

Aby zapewnić bezpieczeństwo...

Ryzyko towarzyszy każdej działalności człowieka i wiąże się z możliwością poniesienia straty. Podstawowym zadaniem oceny ryzyka zawodowego jest zapewnienie pracownikom skutecznej ochrony przed zagrożeniami występującymi w środowisku pracy. Nie jest ona jednak celem samym w sobie, lecz jest środkiem, częścią większego systemu ułatwiającego planowanie i poprawę działań zmierzających do zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników oraz poprawy warunków pracy.



■ Jacek Iwko ■ Laboratorium Tworzyw Sztucznych
■ Politechnika Wrocławska

■ Przepisy prawne

Zgodnie z postanowieniami artykułu 6 dyrektywy Rady Wspólnot Europejskich z 12 czerwca 1989 r. o wprowadzeniu środków w celu zwiększenia bezpieczeństwa i poprawy zdrowia pracowników podczas pracy (dyrektywa 89/391/EWG), pracodawca powinien:

- oceniać wielkość ryzyka zagrażającego bezpieczeństwu i zdrowiu pracowników m.in. przy doborze wyposażenia roboczego, stosowaniu substancji chemicznych lub preparatów, a także przy wyposażaniu stanowisk pracy oraz w następstwie tej oceny dobierać środki zapobiegawcze, metody produkcyjne, jak i organizację pracy,
- uwzględnić możliwości pracownika w aspekcie jego bezpieczeństwa i zdrowia przy powierzaniu mu zadań do wykonania,
- zapewnić, aby planowanie i wprowadzanie nowych technik było konsultowane z pracownikami i ich przedstawicielami w zakresie konsekwencji wyboru danego wyposażenia, warunków i środowiska pracy związanych z bezpieczeństwem i zdrowiem pracowników,

■ podjąć stosowne kroki w celu zapewnienia, że jedynie odpowiednio poinstruowani pracownicy będą mieli dostęp do obszaru, w którym grozi poważne i szczególne niebezpieczeństwo.

W ramach harmonizowania przepisów obowiązujących w Polsce z wytycznymi dyrektywy 89/391/EWG Wspólnoty Europejskiej w zakresie obowiązków pracodawcy odnośnie bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia pracowników wprowadzono odpowiednie zapisy do kodeksu pracy oraz rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej o ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy z późniejszymi zmianami. Ponadto opracowano krajową normę PN-N-18002: 2000, mającą zastosowanie do oceny ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy. Dla wybranych zagrożeń mają ponadto zastosowanie przepisy szczegółowe.

Kodeks pracy zobowiązuje pracodawcę m.in. do:

- podejmowania działań zapobiegających niebezpieczeństwu, jeżeli prowadzi działalność, która

stwarza możliwość wystąpienia nagłego niebezpieczeństwa dla zdrowia lub życia pracowników - art. 224,

- informowania pracowników o ryzyku zawodowym, które wiąże się z wykonywaną pracą, oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami - art. 226,
- stosowania środków zapobiegających chorobom zawodowym i innym chorobom związanym z wykonywaną pracą, a w tym przeprowadzania badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia - art. 227 §1,
- systematycznego analizowania przyczyn wypadków przy pracy, chorób zawodowych i innych chorób związanych z warunkami środowiska pracy i na podstawie tych analiz stosowania właściwych środków zapobiegawczych - art. 236.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej o ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy (§39.1, §39.2, §39a-39c, §40.1) zobowiązuje pracodawcę do:

- zapewnienia pracownikom bezpieczeństwa i higieny pracy, przez ograniczanie ryzyka zawodowego w wyniku właściwej organizacji pracy oraz stosowania koniecznych środków profilaktycznych, a także informowania i szkolenia pracowników,
- podejmowania działań na podstawie ogólnych zasad dotyczących zapobiegania wypadkom i chorobom związanym z pracą, w tym w szczególności przez:
 - 1) ograniczanie ryzyka zawodowego,
 - 2) przeprowadzanie oceny ryzyka zawodowego,
 - 3) likwidowanie zagrożeń u źródeł ich powstawania,
 - 4) dostosowanie warunków i procesów pracy do możliwości pracownika, w szczególności przez odpowiednie projektowanie i organizowanie stanowisk pracy, dobór maszyn i innych urządzeń technicznych oraz narzędzi pracy, a także metod produkcji i pracy - z uwzględnieniem zmniejszenia uciążliwości pracy, zwłaszcza tej monoton-

