

# MOŻLIWOŚĆ USPRAWNIENIŃ W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA NA PRZYKŁADZIE ZAKŁADÓW POLIGRAFICZNYCH

## THE POSSIBILITY OF IMPROVEMENTS IN SAFETY ON THE EXAMPLE OF PRINTING PLANTS

dr inż. Joanna SZULŻYK-CIEPLAK<sup>1</sup>

prof. dr hab. Klaudiusz LENIK<sup>2</sup>

mgr inż. Sylwester KORGA<sup>3</sup>

prof. dr hab. Janusz OZONEK<sup>4</sup> Politechnika Lubelska

mgr inż. Ryszard JUCHNOWICZ<sup>5</sup> P.H.U. Herba

Artykuł recenzowany

---

### Streszczenie

W artykule zaprezentowano problematykę bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowisku rolowego maszyny rotograviurowej. Rotograviura jest jedną z technik drukarskich, polegająca na przenoszeniu farby drukarskiej z wygrawerowanego cylindra na podłoże (np. karton, folia), a następnie błyskawicznym suszeniu zadrukowanego materiału strumieniem gorącego powietrza. Dążenie wielkich koncernów do wyeksponowania swojej marki oraz zabezpieczenie przed wprowadzeniem na rynek podrobionych produktów spowodowało, że technologia druku rotograviurowego została zaimplementowana w wielu wiodących firmach poligraficznych. Proces druku rotograviurowego, z uwagi na jego złożoność, wymaga ciągłego nadzoru ze strony obsługi maszyny, w szczególności rolowego, który odpowiada za zapewnienie ciągłej dostępności surowców i materiałów niezbędnych do produkcji oraz szybką i bezpieczną zmianę narzędzi i farb podczas przezbrajania maszyny. Mając na uwadze liczbę zagrożeń występujących na stanowisku pracy rolowego, a jednocześnie brak wystarczającej ilości fachowej literatury dotyczącej ryzyka pracy na w/w stanowisku dokonano analizy wymogów prawnych oraz norm dla wymienionego stanowiska. Dokonana analiza pozwoliła na opracowanie propozycji technicznych i organizacyjnych rozwiązań, które mogłyby się przyczynić do poprawy warunków bezpieczeństwa i higieny pracy dla stanowiska rolowego maszyny rotograviurowej.

**Słowa kluczowe:** bezpieczeństwo i higiena pracy, zakłady poligraficzne, rotograviura.

---

### Summary

The article presents issues of health and safety at work as a gravure press operator. Rotogravure is one of the printing techniques method for transferring ink from the engraved cylinder to a substrate (eg. paperboard, foil), and then rapidly drying the printed material stream of hot air. The pursuit of major corporations to expose your brand and protection against the introduction of counterfeit products on the market meant that rotogravure printing technology has been implemented in many of the leading printing companies. Rotogravure printing process, due to its complexity, requires constant supervision by the operation of the machine, in particular a gravure press operator, which is responsible for ensuring the continuous availability of raw materials needed for production and a fast and safe change of tools and paints during the changeover. Given the number hazards in the workplace a gravure press operator and while there is not enough professional literature on the risks of the work on this position of an analysis of the legal requirements and the standards for the said position. The analysis allowed us to develop proposals for technical and organizational solutions that could contribute to improving the conditions of health and safety for the position of gravure press operator.

**Key words:** health and safety at work, printing plants, rotogravure.

---

<sup>1</sup> Dr inż. Joanna Szulżyk-Cieplak, adiunkt, Politechnika Lubelska, Wydział Podstaw Techniki, Katedra Podstaw Techniki.

<sup>2</sup> Prof. dr hab. inż. Klaudiusz Lenik, kierownik katedry, Politechnika Lubelska, Wydział Podstaw Techniki, Katedra Podstaw Techniki.

<sup>3</sup> Mgr inż. Sylwester Korga, asystent, Politechnika Lubelska, Wydział Podstaw Techniki, Katedra Podstaw Techniki.

<sup>4</sup> Prof. dr hab. inż. Janusz Ozonek, Politechnika Lubelska, Wydział Inżynierii Środowiska, Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska.

<sup>5</sup> Mgr inż. Ryszard Juchnowicz, P.H.U. Herba, Łódź.

