

dr hab. inż. MAREK DŹWIAREK, prof. nadzw. CIOP-PIB

Centralny Instytut Ochrony Pracy
– Państwowy Instytut Badawczy

Kontakt: madzw@ciop.pl

Obchodzenie urządzeń ochronnych i osłon przy maszynach – skala zjawiska (1)

Fot. Autor



Stosowanie urządzeń ochronnych i osłon do maszyn to konieczność, wynikająca zarówno z przepisów prawa, jak i kryterium moralnego, ponieważ ma zapewnić ochronę ich operatorów przed zagrożeniami. Obchodzenie urządzeń ochronnych i osłon polega na takiej ingerencji w ich konstrukcję, która powoduje, że przestają one skutecznie chronić pracowników. Prowadzone w CIOP-PIB badania wykazały, że praktycznie w każdym zakładzie produkcyjnym zdarzają się przypadki obchodzenia urządzeń ochronnych. W tej części artykułu przedstawiono wyniki analiz wypadków spowodowanych obchodzeniem systemów ochronnych do maszyn oraz ocenę skali tego zjawiska, dokonaną na podstawie wizyt studyjnych oraz badań ankietowych.

Analizy wypadków wykazały, że ponad 20% wypadków przy obsłudze maszyn wynikało z obchodzenia systemów ochronnych. Były to zazwyczaj wypadki ciężkie i śmiertelne. Natomiast wizyty studyjne i badania ankietowe potwierdziły powszechność zjawiska obchodzenia systemów ochronnych. W następnej części artykułu przedstawiona zostanie propozycja metody postępowania mającego na celu zapobieganie temu zjawisku.

Słowa kluczowe: urządzenia ochronne, osłony, obchodzenie zabezpieczeń, ocena ryzyka

Defeating protective devices and guards in machinery – the extent of the phenomenon (1)

Using protective devices and guards in machinery is an obligation resulting not only from regulations but also from a kind of moral dictate, since those devices and guards should protect machine operators against risks. Defeating protective devices consists in introducing changes into the design of machines, following which they do not protect employees any more. CIOP-PIB's studies showed that protective devices were defeated in practically every factory. The first part of this article presents results of an analysis of accidents caused by defeated protective devices; it also analyses the extent of this phenomenon on the basis of study visits and questionnaires. The analyses showed that over 20% of accidents related to machine operation resulted from defeated protective devices. Those accidents were usually serious or fatal. Moreover, study visits and questionnaires showed that defeating protective systems was common. The next part of this article will suggest a method of preventing this phenomenon.

Keywords: protective devices, guards, protection systems defeat, risk assessment

Wstęp

Stosowanie urządzeń ochronnych i osłon do maszyn to konieczność, wynikająca zarówno z przepisów prawa, jak i kryterium moralnego, ponieważ ma zapewnić ochronę operatorów przed zagrożeniami. Obchodzenie urządzeń ochronnych i osłon polega na takiej ingerencji w ich konstrukcję, która powoduje, że przestają one skutecznie chronić pracowników. Prowadzone w CIOP-PIB badania wykazały, że praktycznie w każdym zakładzie produkcyjnym zdarzają się przypadki obchodzenia urządzeń ochronnych. Postępowanie takie może prowadzić do wypadków, w tym ciężkich i śmiertelnych. Należy zatem podejmować wszelkie możliwe działania w celu zapobiegania temu zjawisku.

Obchodzenie urządzeń ochronnych i osłon jest działaniem nieakceptowalnym, aczkolwiek z racjonalnego punktu widzenia należy przyjąć, że do obejścia konkretnego urządzenia ochronnego dochodzi wówczas, gdy zachowanie takie przynosi korzyści, a urządzenie ma konstrukcję, która to umożliwia.

Problem obchodzenia urządzeń ochronnych i osłon powinien być brany pod uwagę zarówno przez projektantów maszyn, jak i przez ich użytkowników. O ile projektanci maszyn dysponują szeroką gamą norm technicznych i poradników dotyczących konstruowania urządzeń ochronnych, to kwestie zapobiegania obchodzeniu systemów ochronnych do maszyn w przedsiębiorstwach są, jak dotąd, traktowane marginalnie. Celem artykułu jest zaprezentowanie skali zjawiska obchodzenia urządzeń ochronnych i osłon przez operatorów maszyn oraz wskazanie metod postępowania mających na celu wyeliminowanie takich zachowań. Nie wystarczy bowiem samo potępienie tego zjawiska, konieczne są konkretne działania zapobiegawcze.