- nej i pracy w ustalonym z góry tempie oraz ograniczenia negatywnego wpływu takiej pracy na zdrowie pracowników,
- 5) stosowanie nowych rozwiązań technicznych,
- 6) zastępowanie niebezpiecznych procesów technologicznych, urządzeń, substancji i innych materiałów - bezpiecznymi lub mniej niebezpiecznymi,
- 7) nadawanie priorytetu środkom ochrony zbiorowej przed środkami ochrony indywidualnej,
- 8) instruowanie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,

ocenia i dokumentowania ryzyka zawodowego, występującego przy wykonywanych pracach, w szczególności przy doborze wyposażenia stanowisk i miejsc pracy, stosowanych substancji i preparatów chemicznych, biologicznych, rakotwórczych lub mutagennych oraz zmianie organizacji pracy,

uwzględniania podczas oceny ryzyka zawodowego wszystkich czynników środowiska pracy występujących przy wykonywanych pracach oraz sposobach wykonywania prac,

prowadzenia dokumentacji potwierdzającej ocenę ryzyka zawodowego zawierającej:

- 1) opis ocenianego stanowiska pracy, w tym wyszczególnienie:
 - a. stosowanych maszyn, narzędzi i materiałów,
 - b. wykonywanych zadań,
 - c. występujących na stanowisku niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych czynników środowiska pracy,
 - d. stosowanych środków ochrony zbiorowej i indywidualnej,
 - e. osób pracujących na tym stanowisku,
- 2) wyniki przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego dla każdego z czynników śro-

dowiska pracy oraz niezbędne środki profilaktyczne zmniejszające ryzyko,

- 3) datę przeprowadzonej oceny oraz osoby dokonujące oceny,

stosowania w następstwie oceny ryzyka zawodowego niezbędnych środków profilaktycznych, metod oraz organizacji pracy, aby:

- 1) zapewnić zwiększenie poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników,
- 2) zintegrować z działalnością prowadzoną przez pracodawcę na wszystkich poziomach struktury organizacyjnej zakładu pracy,

stosowania przy pracach stwarzających zagrożenia, gdy wymaga tego sytuacja, do kierowania ludźmi wykonującymi te prace sygnałów bezpieczeństwa - ręcznych lub komunikatów słownych, zgodnie z wymaganiami,

informowania pracowników o istniejących zagrożeniach, w szczególności o zagrożeniach, przed którymi chronić ich będą środki ochrony indywidualnej oraz przekazywania informacji o tych środkach i zasadach ich stosowania.

Ocena ryzyka zawodowego

Podstawowym celem oceny ryzyka jest:

- skuteczne zapobieganie skutkom zagrożeń zawodowych lub inaczej wyeliminowanie ryzyka,
- kontrolowanie ryzyka resztkowego i przekazywanie wiedzy o zagrożeniach i ryzyku pracownikom.

Cele szczegółowe oceny ryzyka to przede wszystkim:

- sprawdzenie, czy występujące na stanowiskach pracy zagrożenia zostały zidentyfikowane i czy jest znane związane z nimi ryzyko zawodowe,
- wykazanie, że zastosowane środki ochrony są odpowiednie do zidentyfikowanych zagrożeń,

- wykazanie, że dokonano odpowiedniego wyboru materiałów, wyposażenia stanowisk oraz organizacji pracy,
- ustalenie priorytetów w działaniach zmierzających do eliminowania lub ograniczania ryzyka zawodowego,
- zbadanie, czy ryzyko zawodowe jest na poziomie akceptowalnym i zastosowano odpowiednie środki ochrony,
- zapewnienie ciągłej poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykazanie pracownikom oraz organom nadzoru i kontroli, że ryzyko zawodowe jest znane.

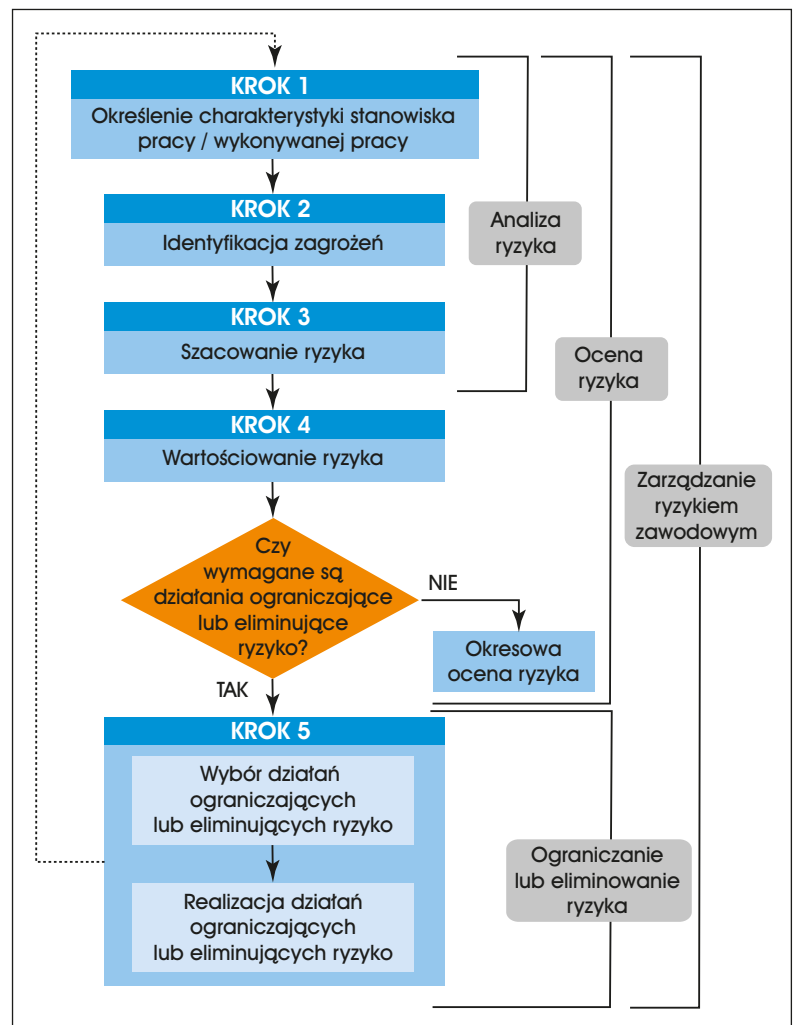
Ocenę ryzyka zawodowego należy przeprowadzać:

