowym – dla jednego z poszkodowanych ze skutkiem śmiertelnym);
- w latach 1994–1998 odnotowano kilka wypadków ciężkich przy transporcie skrzynek formierskich i oprzyrządowania modelarskiego na stanowiskach pracy;
- przygnięcie pracownika masą formierską – 1997 r. (wypadek śmiertelny);
- upadek z pomostu pieca indukcyjnego – 1995 r. (wypadek śmiertelny);
- zatrucie tlenkiem węgla przy obsłudze żeliwiaka – odnotowano tu wypadki zbiorowe: w 1996 r. (zginęło 4 pracowników), w 1997 r. (wypadek ciężki 2 pracowników).

Czynnikami niebezpiecznymi, które powodowały wypadki, najczęściej były: ciekły metal (28%), ruchome części maszyn i ich oprzyrządowanie oraz poruszające się narzędzia (18%), spadające przedmioty (obluzowane części maszyn, narzędzia, materiały) – 17%, przemieszczające się materiały i wyroby oraz półprodukty (8%), przemieszczające się maszyny (6%), położenie stanowiska na poziomie różnym od poziomu otoczenia (przebywanie na wysokości) – 5%, czynniki chemiczne toksyczne (3%) [4].

4. Przyczyny wypadków

Przyczyna jest sumą warunków koniecznych do spełnienia określonego skutku. Przy ustalaniu przyczyn wypadków dokonuje się analiz związków między elementami procesu produkcyjnego (w układzie TOL) i odrzuca te warunki, które nie miały wpływu na zaistnienie skutku (urazu). Problem ten rozpatruje się przy wykorzystaniu modelu człowiek–maszyna, analizując czynniki powodujące zakłócenia w jego funkcjonowaniu [6]. Określony skutek wywołany jest najczęściej przez kilka przyczyn, wśród których można wskazać przyczyny bezpośrednie i pośrednie. W toku badania zdarzeń wypadkowych poszukuje się przyczyn głównych, tj. takich, których wyeliminowanie może zapobiec powstaniu podobnego zdarzenia w przyszłości (eliminacja zjawiska powtarzalności wypadków). Na tej podstawie konstruuje się także program odpowiednich działań zapobiegawczych. Szczęólnego znaczenia nabiera tu identyfikacja przyczyn organizacyjnych i technicznych, gdyż wystąpienie błędów w zachowaniu człowieka w określonych sytuacjach – zwłaszcza w warunkach zakłóceń – w znacznym stopniu jest determinowane stanem dostosowania warunków pracy do możliwości człowieka i ogólnego uporządkowania elementów procesu produkcyjnego.

Na podstawie danych o zdarzeniach wypadkowych ustalono, że w ogólnej liczbie przyczyn, które doprowadziły do wypadków – 34% stanowiły przyczyny organizacyjne, a techniczne – 27%. Resztę stanowiły przyczyny ludzkie.

Należy zwrócić uwagę, że struktura przyczyn podana w dokumentacjach inspektorów pracy PIP różni się od odpowiednich danych GUS. W GUS bowiem nie przeprowadza się weryfikacji sporządzanych przez pracodawców statystycznych kart wypadków. Natomiast pracodawcy, którzy kierują postępowaniem powypadkowym, zwykle

pomijają przyczyny techniczne i organizacyjne, chcąc w ten sposób zwolnić od odpowiedzialności za wypadki osoby kierujące pracownikami, służby odpowiedzialne za stan maszyn i urządzeń oraz przygotowanie procesu produkcji. Dotyczy to zwłaszcza małych zakładów, gdzie często całość tych spraw osobiście prowadzi pracodawca. Struktura przyczyn przeanalizowanych wypadków była następująca [4].

Przyczyny organizacyjne:

1) Niewłaściwa ogólna organizacja pracy:

- brak nadzoru – 16%,
- niedostateczne przygotowanie pracownika (brak lub niewłaściwe przeszkolenie bhp, brak badań lekarskich lub zatrudnianie wbrew przeciwwskazaniom lekarskim, niedostateczne przygotowanie zawodowe pracownika) – 11%,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy – 11%,
- brak instrukcji bezpiecznej pracy – 10%,
- dopuszczanie maszyn i urządzeń bez wymaganych kontroli, przeglądów – 10%,
- nieprawidłowy podział pracy, niewłaściwe polecenia przełożonych oraz niewłaściwa koordynacja prac zbiorowych – 9%,
- tolerowanie przez nadzór stosowania niewłaściwej technologii – 5%,

2) Niewłaściwa organizacja stanowiska pracy – 20% (niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy; nieodpowiednie składowanie surowców, produktów; brak lub niewłaściwy dobór środków ochrony indywidualnej, itd.).