Statystyka wypadków związanych z obchodzeniem urządzeń ochronnych i osłon przy maszynach

Aby w pełni zrozumieć znaczenie i rzeczywiste skutki obchodzenia osłon i urządzeń ochronnych Państwowa Inspekcja Pracy przeprowadziła analizę wypadków, które miały miejsce przy obsłudze maszyn w latach 2005-2011. Baza danych powstała na tej podstawie obejmuje 5456 rekordów.

Dostępne dane pokazują, że w latach 2005-2011 około 20% wypadków ciężkich i śmiertelnych związanych było z obchodzeniem urządzeń ochronnych i osłon [1]. Okazało się także, że nie ma związku między obchodzeniem urządzenia ochronnego lub osłony a skutkiem wypadku, jak również płcią, wiekiem i stażem poszkodowanego. Wykazano natomiast związek między obchodzeniem urządzeń ochronnych i osłon a innymi przyczynami wypadków. Wśród nich należy wymienić: niedostosowanie czynnika materialnego do konserwacji lub napraw, niewłaściwe zachowanie się pracownika oraz stan psychofizyczny pracownika niezapewniający bezpiecznego wykonania pracy.

Przykłady wypadków

Poniżej przedstawiamy przykłady wypadków, które zdarzyły się na skutek obchodzenia urządzeń ochronnych i osłon. Próbuje także odpowiedzieć na pytanie, dlaczego poszkodowany zdecydował się tak postąpić, narażając się tym samym na niebezpieczeństwo.

Wypadek 1.

Wypadek wydarzył się na zautomatyzowanej linii produkcyjnej, w czasie gdy włączony był tryb pracy automatycznej. Dwa razy pod rząd wyprodukowany moduł nie dojechał do końca linii, co spowodowało jej zatrzymanie. Operator linii dwukrotnie przechodził przez drzwi dostępu w jej osłonie, usuwał moduł i uruchamiał linię. Gdy po raz trzeci wyprodukowany moduł nie dojechał do końca, co spowodowało zatrzymanie linii, operator postanowił zbadać przyczynę awarii. Ominął wspomnianą osłonę i przez nieosłoniętą przestrzeń podszedł do końca linii, ponieważ podejrzewał, że rozregulowała się geometria układu fotokomórki wykrywającej obecność wyprodukowanego modułu. Sprawdzając geometrię układu optycznego pochylił się i przerwał tor optyczny ostatniej fotokomórki, co spowodowało uruchomienie manipulatora-paletyzera, który uderzył pracownika w głowę.

Przyczynami zdarzenia (wg protokołu PIP) były przede wszystkim: niewystarczające osłonięcie dostępu do strefy zagrożenia umożliwiające obejście osłon, próba samodzielnego usunięcia awarii przez operatora maszyny

oraz nieprzestrzeganie procedur dotyczących bezpiecznego wyłączania urządzeń przy stwierdzeniu awarii.

Wypadek 2.

Poszkodowany na drugiej zmianie wykonywał pracę jako ustawiacz – przezbrał narzędzia tłoczne na prasach. Aby przyspieszyć i ułatwić sobie pracę, obszedł kurtynę świetlną zamontowaną na prasie. W trakcie demontażu śrub mocujących narzędzie tłoczne drugi ustawiacz na jego polecenie miał odjechać suwakiem prasy do góry. Nie czekając na uruchomienie suwaka przez drugiego ustawiacza, poszkodowany chciał wyciągnąć ostatnią śrubę mocującą narzędzie tłoczne. W tym czasie drugi ustawiacz zainicjował sterowanie maszyną, a suwak zamiast unieść się, wykonał ruch w dół i docisnął poszkodowanemu kciuk prawej ręki do narzędzia tłoczego, powodując zmiążdżenie palca.

Przyczyną wypadku był fakt, że poszkodowany obszedł urządzenie ochronne zamontowane na prasie (kurtynę świetlną), co tłumaczył pośpiechem i chęcią ułatwienia sobie pracy. Samo ominięcie kurtyny było możliwe ze względu na jej niewłaściwe usytuowanie.

Wypadek 3.