- dla wszystkich stanowisk pracy, dla których ocena nie była wykonywana,

kiedy w miejscu pracy została wprowadzona zmiana, która mogła spowodować zmianę poziomu ryzyka lub zmianę jego oceny oraz postrzegania.

Zawsze należy ją wykonywać, gdy:

- tworzone są nowe stanowiska pracy,
- wprowadzane są zmiany na stanowiskach pracy,
- zmieniono wymagania odnośnie dopuszczalnego poziomu czynników środowiska pracy, oceny ryzyka itp.,
- wprowadzono zmiany związane z zastosowaniem środków ochrony,
- na terenie zakładu pracownicy z innych firm wykonują roboty zagrażające własnym pracownikom.



Rys. 1. Algorytm oceny ryzyka zawodowego
Źródło: I. Romanowska-Stomka, A. Stomka, Ryzyko zawodowe. Procedury, metody, zagrożenia, OSPiP, Wrocław 2008

Okresowo ocenę ryzyka zawodowego należy przeprowadzać, gdy:

- na stanowiskach pracy oraz dla technologii i procesów o dużych zagrożeniach, których skutki mogą być bardzo duże lub katastrofalne,
- często mają miejsce wypadki lub choroby zawodowe,
- wynika to z procedur stosowanych w organizacji systemów zarządzania bezpieczeństwem pracy lub ryzykiem zawodowym.

Poniżej dokonano oceny ryzyka zawodowego dla stanowiska operatora wtryskarki w niedużej wtryskowi zlokalizowanej w województwie lubuskim. Ocenę ryzyka przeprowadzono według algorytmu przedstawionego na rys. 1. Obejmuje ona kolejno: określenie stanowiska oraz rodzaju pracy, identyfikację zagrożeń występujących na analizowanym stanowisku, następnie analizę ryzyka dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia oraz jako ostatni proces wartościowania ryzyka.

Charakterystyka stanowiska pracy

■ Opis stanowiska pracy: stanowisko stanowi je niewielka hala maszynowa o powierzchni 65 m², w której znajdują się dwie wtryskarki. Wykonywane są na nich elementy opakowaniowe z niebarwionego PP. Hala wyposażona jest ponadto w system szybkiego mocowania form na wtryskarkach (płyta magnetyczna elektropermanentna), wózek ręczny do transportu wyrobów gotowych do magazynu oraz drabina na kółkach służąca do umożliwienia operatorowi załadunku granulatu tworzywa polimerowego do leja zasypowego wtryskarki. Z hali jest wejście do niewielkiego magazynu, do którego raz dziennie przywozi materiał (w postaci granulatu polipropylenowego pakowanego w worki o masie

25 kg) magazynier z magazynu głównego. Worki z materiałem stoją na podłodze, w magazynie tym znajdują się również półki na wyroby gotowe. Pomiar hałasu na hali: $L_{EX, sh} = 76$ dB (średnie natężenie hałasu dla 8-godzinnego dnia pracy), $L_{C, PEAK} = 97$ dB (szczytowe natężenie dźwięku na hali).

■ Granice obiektu jest to obszar, po którym porusza się pracownik w związku z wykonywaną pracą. Ustalenie granic obiektu jest o tyle istotne, iż wyznacza ono obszar, w którym identyfikowane będą zagrożenia, na które narażony jest pracownik. W analizowanym przypadku będą to: hala maszynowa, przyległy magazyn oraz przyległe do hali pomieszczenie socjalne, w którym pracownik spożywa posiłek.