## Wprowadzenie

Przemysł poligraficzny jest jedną z najdynamiczniej rozwijających się dziedzin polskiej gospodarki. Według szacunków firmy KPMG w 2013 r. wartość produkcji sprzedanej sektora poligraficznego w Polsce wyniosła 11,7 mld [6]. Usługi i produkty poligraficzne oferowane przez polskie firmy cieszą się coraz większą popularnością za granicą. Szczególnie dynamicznie rozwija się eksport opakowań i etykiet. Jedną z powszechnie stosowanych technik w druku opakowań jest rotograwiura.

Rotograwiura jest jedną z odmian druku wklęsłego. W urządzeniach należących do tej grupy elementy drukujące znajdują się poniżej elementów niedrukujących. Po nałożeniu farby na formę drukową jest ona zgarniana za pomocą specjalnego noża (rykla) z elementów niedrukujących. Farba przemieszcza się bezpośrednio z formy drukowej na papier podczas siły nacisku i tak powstaje odbitka. Maszyny rotograwiurkowe występują zawsze w odmianie rotacyjnej, co oznacza, że oba współpracujące elementy zespołu drukującego (forma drukowa i docisk) są cylindryczne. W maszynach tych papier występuje w postaci zwoju, który w formie wstęgi prowadzony jest między zespołami drukującymi i ponownie po zadrukowaniu i wyschnięciu farby zwijany jest w zwój. Zależnie od liczby zamontowanych i będących jednocześnie w użyciu ról papieru maszyny dzielimy na 1-, 2-, 3- i *n*-zwojowe. Podobnie zależnie od liczby kolorów dzieli się one na 1-, 2-, 3- i *n*-kolorowe. Ponieważ jeden kolor jest zadrukowywany przez jeden zespół drukowy, liczba kolorów odpowiada więc liczbie zespołów drukujących [1].

Do obsługi maszyn rotograwiurkowych niezbędny jest zespół składający się z czterech stanowisk, a mianowicie: maszynisty maszyny rotograwiurkowej, rolowego, pomocnika oraz kontrolera procesu. Kluczową rolę, obok maszynisty, w procesie druku odgrywa rolowy, którego zadaniem jest zapewnienie ciągłości surowców i materiałów (farby, lakier, papier) odpowiedniej jakości i o wymaganych parametrach. Do obowiązków rolowego należy m.in. przygotowanie i załadunek roli papieru do odwijacza, montaż i demontaż kałamarza w zespołach drukujących, montaż oraz napełnianie kociołków farbowych farbami zgodnie z kartą produkcyjną, dorabianie farb wg recepty, wymiana rozpuszczalników w zespołach drukujących, nadzór nad odpowiednią lepkością farb. Praca ta wymaga stałej koncentracji, ponieważ ze względów technologicznych druk odbywa się w sposób ciągły i korekty (np. dotyczące lepkości farby) należy wykonywać na bieżąco.

Unikalność procesu druku rotograwiurkowego sprawiła, że ta szczególna gałąź przemysłu nie doczekała się aktualizacji szczegółowych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Jedyne informacje dotyczące procesu druku rotograwiurkowego pojawiają się w Rozporządzeniu Prezesa Rady Ministrów i Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 22 listopada 1951 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach graficznych [7]. Rozporządzenie to dotyczy ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych w działach produkcyjnych wszelkiego rodzaju drukarni, litografii, cynkografii i innych zakładów

graficznych oraz w tych działach wszelkich zakładów pracy, w których wykonywane są prace graficzne i zawiera ogólne informacje dotyczące pomieszczeń pracy, wentylacji, ustawienia maszyn i przejść, oświetlenia, ogrzewania, czystości, środków ochrony indywidualnej, bezpieczeństwa przy maszynach graficznych oraz w dziale VI pkt. 5. szczegółowe przepisy dla maszyn rotacyjnych.