Poszkodowany wraz z drugim pracownikiem pracował jako pomocnik operatora przy obsłudze zespołu pras. Od początku zmiany były problemy z umiejscawianiem detali. W celu zdiagnozowania przyczyny operator zatrzymał maszynę i razem z poszkodowanym weszli w wygradzoną strefę pracy maszyny pod kurtynami świetlnymi w miejscu zdemontowanego segmentu ogrodzenia przy głównym pulpicie sterującym. Okazało się, że problemy powstają na stanowisku tłoczenia. Poszkodowany wykręcił bolec z maszyny, zregenerował go i zaczął wkręcać na miejsce. W tym czasie drugi pracownik wrócił do pulpitu sterującego prasą i włączył jej ruch roboczy. Zrobił to jednak w czasie, gdy poszkodowany manipulował jeszcze rękoma w strefie roboczej przyrządu, kończąc czynności naprawcze narzędzia (wkręcanie bolca).

Przyczyną tego wypadku było ominięcie przez pracowników kurtyn świetlnych – przeszli oni pod strefą wykrywania. Zachowali się zatem nie tylko lekceważąco, co jest szczególnie naganne, ale również podjęli znaczny wysiłek fizyczny.

Wypadek 4.

Pracownik wykonywał pracę przy użyciu piły warsztatowej formatowej: ciął listwy z płyty wiórowej. Przykładnicę równoległą ustawiono na żądany wymiar i pracownik wycinał z płyty 3 podobne listwy, a podczas cięcia ostatniej z nich z pozostałego materiału

odcinał pasek (odpad) o szerokości ok. 8 mm. Pracownik do popychania materiału w końcowej fazie cięcia zamierzał stosować popychacz umieszczony w oryginalnym leju, tuż nad osłoną piły. Gdy sięgał po niego prawą dłonią, lewa znalazła się w strefie niebezpiecznej. Osłona górna piły nie została właściwie ustawiona, ponieważ pomiędzy górną powierzchnią materiału obrabianego a dolną częścią osłony istniała szczelina o szerokości, wg pracodawcy, ponad 1 cm, co pozwalało na dostęp palców dłoni do tarczy piły. Skutkiem była amputacja palców pracownika przez tarczę piły, a przyczyną – fakt niewłaściwego ustawienia osłony zamocowanej tak, że ciągle istniała możliwość kontaktu pracownika z ostrzem.

Wypadek 5.

Poszkodowany obsługiwał pilarkę tarczową (wielopięt dwuwiałową). W trakcie pracy kawałek deski utkwiał w maszynie. Poszkodowany chciał wyciągnąć go, nie wyłączając maszyny. Podniósł boczną osłonę piły, włożył rękę, chwycił deskę i w tym momencie elementy piły pociągnęły ją, złapały ubranie wciągając dłoń, co skutkowało amputacją palców.

Nie doszłoby do wypadku, gdyby zadziałała blokada lub ryglowanie osłony. Ponadto poszkodowany powinien pamiętać o podstawowej zasadzie, zgodnie z którą należy wyłączyć maszynę z zasilania przed podniesieniem osłony.

Analizy wypadków

Opisane przykłady prezentują najbardziej typowe sytuacje wypadków, do których doszło w wyniku obejścia urządzenia ochronnego przez operatora maszyny. Analiza wszystkich wypadków zawartych w bazie PIP wykazała, że najczęściej obchodzone są osłony stałe. Pracownicy otwierają je najczęściej po to, aby sprawdzić, co jest przyczyną nieprawidłowej pracy maszyny, często próbują usuwać usterki podczas jej działania. Zdarza się nawet, że osłony są zdjęte na stałe, lub nieprawidłowo założone, a zatem nie spełniają swojej funkcji ochronnej.

Pracownicy często nie używają także innych przyrządów pomocniczych (szczypiec, pincet, popychaczy, podajników). Nie są to, ściśle rzecz biorąc, urządzenia ochronne, ale należy przypuszczać, że powody nieużywania tych narzędzi są podobne do przyczyn nieużywania urządzeń ochronnych: chodzi o ułatwienie sobie pracy kosztem bezpieczeństwa.