■ Faza używania to stan, w jakim znajduje się obiekt w trakcie jego eksploatacji. Charakteryzuje on czynności wykonywane przez pracownika w czasie pracy. Najczęściej wyróżnia się dwie podstawowe stany, tj. użytkowania (okres operacyjny maszyny lub urządzenia związany np. z produkcją) oraz utrzymania (np. naprawy, przezbieranie, regulacja). W zależności od charakterystyki stanowiska pracy (jedno- lub wielozawodowe, o stałych lub zmieniających się warunkach pracy), faza eksploatacji obiektu dla danego stanowiska może być jedna lub dwie. W przypadku operatora wtryskarki występują oba stany, tj. użytkowania oraz utrzymania.

■ Wykonywane czynności – ich wykaz jest szczególnie przydatny na etapie identyfikacji zagrożeń. Zabezpiecza on bowiem przed ich przypadkowym pominięciem podczas identyfikacji zagrożeń. W omawianym przypadku należą do nich przede wszystkim:

- sprawdzenie stanu technicznego maszyny,
- transport granulatu polimero-

wego z magazynu,

- zasypywanie granulatu do leja zasypowego wtryskarki,
- kontrola pracy maszyny,
- odbiór gotowych wyrobów z maszyny,
- kontrola prawidłowego wykonania, pakowanie wyrobów do kartonów,
- transport gotowych wyrobów do magazynu,

■ Osoby na stanowisku pracy oraz inne osoby, które mogą być narażone na ryzyko – to m.in. osoby, które mogą znaleźć się w strefie pracy wykonywanej przez pracownika. Najczęściej są nimi współpracownicy, pracownicy z sąsiednich działów, osoby z nadzoru, przypadkowi przechodnie (np. dla prac budowlano-remontowych) czy np. pracownicy z innych przedsiębiorstw, którzy czasowo wykonywać mogą różne prace na terenie zakładu. W omawianym przypadku będą to:

- operator,
- przełożony,
- magazynier z magazynu głównego,
- pracownicy z sąsiedniej hali (wytłaczarek).

■ Wymagany poziom wykształcenia, doświadczenia oraz wymagane uprawnienia:

- wykształcenie co najmniej zawodowe,
- przyuczenie do pracy na stanowisku operatora wtryskarki.

■ Wypadki przy pracy i choroby zawodowe zidentyfikowane na stanowisku pracy:

- poparzenie termiczne (1 / 3 lata),
- bóle mięśni, kręgosłupa (1 / rok),
- poślizgnięcie się na rozsypałym granulacie (1 / 3 lata),
- podrażnienie skóry (2 / rok).

■ Niedogodności i niebezpieczne zdarzenia wykryte w czasie pracy – to warunki środowiska pracy, które nie stanowią bezpośredniego zagrożenia dla zdrowia i życia pracownika, ale w znacz-

nym stopniu mogą sprzyjać ich powstawaniu. W badanym przypadku są to:

- praca w wymuszonej pozycji ciała,
- hałas od maszyny i innych urządzeń,
- monotonia pracy,
- ręczne prace transportowe,
- praca na wysokości,
- prace z drażniącymi czynnikami chemicznymi.

■ Inne informacje – należy je podać wtedy, gdy mogą mieć istotne znaczenie dla oceny ryzyka zawodowego. Należą do nich m.in. informacje o osobach pracujących na stanowisku (ze szczególnym uwzględnieniem kobiet w ciąży, pracowników młodocianych, niepełnosprawnych i in.), wykonywanych niebezpiecznych czynnościach, stosowanych niebezpiecznych i szkodliwych środków pracy oraz innych specjalnych wymaganiach określonych w odpowiednich przepisach lub normach. W analizowanym przypadku ważne znaczenie mieć będą stosowane środki pracy i materiały:

- wtryskarka z hydraulicznym układem zamykania,
- regulator temperatury cieczy chłodzącej formę wtryskową,
- system szybkiego mocowania form na wtryskarkach,
- drabina na kółkach,
- wózek ręczny,
- narzędzia ręczne,
- granulatu polimerowy (bezbardwy PP),
- opakowania (kartony),
- olej hydrauliczny, smary,
- środki (głównie silikonowe) antyadhezyjne do powlekania powierzchni gniazd formujących.

Identyfikacja i charakterystyka zagrożeń

Identyfikacja zagrożeń występujących na analizowanym stanowisku jest jednym z najważniejszych etapów oceny ryzyka zawodowego.