Jak można zauważyć od dnia wprowadzenia w życie w/w rozporządzenia minęły 63 lata, co nasuwa wniosek, że wiele zapisów tego rozporządzenia straciło na skuteczności, a nawet w skrajnych przypadkach jest niezgodnych z obecnie obowiązującymi przepisami. Wymienione rozporządzenie w większości działów możemy porównać z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [2, 8]. Analizując te dwa akty prawne możemy dojść do wniosku, że pomimo zawartych cech wspólnych Rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach graficznych z dnia 22 listopada 1951 r. w sposób znaczny odbiega od obecnie obowiązujących przepisów i norm. Do głównych niezgodności należy zaliczyć:

1. Niezgodność wartości dopuszczalnych norm oświetlenia stanowiska pracy. Niedoświetlenie stanowiska pracy rolowego może powodować znaczne obciążenia wzroku oraz stwarzać zagrożenie wypadkowe. Zachowanie zgodnych z obecnie obowiązującymi normami wartości oświetlenia zapewnia dobrą widoczność stref niebezpiecznych maszyny, co w znacznym stopniu redukuje ryzyko pochycenia przez obracające się w przeciwnych kierunkach cylindry drukarskie.
2. Dopuszczanie sytuacji, w której akceptuje się pracę nad maszynami w ruchu w pozycji podpartej. Tak sformułowany zapis jest wbrew elementarnym zasadom bezpieczeństwa. Stosowanie się do niego i akceptacja takich warunków pracy zwiększa ryzyko wypadku do poziomu nieakceptowalnego oraz nie jest zgodna z ogólnymi zasadami bezpieczeństwa.
3. Stworzenie możliwości zatrucia organizmu substancjami chemicznymi poprzez akceptację postępowania niezgodnie z wytycznymi zawartymi w kartach charakterystyki substancji niebezpiecznych dotyczących nakazu stosowania środków ochrony indywidualnej dłoni.

Ze względu na liczne nieprawidłowości zawarte w wymienionym rozporządzeniu, w trosce o bezpieczne i higieniczne warunki pracy możliwe jest stosowanie innych bardziej korzystnych dla pracowników przepisów ogólnych odnoszących się do czynności wykonywanych przez rolowego. Znacznym uzupełnieniem luki w przepisach szczegółowych w przypadku omawianego stanowiska jest norma PN-EN 1010-1: 2011 Bezpieczeństwo maszyn. Wymagania bezpieczeństwa dotyczące projektowania i konstrukcji maszyn poligraficznych i maszyn do przetwarzania papieru Część 1: Wymagania wspólne. [4]. Wymagania normy stanowią wytyczne do tworzenia bezpiecznego miejsca pracy na stanowisku rolowego. Wyszczególnione w normie zagrożenia (Tabela 1) stanowią dane wyjściowe do oceny ryzyka pracy na omawianym stanowisku pracy.

**Tabela 1.** Główne zagrożenia oraz strefy niebezpieczne dla maszyn poligraficznych, ze szczególnym uwzględnieniem maszyn rotograviurowych

Rodzaj zagrożenia	Strefa niebezpieczna
zagrożenia mechaniczne: – miażdżenie, – ścinanie, – cięcie lub odcięcie, – zaplątanie, – wciągnięcie, – pochwycenie, – uderzenie	strefa produkcyjna: – między wałkami, cylindrami, bębnami, – krótkie przesunięcia liniowe stołów sphywowych, – koła do jazdy po podłodze (sztakera), obrotowe kółka ręczne, dostępna strefa niebezpieczna: – przygotowanie do pracy, czyszczenie, prace konserwacyjne, bezpieczne przeciąganie wstęgi papieru, – zagrożenie uderzeniem w przejściach, drogach dostępu, – narzędzia obrotowe, – transport narzędzi niebezpiecznych (rakle), – w podajnikach i w zespołach wydawania (urządzenia do podnoszenia i opuszczania), – zespół odwijacza.
zagrożenia mechaniczne tworzone przez: – masę i stabilność, – masę i prędkość	– maszyny przesuwne (sztaker, stół sphywowy) – zespoły podające (odwijacz).
zagrożenia elektryczne: – dotyk bezpośredni lub pośredni, – promieniowanie cieplne (oparzenia)	– wyposażenie elektryczne (wyposażenie z defektami, pod napięciem), – urządzenia wyłączające zasilanie
zagrożenia cieplne: – oparzenia spowodowane możliwym dotykiem	– gorące części maszyn (suszarki)
zagrożenie powodowane hałasem: – uszkodzenie słuchu, – zakłócenia przy porozumiewaniu się mową, – wypadki powodowane zakłuciami przy odbieraniu sygnałów akustycznych, – stres	– hala produkcyjna.
zagrożenia powodowane wybuchem	– maszyny, w których są stosowane płyny łatwopalne (wszystkie maszyny rotograviurowe)
zagrożenia powodowane nieprzestrzeganiem zasad ergonomii przy projektowaniu maszyn: – szkodliwa dla zdrowia pozycja ciała, – niewłaściwa konstrukcja, niewłaściwe umiejscowienie lub rozpoznawanie elementów sterowniczych	– konstrukcja elementów sterowniczych i ich rozmieszczenie, – bezpieczny dostęp, stanowiska robocze, pomosty robocze, przejścia, – stopnie, uchwyty, wyrównoważenie ciężarów, unikanie mylących odbić
wadliwe działanie układu sterowania: – defekty lub uszkodzenia w obwodach bezpieczeństwa, – wadliwe działanie oprogramowania	– maszyny z obwodami bezpieczeństwa, – rozpoznawanie przewodu, – rozłączanie stożków zaciskowych.
Oddziaływanie zewnętrzne na urządzenia elektryczne	– szafy sterownicze