Częstą przyczyną wypadków jest wchodzenie, w celu wykrycia przyczyny usterki lub wymiany narzędzia, w strefę niebezpieczną, chronioną na przykład elektroczuflymi urządzeniami ochronnymi. Może wtedy dojść do wypadkowego, nieprzewidzianego uruchomienia manipulatora, przenośnika, czy innej ruchomej



Fot. 1. Klucz pozostawiony w zamku
Photo 1. A key left in a lock



Fot. 2. Zdjęta osłona na zakręcie linii transportującej paczki z produktami
Photo 2. A defeated guard on the curve of a transportation line of a finished product

części maszyny, co z kolei powoduje uraz u osoby, która znajduje się w strefie niebezpiecznej. Zdarza się również, że pracownicy podczas wymiany narzędzia w prasie lub naprawy usterki współpracują ze sobą w ten sposób, że jeden z nich steruje maszyną, a drugi pracuje w strefie zagrożenia. Do wypadków dochodzi wtedy, kiedy pracownik sterujący maszyną omyłkowo uruchamia ją w nieodpowiednim momencie lub gdy pracownik znajdujący się w strefie niebezpiecznej nie opuszcza jej mimo polecenia kolegi.

Zdarza się również, że dostęp do strefy niebezpiecznej nie jest dostatecznie chroniony i pracownik, który np. wielokrotnie musi przechodzić przez bramkę bezpieczeństwa i wykonywać procedury bezpieczeństwa w końcu znajduje i wykorzystuje obejście, skrót. Takie omińnięcie jest, z jednej strony, spowodowane uciążliwością procedur, a z drugiej – niedostatecznym zabezpieczeniem strefy niebezpiecznej.

Przykłady obchodzenia osłon i urządzeń ochronnych

W tej części tekstu przedstawiono przykłady obchodzenia urządzeń ochronnych i osłon przy maszynach, zaobserwowane podczas wizyt studyjnych zespołu prowadzącego analizy w zakładach pracy.

Dostęp do skrzynki z urządzeniami pod napięciem

Na fot. 1. zaprezentowano skrzynkę z wyposażeniem elektrycznym zamykaną na klucz. Dostęp do urządzeń zamkniętych w skrzynce powinna mieć tylko upoważniona osoba. Ponieważ jednak klucz jest zostawiony w zamku, to dostęp mają wszyscy pracownicy. Pozostawienie klucza w zamku przyspiesza i ułatwia dostęp do sprzętu w skrzynce (potencjalna korzyść z obejścia zabezpieczenia), ale powoduje, że nie jest on chroniony przed

dostępem nieupoważnionych osób, które mogą ulec porażeniu prądem elektrycznym.

Zdejmowanie osłon

Zdarza się, że paczki z produktem zatrzymują się na zakręcie linii transportowej. Aby je odblokować, należy zdjąć jedną z osłon stałych. Ponieważ paczki ulegają zablokowaniu często, to zdjęcie osłony powoduje, że można je szybko i łatwo odblokować (fot. 2.). Problem w tym, że w ten sposób pracownicy mogą się dostać do strefy zagrożenia i nie są chronieni przed pochwytem przez ruchomy przenośnik transportowy.

Niewłaściwie usytuowana kurtyna świetlna

Na fot. 3. przedstawiono stanowisko pracy robota do spawania automatycznego. Pracownicy przebywający obok niego są chronieni (przed promieniowaniem optycznym) przez gumową kurtynę oraz przez kurtynę świetlną, której celem jest ochrona przed wtargnięciem w strefę pracy robota i uderzeniem przez jego ramię. Obok kurtyny świetlnej można jednak wejść w strefę pracy robota (ok. 50 cm dostępu), ponieważ brakuje osłony stałej, która by to uniemożliwiła [2].

Podsumowanie obserwacji z wizyt studyjnych

Wizyty studyjne, które miały miejsce w wielu zakładach przemysłowych, zarówno z sektora MŚP, jak i dużych, potwierdziły wniosek wynikający z analiz wypadków. Praktycznie w każdym zakładzie napotkano przykłady obchodzenia urządzeń ochronnych i osłon. Były to zdarzenia tego samego rodzaju, jak zidentyfikowane przy analizie wypadków, co świadczy o tym, że analizowane wypadki nie były przypadkowe: stanowiły konsekwencję powszechnie występującego, trwałego stanu zagrożenia wynikającego z obchodzenia urządzeń ochronnych.