Tabela 1. Identyfikacja i charakterystyka zagrożeń na stanowisku operatora wtryskarki

ZAGROŻENIE	ŹRÓDŁO ZAGROŻENIA	MOŻLIWE SKUTKI ZAGROŻENIA
Upadek na tym samym poziomie	Śliska podłoga (rozsypany granulat, rozlany olej), narzędzia leżące na podłodze	Złamania kończyn, potłuczenia
Upadek na niższy poziom	Praca na ruchomej drabinie w strefie leja zasypowego	Kalectwo, złamania kończyn
Niespodziewane zamknięcie się formy	Błędy konstrukcyjne, błędy w układzie sterowania wtryskarki, błąd człowieka	Zgniecenie kończyny górnej
Hałas	Pracujące wtryskarki i regulator temperatury	Upośledzenie słuchu w postaci podwyższenia progu słyszenia
Kontakt z energią elektryczną	Uszkodzenie elementu ochrony przeciw porażeniowej wtryskarki lub brak ochrony, narzędzia elektryczne	Porażenie prądem, śmierć
Kontakt z gorącymi powierzchniami	Gorący cylinder w układzie wtryskowym	Poparzenia termiczne
Kontakt z gorącym granulem	Zawilgocony granulat zasypany do wtryskarki	Poparzenia termiczne, urazy oczu
Pożar	Oleje, smary, stopione, łatwopalne tworzywa sztuczne	Poparzenia termiczne, zatrucie toksycznymi produktami spalania, śmierć
Uderzenie, przygniecenie	Ruchome części maszyny, środki transportu	Śluczenia, złamania kończyn, kalectwo, śmierć
Ostre krawędzie	Narzędzia, wystające elementy konstrukcyjne maszyny	Skaleczenia
Wymuszona pozycja ciała	Praca w ciągłej pozycji stojącej	Bóle kręgosłupa, mięśni
Przeciążenie układu ruchu	Ręczny transport worków z granulem (m ≤ 25 kg)	Urazy kręgosłupa, zerwanie ścięgien, bóle mięśni
Substancje i preparaty drażniące	Oleje, smary	Podrażnienie skóry, dróg oddechowych
Substancje i preparaty uczulające	Preparaty antyadhezyjne w sprayu	Alergie oddechowe, skórne
Przygniecenie przez spadające przedmioty	Nieprawidłowo zamocowana forma na stole wtryskarki	Urazy kończyn dolnych, uszkodzenie formy
Kontakt z gorącymi mediami (woda, olej) termostatującymi formę	Uszkodzenia przewodów termostatujących formę	Oparzenia termiczne, korozja maszyny i sprzętu, porażenie prądem elektrycznym
Monotonia i monotopia pracy	Powtarzanie tych samych operacji eksploatacyjnych i kontrolnych	Zakłócenia przebiegu procesu technologicznego

Należy ją rozpocząć od analizy niespełnionych wymagań przepisów i norm występujących na stanowisku pracy. Następnie należy zidentyfikować wszystkie zagrożenia, których źródłem są wszelkie czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe na stanowisku pracy. Z oczywistych powodów należy tu uwzględnić zagrożenia, które przyczyniły się w przeszłości do powstania wypadków przy pracy, zdarzeń potencjalnie wypadkowych i chorób zawodowych, jak również awarii. Bardzo istotne jest w tym miejscu również nie tylko wskazanie poznanych już zagrożeń, charakterystycznych dla danego stanowiska, ale również określenie różnego typu zagrożeń potencjalnych, niekoniecznie bezpośrednio związanych z wykonywaną pracą. Warto tu zwrócić uwagę na przypadkowe osoby lub przedmioty mogące pojawić się na stanowisku pracy, jak np. pojawiający się przechodnie, przejeżdżające obok stanowiska pracy pojazdy silnikowe, jak również wszelkie inne czynniki, jeśli tylko mogą mieć bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo pracy.

W niniejszym przypadku, identyfikacji zagrożeń dokonano, w celu zwiększenia przejrzystości zagadnie-

nia, w formie tabelarycznej, ujmując oprócz rodzaju zagrożenia również jego źródło oraz możliwe skutki.

Szacowanie i wartościowanie ryzyka

Szacowanie ryzyka jest procesem polegającym na nadaniu podstawowym parametrom ryzyka (prawdopodobieństwu oraz wielkości szkód) odpowiednich wartości, przy czym niekoniecznie muszą to być wartości liczbowe (np. dla metody matrycowej oceny ryzyka wg normy PN-N-18002). Przed przystąpieniem do szacowania ryzyka zawodowego na danym stanowisku należy wybrać odpowiednią metodę oceny ryzyka. Istnieją różne sposoby szacowania ryzyka na stanowisku pracy, które podzielić można najogólniej na techniki jakościowe i ilościowe. Metody ilościowe stosowane są dla zagrożeń, które są wywołane przez tzw. czynniki mierzalne (np. hałas, drgania mechaniczne, oświetlenie, zapylenie, czynniki chemiczne i inne), jak również wtedy, gdy posiada się dostęp do odpowiednio dużej ilości danych statystycznych dotyczących ilości i rodzaju wypadków, zdarzeń potencjalnie wypadkowych, cho-