Źródło: opracowanie własne w oparciu o PN-EN 1010-1: 2005

## Cel pracy

Celem pracy jest omówienie zagrożeń występujących na stanowisku pracy rolowego maszyny rotograviurowej w świetle obowiązujących przepisów prawnych i norm i w oparciu o te wiadomości dokonanie analizy oraz opracowanie technicznych i organizacyjnych rozwiązań zmniejszających ryzyko zawodowe na wymienionym stanowisku pracy.

Znaczna ilość zagrożeń występujących na stanowisku pracy rolowego, a jednocześnie brak wystarczającej ilości fachowej literatury dotyczącej ryzyka sprawia, że pracodawcy oraz osoby kierujące pracownikami mają utrudniony dostęp do materiałów dotyczących bezpieczeństwa pracy. W związku z tym, wydaje się uzasadnionym dokonanie analizy wymogów prawnych oraz norm dla badanego stanowiska i przedstawienie ich w syntetycznej formie. Jednocześnie

nie analiza problemu pomoże odpowiedzieć na pytanie czy wszystkie wymogi norm i przepisów prawa są spełnione na badanym stanowisku oraz czy jest możliwe zmniejszenie istniejącego ryzyka. Odnalezienie odpowiedzi na powyższe pytania pozwolą na opracowanie propozycji technicznych i organizacyjnych rozwiązań, które mogłyby przyczynić się do poprawy warunków bezpieczeństwa i higieny pracy dla stanowiska rolowego maszyny rotograviurowej.

## Metodyka

Oceny ryzyka zawodowego na stanowisku rolowego maszyny rotograviurowej dokonano w drukarni firmy poligraficznej uznawanej za jedną z największych na świecie firm produkujących opakowania. Ma ona ponad 300 fabryk w 43 krajach. W Polsce firma zatrudnia 800 pracowników w 4 zakładach. Do oceny ryzyka na badanym stanowisku

pracy zastosowano zmodyfikowaną metodą wskaźnikową Risk SCORE [10]. Ocena ryzyka wykonywana jest w odniesieniu do czynności, dla której rozpatruje się istniejące zagrożenia w odniesieniu do Amcor Safety Standard. Wzór określający wartość ryzyka ma następującą postać:

$$R = P * E * S * D \quad (1)$$

gdzie:  $P$  – prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia,  $E$  – ekspozycja na zagrożenie,  $S$  – potencjalne skutki zdarzenia,  $D$  – czas trwania

Proces oceny ryzyka zawodowego jest procesem wieloetapowymi i jest przeprowadzany „krok po kroku”. Składa się z następujących etapów:

- zbieranie informacji niezbędnych do oceny ryzyka zawodowego,
- analiza zebranych informacji i identyfikowanie zagrożeń występujących na stanowisku pracy,
- szacowanie i ocena ryzyka związanego ze zidentyfikowanymi zagrożeniami,
- wyznaczanie dopuszczalności ryzyka,
- formułowanie zaleceń dotyczących działań eliminujących lub ograniczających ryzyko,
- ponowne szacowanie ryzyka po zastosowaniu środków eliminujących lub ograniczających ryzyko [3, 5]

Danymi wyjściowymi do oceny ryzyka dla stanowiska pracy rolowego przyjęto zagrożenia wyszczególnione w normie PN-EN 1010-1: 2011.