Przyczyny techniczne:

1) Wady konstrukcyjne lub niewłaściwe rozwiązania techniczne i ergonomiczne (maszyny, urządzenia oraz inne wyposażenie):

- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające (blokady napędu, osłony, urządzenia do hamowania, itp.) – 22%,
- brak odpowiednich urządzeń sterowania i sygnalizacji zagrożeń – 10%,

2) Niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego (zastosowanie materiałów zastępczych, niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych) – 10%,

3) Niewłaściwa eksploatacja maszyn i urządzeń oraz innego wyposażenia:

- niewłaściwa konserwacja, remonty i naprawy – 16%,
- nadmierna eksploatacja wyposażenia – 9%.

5. Wnioski

W celu uzyskania poprawy stanu bezpieczeństwa, a tym samym ograniczenia liczby wypadków w odlewnictwie, wskazane jest podjęcie następujących działań prewencyjnych:

1. Wprowadzanie systemowych rozwiązań w dziedzinie zarządzania bezpieczeństwem pracy – w zakładach posiadających certyfikaty wydane wg norm ISO zarzą-

- dzania jakością i środowiskowego – w ramach zintegrowanych systemów zarządzania [7].
2. Zwiększenie nacisku na właściwe przygotowanie procesów produkcji, ze szczególnym uwzględnieniem takich problemów, jak: dobór maszyn i urządzeń technicznych (zgodność z wymaganiami bezpieczeństwa – określonymi w Polskich Normach), organizacja stanowisk roboczych, składowanie materiałów i wyrobów, przygotowanie dokumentacji technologicznej, wyposażenie maszyn w dokumentację techniczną – ruchową oraz instrukcje obsługi.
 3. Prawidłowe prowadzenie konserwacji, przeglądów i remontów wyposażenia technicznego stanowisk pracy oraz dopuszczanie pracowników do pracy wyłącznie przy użyciu sprawnych maszyn i urządzeń, posiadających kompletne i sprawne urządzenia zabezpieczające (problem dotyczy zwłaszcza małych zakładów, stosujących wyposażenie pochodzące z likwidowanych zakładów).
 4. Dobór wyposażenia do wielkości produkcji oraz unikanie stosowania sprzętu nadmiernie wyeksploatowanego.
 5. Zwiększenie zainteresowania pracodawców problematyką związaną z przygotowaniem pracowników do pracy (szkolenia, badania lekarskie, kwalifikacje zawodowe, itp.).
 6. Prowadzenie procesów technologicznych zgodnie z dokumentacją oraz korygowanie występujących odstępstw (wynikających z zakłóceń) w sposób pozwalający na uniknięcie zagrożeń wypadkowych.
 7. Poprawa jakości dochodzeń powypadkowych, w tym wskazywanie przyczyn organizacyjnych, zwłaszcza: braku nadzoru, tolerowania przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy.

Literatura

1. Dane GUS z lat 1994–1998. Monitoring rynku pracy.
2. Hansen A., Wypadkoznawstwo na co dzień. Ośrodek szkolenia PIP Wrocław 1994.
3. Rozp RM z 28.07.1998 r. w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy oraz sposobu ich dokumentowania, a także zakresu informacji zamieszczanych w rejestrze wypadków przy pracy (Dz.U. nr 115, poz. 744, 1998).
4. Dane z bazy komputerowej wypadków – Program „Wypadki” OIP Bydgoszcz.
5. Nowak L., Holtzer M.: Wypadki przy pracy w przemyśle odlewniczym a system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Przegląd Odlewnictwa 5, 1999, 195.
6. J.Zacharzewski, J.Rydlewski; Wypadki przy pracy w polskich kopalniach węgla kamiennego w latach 1946 – 1995 i programowanie kierunków profilaktyki, Wydawnictwa AGH, Kraków 1996.
7. Holtzer M., Nowak L.: Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Przegląd Odlewnictwa 4, 1999, 144.

Recenzent: prof. dr hab. inż. Józef Dańko