Tabela 2. Szacowanie wielkości skutków zdarzenia w metodzie Risk Score

WARTOŚĆ S	SZACOWANE STRATY	STRATY LUDZKIE	STRATY MATERIALNE
100	Poważna katastrofa	Wiele ofiar śmiertelnych	>30 mln zł
40	Katastrofa	Kilka ofiar śmiertelnych	10–30 mln zł
15	Bardzo duże	Jedna ofiara śmiertelna	0,3–1 mln zł
7	Duże	Ciężkie uszkodzenie ciała	30–300 tys. zł
3	Średnie	Absencja	3–30 tys. zł
1	Mate	Udzielenie pierwszej pomocy	<3 tys. zł

(Źródło: I. Romanowska-Stomka, A. Stomka, Ryzyko zawodowe. Procedury, metody, zagrożenia, OSPIP, Wrocław 2008)

Tabela 3. Szacowanie wielkości ekspozycji na zagrożenie w metodzie Risk Score

WARTOŚĆ E	CHARAKTERYSTYKA NARAŻENIA
10	Stała
6	Częsta (codzienna)
3	Sporadyczna (raz na tydzień)
2	Okazyjna (raz na miesiąc)
1	Minimalna (kilka razy w roku)
0,5	Znikoma (raz w roku)

(Źródło: I. Romanowska-Stomka, A. Stomka, Ryzyko zawodowe. Procedury, metody, zagrożenia, OSPIP, Wrocław 2008)

rób zawodowych, awarii itd. Gdy nie ma dostępu do tych danych, do szacowania ryzyka znajdują zastosowanie metody jakościowe.

Ogólna zasada szacowania i wartościowania ryzyka jest taka sama dla każdej metody, w szczególności występują różnice wynikające z samej techniki. Wartościowanie ryzyka polega na określeniu war-

tości (poziomu) ryzyka wg przyjętych kryteriów (np. odpowiednich unormowań państwowych). Należy tego dokonać za pomocą tej samej metody oceny ryzyka, którą przyjęto przy jego szacowaniu. Szacowania i wartościowania ryzyka należy dokonać oddzielnie dla każdego zidentyfikowanego wcześniej zagrożenia.

Tabela 4. Szacowanie wielkości prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia w metodzie Risk Score

WARTOŚĆ P	CHARAKTERYSTYKA	SZANSA [%]	PRAWDOPODOBIEŃSTWO
10	Bardzo prawdopodobne	50	0,5
6	Całkiem możliwe	10	0,1
3	Praktycznie możliwe	1	10-2
1	Mało prawdopodobne, możliwe	0,1	10-3
0,5	Tylko sporadycznie możliwe	0,01	10-4
0,2	Możliwe do pomyślenia	0,001	10-5
0,1	Teoretycznie możliwe	0,0001	10-6

(Źródło: I. Romanowska-Słomka, A. Słomka, Ryzyko zawodowe. Procedury, metody, zagrożenia, OSPIP, Wrocław 2008)

Tabela 5. Wartościowanie ryzyka w metodzie Risk Score

WARTOŚĆ R	KATEGORIA RYZYKA	DZIAŁANIA ZAPOBIEGAWCZE
$R \leq 20$	Akceptowalne	Wskazana kontrola
$20 < R < 70$	Małe	Potrzebna kontrola
$70 < R < 200$	Istotne	Potrzebna poprawa
$200 < R < 400$	Duże	Potrzebna natychmiastowa poprawa
$R > 400$	Bardzo duże	Wskazane wstrzymanie pracy

(Źródło: I. Romanowska-Słomka, A. Słomka, Ryzyko zawodowe. Procedury, metody, zagrożenia, OSPIP, Wrocław 2008)

Tabela 6. Szacowanie i wartościowanie ryzyka dla zagrożeń na stanowisku operatora wtryskarki.