## Wyniki badań

Ze względu na wysoki poziom ryzyka związany z obsługą odwijacza w pracy zaprezentowano fragment oceny ryzyka związany z obsługą wymienionego elementu maszyny rotograwiurowej.

W tabeli 2 przedstawiono ocenę ryzyka dla czynności zakładania roli na podnośnik (odwijacz) przed zastosowaniem środków likwidujących lub redukujących ryzyko. Z zaprezentowanych danych wynika, że dla dwóch zidentyfikowanych zagrożeń poziom ryzyka jest nieakceptowalny. Zagrożenia wymagające redukcji ryzyka to:

1. Zsuniecie się roli na pracownika, które może powodować urazy ciała, przygniecenie kończyn dolnych.
2. Przeciążenie układu mięśniowo-szkieletowego, które może powodować bóle mięśni i stawów, nadwyrężenie układu mięśniowo-szkieletowego.

Dla zidentyfikowanych zagrożeń ustalono środki likwidujące/redukujące ryzyko oraz wymagane działania

w związku z poziomem ryzyka. Po podjęciu w/w działań ponownie oszacowano ryzyko i jego poziom zmienił się do akceptowalnego tj. średniego. W tabeli 3 przedstawiono ocenę ryzyka przy uwzględnieniu poziomu ryzyka z tabeli 2 i zastosowaniu środków redukujących zagrożenie.

## Propozycja usprawnień stanowiska pracy rolowego maszyny rotograwiurowej

Zgodnie z art. 207 Kodeksu pracy [2, 12] „pracodawca jest obowiązany chronić zdrowie i życie pracowników przez zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy przy odpowiednim wykorzystaniu osiągnięć nauki i techniki”. W związku z tym zapisem należy szukać w pierwszej kolejności technicznych metod redukcji ryzyka, a jeśli to niemożliwe ograniczać ryzyko za pomocą rozwiązań organizacyjnych lub środków ochrony indywidualnej.

Zastosowane w przedstawionej ocenie ryzyka środki techniczne w postaci wózka unoszącego nie eliminują zagrożenia związanego z przetaczaniem ciężkiej roli kartonu do odwijacza. Czynność ta wymaga dużej precyzji, a waga roli papieru (około 1200kg) zmusza do użycia dużego wysiłku, co może powodować poważne uszkodzenia kręgosłupa.

Wartości sił jakie mogą być użyte przez pracownika podczas oburęcznego przemieszczania przedmiotów określa Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych [9]. Zgodnie z informacjami zawartymi w §14 i §15 w/w rozporządzenia siła użyta przez pracownika niezbędna do zapoczątkowania ruchu przedmiotu nie może przekraczać wartości:

1. 300 N – przy pchaniu,
  2. 250 N – przy ciągnięciu,
- przy czym podane wartości określają składową siłę mierzoną równoległe do podłoża.

Wartości sił używanych przez pracownika do poruszania elementów urządzeń służących do ręcznego przemieszczania przedmiotów (w szczególności dźwigni, korb, kół) nie mogą przekraczać:

1. 250 N – w przypadku obsługi oburęcznej,
2. 120 N – w przypadku obsługi jednoręcznej.

Analiza parametrów materiału (średnica roli, waga, szerokość roli) oraz powierzchni, po których jest transportowany wykazała znaczne przekroczenia dopuszczalnych norm.

**Tabela 2.** Ocena ryzyka czynności zakładania roli na podnośnik (przed zastosowaniem środków likwidujących ryzyko)

Przed zastosowaniem środków likwidujących/redukujących ryzyko									
Nr	Zadanie	Ryzyko związane z zadaniem	(LO)	(P)	(E)	(S)	(D)	Poziom ryzyka	Środki likwidujące/redukujące ryzyko
7	Zakładanie roli (wsunięcie roli na podnośnik)	Zsuniecie się roli na pracownika, które może powodować urazy ciała, przygniecenie kończyn dolnych	1	4	4	3	2	96	Instruktaż stanowiskowy. Obuwie ochronne (z metalowymi noskami)
		Przeciążenie układu mięśniowo-szkieletowego, które może powodować bóle mięśni i stawów; nadwyrężenie układu mięśniowo-szkieletowego	1	4	4	3	2	96	Instruktaż stanowiskowy. Używanie wózków podnośnikowych. Rękowice z warstwą antypoślizgową.
		Uderzenie przez poruszające się elementy maszyny, które może powodować drobne urazy ciała, stłuczenia, złamania, zmiążdżenia, ciężkie uszkodzenia ciała	1	3	4	3	2	72	Instruktaż stanowiskowy. Regularne kontrole stanu technicznego ruchomych elementów maszyny. Zabezpieczenie strefy niebezpiecznej łańcuchem. Oznakowanie ruchomych elementów maszyny. Odzież robocza i obuwie ochronne.

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 3.** Ocena ryzyka czynności zakładania roli na podnośnik (po zastosowaniu środków likwidujących ryzyko)

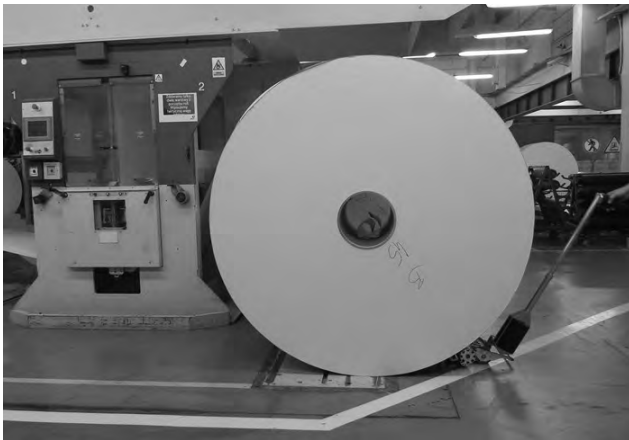
Po zastosowaniu środków likwidujących/redukujących ryzyko									
Nr	Zadanie	Ryzyko związane z zadaniem	(P)	(E)	(S)	(D)	Poziom ryzyka	Wymagane działania w związku z poziomem ryzyka	
7	Zakładanie roli (wsunięcie roli na podnośnik)	Zsuniecie się roli na pracownika, które może powodować urazy ciała, przygniecenie kończyn dolnych	2	4	3	2	48	Zachowanie szczególnej ostrożności podczas wykonywania czynności związanej z zagrożeniem. Przed podniesieniem roli przez maszynę ponownie sprawdzić jej zamocowanie.	
		Przeciążenie układu mięśniowo-szkieletowego, które może powodować bóle mięśni i stawów; nadwyrężenie układu mięśniowo-szkieletowego	2	4	3	2	48	Korygowanie metod pracy. W przypadku obciążenia statycznego odpowiednia organizacja pracy (przerwy, ćwiczenia odciążające układ mięśniowo-szkieletowy)	
		Uderzenie przez poruszające się elementy maszyny, które może powodować drobne urazy ciała, stłuczenia, złamania, zmiążdżenia, ciężkie uszkodzenia ciała	1	4	3	2	24	Zachowanie szczególnej ostrożności podczas wykonywania czynności związanej z zagrożeniem. Nakaz zabezpieczenia i kontrolowania strefy niebezpiecznej podczas każdej czynności wymiany roli.	

Źródło: opracowanie własne.

W celu eliminacji ryzyka związanego z pchaniem roli proponuje się zastosować przyrząd wyprodukowany przez firmę Power Handling Europe NV (Rysunek 1), który znalazł zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu. To małe

ergonomiczne urządzenie posiada silnik zasilany baterią akumulatora, jego niewielkie wymiary pozwalają dotrzeć do bardzo ograniczonych powierzchni. Narzędzie to może służyć również do wyeliminowania z bezpośredniego są-

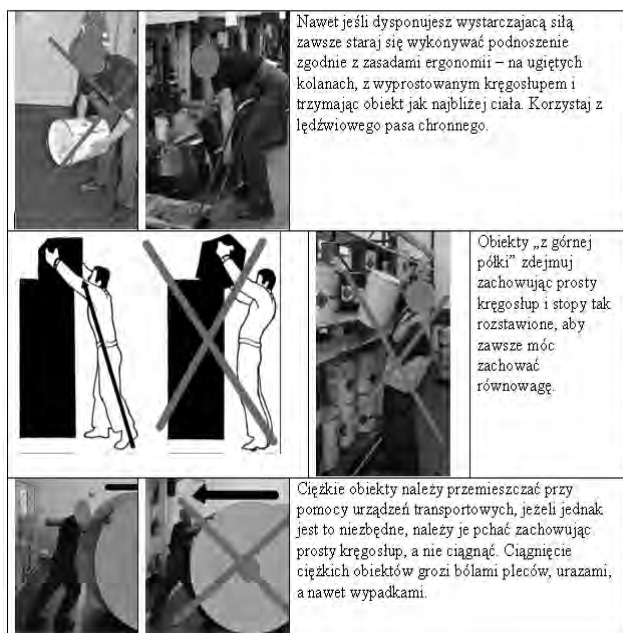
siedztwa maszyny wózków jezdniowych unoszących, co w znacznym stopniu zmniejszy ryzyko jakie generują wózki jezdniowe.