LP.	ZAGROŻENIE	STOPIEŃ SZKÓD		EKSPOZYCJA NA ZAGROŻENIE		PRAWDOPODOBIEŃSTWO SZKÓD		RYZYKO		
1	Upadek na tym samym poziomie	S=7	Ciężkie uszkodzenia ciała, duże szkody	E=6	Częsta (codzienna)	P=1	Mało prawdopodobne, możliwe	R=42	Potrzebna kontrola	
2	Upadek na niższy poziom	S=15	Pojedyncze wypadki śmiertelne	E=6	Częsta (codzienna)	P=0,5	Sporadycznie możliwe	R=45	Potrzebna kontrola	
3	Niespodziewane zamknięcie się formy	S=15	Pojedyncze wypadki śmiertelne	E=6	Częsta (codzienna)	P=0,5	Sporadycznie możliwe	R=45	Potrzebna kontrola	
4	Hałas	Ocena ryzyka dla czynników mierzalnych wg PN-N-18002: LEX, 8h = 76 dB < 0,5 NDN - ryzyko akceptowalne							Wskazana kontrola	
5	Kontakt z energią elektryczną	S=15	Pojedyncze wypadki śmiertelne	E=6	Częsta (codzienna)	P=0,5	Sporadycznie możliwe	R=45	Potrzebna kontrola	
6	Kontakt z gorącymi powierzchniami	S=7	Ciężkie uszkodzenia ciała, duże szkody	E=6	Częsta (codzienna)	P=1	Mało prawdopodobne, możliwe	R=42	Potrzebna kontrola	
7	Kontakt z gorącym granulatem	S=7	Ciężkie uszkodzenia ciała, duże szkody	E=1	Minimalna (kilka razy w roku)	P=0,5	Sporadycznie możliwe	R=3,5	Wskazana kontrola	
8	Pożar	S=15	Pojedyncze wypadki śmiertelne	E=6	Częsta (codzienna)	P=0,2	Możliwe do pomyślenia	R=18	Wskazana kontrola	
9	Uderzenie, przygniecenie	S=7	Ciężkie uszkodzenia ciała, duże szkody	E=6	Częsta (codzienna)	P=1	Mało prawdopodobne, możliwe	R=42	Potrzebna kontrola	
10	Ostre krawędzie	S=1	Udzielenie pierwszej pomocy, małe straty	E=6	Częsta (codzienna)	P=6	Całkiem możliwe	R=36	Potrzebna kontrola	
11	Wymuszona pozycja ciała	S=3	Absencje, średnie szkody	E=6	Częsta (codzienna)	P=3	Praktycznie możliwe	R=54	Potrzebna kontrola	
12	Przeciążenie układu ruchu	S=7	Ciężkie uszkodzenia ciała, duże szkody	E=6	Częsta (codzienna)	P=1	Mało prawdopodobne, możliwe	R=42	Potrzebna kontrola	
13	Substancje i preparaty drażniące	S=3	Absencje, średnie szkody	E=6	Częsta (codzienna)	P=3	Praktycznie możliwe	R=54	Potrzebna kontrola	
14	Substancje i preparaty uczulające	S=3	Absencje, średnie szkody	E=6	Częsta (codzienna)	P=1	Mało prawdopodobne, możliwe	R=18	Wskazana kontrola	
15	Zgniecenie przez spadające przedmioty	S=7	Ciężkie uszkodzenia ciała, duże szkody	E=2	Okazyjna (raz w miesiącu)	P=0,2	Możliwe do pomyślenia	R=2,8	Wskazana kontrola	
16	Kontakt z gorącymi mediami (woda, olej) termostatującymi formę	S=7	Ciężkie uszkodzenia ciała, duże szkody	E=6	Częsta (codzienna)	P=0,5	Sporadycznie możliwe	R=21	Potrzebna kontrola	
17	Monotonia i monotypia pracy	S=1	Udzielenie pierwszej pomocy, małe straty	E=6	Częsta (codzienna)	P=6	Całkiem możliwe	R=36	Potrzebna kontrola	

Szacowania oraz wartościowania ryzyka zawodowego na stanowisku operatora wtryskarki dokonano metodą Wskaźnika Ryzyka (Risk Score). Metoda ta jest jakościową, wskaźnikową metodą oceny ryzyka, w której określane w definicji ryzyka prawdopodobieństwo skutków zdarzenia opisywane jest za pomocą dwóch parametrów, prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia oraz narażenia na zagrożenie.

W metodzie tej wartościowanie ryzyka opisuje wyrażenie

$$R = S \times E \times P \quad (1)$$

gdzie:

S – straty spowodowane przez zdarzenie,

E – ekspozycja na zagrożenie,

P – prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia.







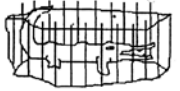


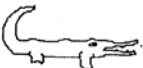


Szacowanie wartości poszczególnych parametrów ryzyka przedstawiono w tabelach 2,3 oraz 4.

Po określeniu wartości ryzyka poprzez wyznaczenie wszystkich trzech wskazanych wyżej parametrów, dokonuje się wartościowania ryzyka wg skali przedstawionej w tabeli 5.

W tabeli 6 przedstawiono szacowanie i wartościowanie ryzyka zawodowego dla zagrożeń występujących na analizowanym stanowisku operatora wtryskarki, a wymienionych w tabeli 1.