**Rysunek 1.** Zastosowanie przyrządu firmy Power Handling Europe NV do przemieszczania roli.

Źródło: opracowanie własne

Świadomość osób wykonujących ręczne prace oraz osób nadzorujących te prace wymaga ciągłego pogłębiania i utrwalania wiedzy. Jedną z form szkoleń jest instruktaż stanowiskowy. To, w jakim stopniu wiedza zostanie przyswojona przez osoby uczestniczące w szkoleniu zależy w dużej mierze od jakości wykonania instruktażu oraz wiedzy osób prowadzących szkolenie. Dla lepszego zrozumienia przekazywanych wiadomości podczas szkolenia proponuje się wykorzystanie opatrzonych kolorowymi zdjęciami i ilustracjami instrukcji.



**Rysunek 2.** Fragment instrukcji stanowiskowej zawierającej informacje o zasadach bhp podczas pchania roli.

Źródło: opracowanie własne

W drukarni, gdzie dokonywana była opisywana ocena ryzyka zawodowego, wprowadzono cykliczne szkolenia operatorów, pomocników i rolowych. Szkolenia w grupach nie większych niż cztery osoby prowadzi specjalista ds. ergonomii pokazując w różny sposób prawidłowe techniki podnoszenia, pchania ciężarów (Rysunek 2). Szkolenia odbywają się na stanowisku pracy z wykorzystaniem narzędzi i surowców, które pracownicy wykorzystują w codziennej pracy.

## Wnioski

W pracy, w oparciu o istniejące normy i przepisy prawne, dokonano analizy zagrożeń i opracowano możliwości usprawnień warunków pracy na stanowisku rolowego maszyn rotograviurowych. Jak wykazała przeprowadzona analiza przepisów prawnych, pomimo licznych potencjalnych zagrożeń generowanych na wymienionym stanowisku (atmosfera wybuchowa, miejsca pochwycenia, substancje chemiczne) do chwili obecnej brak jest szczegółowych przepisów bhp odnośnie pracy przy maszynach rotograviurowych. Obowiązujące nadal rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów i Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 22 listopada 1951 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach graficznych utwierdza w przekonaniu o konieczności wskazywania innych alternatywnych norm i aktów prawnych wspierających zarządzanie bezpieczeństwem w tej gałęzi przemysłu. Rozporządzenie to, odnoszące się m.in. do wielu przestarzałych i niestosowanych obecnie technik druku, jak np. odlewanie czcionek i stereotypów (form drukarskich) ze stopu drukarskiego (ołów z dodatkiem cyny i antymonu), ręczne lub maszynowe (na maszynach zw. linotypami) składanie tekstów, trawienie w kwasach itp., jest przykładem jak postęp technologiczny i wiedza inżynierska prześciga system ustawodawczy w naszym kraju.

W oparciu o literaturę fachową, normy i przepisy prawne opisano wymagania, jakie powinny być spełnione dla zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków pracy na stanowisku rolowego. Wykorzystując racjonalizatorską metodę oceny ryzyka, stosowaną w jednej z wiodących firm przemysłu drukarskiego, dokonano oceny ryzyka na wymienionym stanowisku pracy i wskazano obszary do poprawy warunków w zakresie bhp.

Poddane w pracy weryfikacji zadanie (transport roli) jest jednym z najczęściej powtarzanych w ciągu zmiany roboczej rolowego i stanowi znaczne obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego. Jak wnika z przedstawionych danych, dla dwóch zidentyfikowanych zagrożeń związanych z czynnością zakładania roli na podnośnik (odwijacz) poziom ryzyka jest na poziomie nieakceptowalnym. Zaproponowane usprawnienia, zarówno techniczne, jak i organizacyjne w obszarze ręcznych prac transportowych określają działania zmniejszające do minimum zagrożenia związane z wykonywanymi czynnościami na stanowisku rolowego maszyny rotograviurowej.

## Literatura

1. Bohdan M., *Technologia rotograviurowa w druku opakowań w Polsce – możliwości i ograniczenia*, „Świat druku” 2006, nr 9.
2. Lenik K., Wójcicka-Migasiuk D., Kokowski R., *Problematyka kształcenia technicznego w powiązaniu z zagadnieniami ochrony pracy*, „Ochrona pracy jako przedmiot badań pedagogiki pracy”, Wyższa Inżynierska Szkoła Bezpieczeństwa i Organizacji Pracy w Radomiu, Radom 2013.
3. Pawłowska Z., *Ryzyko zawodowe – cele i zasady oceny w przedsiębiorstwie*, „Bezpieczeństwo pracy” 1996, nr 10.
4. PN-EN 1010-1: 2011 Bezpieczeństwo maszyn. Wymagania bezpieczeństwa dotyczące projektowania i konstrukcji maszyn poligraficznych i maszyn do przetwarzania papieru Część 1: Wymagania wspólne.
5. Pośniak M., Skowron J., *Ryzyko zawodowe – ocena narażenia na substancje chemiczne*, „Bezpieczeństwo pracy” 1997, nr 6.
6. Raport KPMG i Polskiego Bractwa Kawalerów Gutenberga na temat branży poligraficznej w Polsce, *Rynek poligraficzny i opakowań z nadrukiem w Polsce*, edycja III, 2013.
7. Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów i Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 22.11.1951 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach graficznych (Dz. U. Nr 41 z 1952 r. poz. 285).
8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 91 z 28.06.2002 r. poz. 811 ze zm.).
9. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 14. 03.2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 126 z dnia 10.08.2009 r. poz. 1043 ze zm.).
10. Stankiewicz B. Kwiatkowska I., *Bhp na stanowiskach pracy w przemyśle poligraficznym z uwzględnieniem oceny ryzyka zawodowego*, COBRPP, Warszawa 2012.
11. Szulżyk-Cieplak J., Duda A., Sidor B., *3D printers – new possibilities in education*, Advances in Science and Technology, nr 24, vol. 8, 2014.
12. Ustawa z dnia 26.06.1974 r. Kodeks Pracy Obwieszczenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 23.12.1997 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu oraz zmiany: ustawy – Kodeks pracy (Dz. U. Nr 21 z 16.02.1998 r. poz. 94 ze zm.).
13. Zagórski I., Barszcz M., *Virtual machines in education – CNC milling machine with sinumerik 840D control system*, Advances in Science and Technology Research Journal, nr 24, vol. 8, 2014.

## Prenumerata czasopisma

<p>Prenumerata <b>roczna</b></p> <p><b>5%</b></p> <p>rabatu</p>	<p>Prenumerata <b>dwuletnia</b></p> <p><b>10%</b></p> <p>rabatu</p>	<p>Prenumerata <b>trzyletnia</b></p> <p><b>15%</b></p> <p>rabatu</p>
---	---	--

Cena 1 egzemplarza poza prenumeratą - **20 zł** (w tym 5% VAT)

ING Bank Śląski 37 1050 1012 1000 0090 9862 0017

Szczegółowe informacje dostępne na stronie: [www.inzynieriabezpieczenstwa.com.pl](http://www.inzynieriabezpieczenstwa.com.pl)

W celu zamówienia prenumeraty należy na adres: [redakcja@crb.com.pl](mailto:redakcja@crb.com.pl) przesać zgłoszenie zawierające informacje:

<p>Imię i nazwisko _____</p> <p>Firma _____</p> <p>Adres _____</p> <p>_____</p> <p>NIP _____</p> <p>e-mail _____</p> <p><b>Zamawiam prenumeratę:</b></p> <p>roczna <input type="checkbox"/>      dwuletnia <input type="checkbox"/>      trzyletnia <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Centrum Rzeczoznawstwa Budowlanego Sp. z o.o.</b>  <b>ul. Chopina 26s lok. 1</b>  <b>05-092 Łomianki</b></p>
--	--