Działania ograniczające lub eliminujące ryzyko

Jednym z podstawowych celów oceny ryzyka zawodowego jest eliminowanie zagrożeń lub ograni-

otoczenie	człowiek	środek	efekt
		usunięcie niebezpieczeństwa = eliminacja	
		usunięcie człowieka ze strefy zagrożenia = odległość	
		odgrodzenie zagrożenia = izolacja	
		indywidualna ochrona człowieka	

Rys. 2. Podstawowe metody eliminacji zagrożeń oraz ograniczania skutków
 Źródło: J. Karczewski, System zarządzania bezpieczeństwem pracy, ODDK, Gdańsk 2000

czanie ich skutków. Podstawową zasadą, jaką należy się kierować przy podejmowaniu tych działań jest eliminacja zagrożeń, najlepiej u źródła, jak również stosowanie takich środków, które będą chronić jak największą liczbę osób. Zatem środki ochronne prowadzące do ograniczania zagrożeń powinny być stosowane w kolejności, jaką przedstawiono na rys. 2.

Analizując wyznaczone wartości ryzyka R dla poszczególnych zagrożeń, wartości te zawierają się w przedziale ryzyka akceptowalnego dla $R < 20$ (dla takich zagrożeń jak hałas, pożar, kontakt z gorącym granulem, preparaty uczulające oraz zgniecenie przez spadające przedmioty) oraz w przedziale ryzyka małego dla $20 < R < 70$ (dla pozostałych zagrożeń).

Wyznaczając tzw. wartość średnią ryzyka dla poszczególnych zagrożeń wskazanych na stanowisku pracy, otrzymuje się

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^{16} R_i}{16} = \frac{546,3}{16} = 34,1 \quad (2)$$

Zgodnie z określonymi w metodzie Risk Score wskaźnikami wartościowania ryzyka, ryzyko zawodowe na przedstawionym stanowisku operatora wtryskarki jest małe, zatem nie jest wymagane opracowanie planu działań korygujących

dla tego stanowiska. Konieczna jest natomiast okresowa kontrola poziomu ryzyka zawodowego na tym stanowisku oraz zapewnienie, iż ryzyko pozostanie na co najwyżej tym samym poziomie.

Aby zachować lub zmniejszyć dotychczasowy poziom ryzyka, należy:

- systematycznie kontrolować warunki pracy, uwzględniając zmiany w obowiązujących przepisach,
- dokumentować zagrożenia oraz dokonywać okresowej oceny ryzyka przy wprowadzaniu zmian w technologii produkcji i organizacji nowych stanowisk pracy,
- wyposażyć pracowników w odzież i obuwie ochronne spełniające wymagania dotyczące oceny zgodności,
- uwzględnić problemy wynikające z przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego podczas instruktażu ogólnego i stanowiskowego dla nowych pracowników oraz podczas szkolenia okresowego pracowników.

Należy ponadto rozważyć wprowadzenie pewnych szczegółowych działań zapobiegawczo – profilaktycznych, związanych stricte z technologią wtryskiwania tworzyw polimerowych.

Jak wspomniano wcześniej, głównym celem oceny ryzyka jest

eliminacja zagrożeń lub ograniczenie ich skutków. Jeśli nie jest możliwe wyeliminowanie zagrożenia, należy zredukować ryzyko z nim związane do minimum. Ryzyko takie należy kontrolować, a wiedzę o zagrożeniach i ryzyku przekazywać pracownikom. Odbywa się to z wykorzystaniem tzw. karty informacji o ryzyku zawodowym. Zarówno wspomniane wyżej działania zapobiegawczo – profilaktyczne, jak również karta informacji o ryzyku zawodowym zostanie przedstawiona w następnej części artykułu.

Podsumowanie

Analizując otrzymane wyniki oceny ryzyka zawodowego można powiedzieć, iż na analizowanym stanowisku operatora wtryskarki nie występują zagrożenia, niosące istotne czy duże ryzyko wystąpienia wypadku czy choroby zawodowej. Przeprowadzona ocena ryzyka pozwala stwierdzić, że technologia wtryskiwania jest bezpieczną techniką otrzymywania wyrobów z tworzyw polimerowych. Prawdopodobieństwo sporadycznie występujących zdarzeń wypadkowych można jeszcze znacząco obniżyć, stosując określone działania zapobiegawczo – profilaktyczne. ■

Literatura:

1. Dyrektywa Rady Wspólnot Europejskich z 12 czerwca 1989 r. o wprowadzeniu środków w celu zwiększenia bezpieczeństwa i poprawy zdrowia pracowników podczas pracy – 89/391/EWG, Dyrektywy Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej dotyczące ochrony zdrowia, Tom 1, CIOP, Warszawa 1992
2. I. Romanowska-Słomka, A. Słomka, Ryzyko zawodowe. Procedury, metody, zagrożenia, OSPIP, Wrocław 2008
3. Ustawa Kodeks Pracy, dział X, Dz. U. z 1998 r., Nr 21, poz. 94 (tekst jednolity) z późn. zm.
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U. z 2003 r., Nr 169, poz. 1650 (tekst jednolity) z późn. zm.
5. Norma PN-N-18002: 2000 System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.