Ankieta przeprowadzona w zakładach pracy

O skali zjawiska obchodzenia urządzeń ochronnych i osłon mówią także wyniki ankiety przeprowadzonej wśród pracowników bhp, utrzymania ruchu oraz osób zatrudnionych na stanowiskach wyposażonych w urządzenia ochronne i osłony.

W ankiecie uczestniczyło 500 przedsiębiorstw wylosowanych przez Główny Urząd Statystyczny. Dobór był proporcjonalny pod względem dwuznakowych kodów działów Polskiej Klasyfikacji Działalności 2007 i liczby zatrudnionych osób. Do wylosowanych firm wysłano pocztą formularze ankiet z prośbą o ich wypełnienie. Najwięcej odpowiedzi otrzymano od firm zatrudniających od 250 do 999 osób.

Znacząca grupa firm odpowiedziała, że nie posiadają urządzeń ochronnych ani osłon. Należały one głównie do kategorii (wg PKD): produkcja artykułów spożywczych, produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych, produkcja metalowych wyrobów gotowych z wyłączeniem maszyn i urządzeń oraz produkcja maszyn i urządzeń. Większość z nich to średnie przedsiębiorstwa. Z odpowiedzi tej należałoby wnioskować, że firmy te nie używają urządzeń ochronnych lub, przynajmniej, osłon. Jest to oczywisty błąd, świadczący o tym, że pracodawcy w tych firmach nie mają świadomości, do czego służą osłony i urządzenia ochronne.

Ankietowani odpowiedzieli, że ok. 15% urządzeń ochronnych i osłon jest obchodzonych (9,2% ciągle, a 4,9% sporadycznie). W podobnej ankiecie przeprowadzonej w Niemczech [3,4], ankietowani odpowiedzieli, że 14% urządzeń ochronnych i osłon jest obchodzonych ciągle, a 23% – sporadycznie. Polacy ocenili, że w przypadku około 40% maszyn wyposażonych w urządzenia ochronne

luka w osłonie umożliwiająca obejście kurtyny świetlnej



Fot. 3. Nieprawidłowo zainstalowana kurtyna świetlna
Photo 3. Improperly installed focus light curtain

lub osłony może dojść do wypadku spowodowanego obejściem systemów ochronnych, Niemcy – 51%. Procent wypadków spowodowanych obejściem został oceniony bardzo podobnie – 23,3% i 25%, natomiast przyzwolenie na obchodzenie urządzeń ochronnych i osłon całkowicie odmiennie: Polacy – w 14,6% przypadków, Niemcy – 34%.

Na pytanie o elektroczułe urządzenia ochronne (kurtyny i promienie świetlne oraz skanery laserowe), urządzenia sterowania oburęcznego i maty czułe na nacisk znacząca część ankietowanych (od 30 do 45% w zależności od urządzenia) odpowiedziała, że nie ma doświadczeń. Równie często ankietowani twierdzili, że urządzenia nie są obchodzone nigdy. Jako najczęściej obchodzone wskazali za to: osłony stałe – 60,9% (suma odpowiedzi: rzadko, czasami, często, zawsze), osłony ruchome z blokowaniem – 69,6% oraz blokady na drzwiach dostępu – 34,8%.

Niektóre rodzaje prac wymagają zdjęcia lub wyłączenia urządzenia ochronnego lub osłony. Jeżeli danej pracy nie da się wykonać bez zdjęcia osłony czy wyłączenia urządzenia ochronnego, to nie można mówić o jego obejściu. Jednak takie sytuacje, zwłaszcza jeśli pracownicy nie stosują innych środków zabezpieczających, mogą prowadzić do wypadków. Według ankietowanych tego rodzaju sytuacje najczęściej pojawiają się podczas napraw, regulacji i wymiany narzędzi.

Pytanie o ocenę ryzyka związanego z obchodzeniem urządzeń ochronnych i osłon zadano również pracownikom zatrudnionym na stanowiskach wyposażonych w urządzenia ochronne i osłony. W ankiecie zaproponowano zaznaczenie subiektywnego odczucia poziomu ryzyka związanego z obejściem urządzenia ochronnego w skali 1 – 6 (gdzie 1

oznaczało bardzo małe ryzyko, a 6 – bardzo duże). Na rysunku przedstawiono porównanie odpowiedzi pracowników bhp i utrzymania ruchu, i pracowników zatrudnionych na stanowiskach wyposażonych w urządzenia ochronne i osłony.

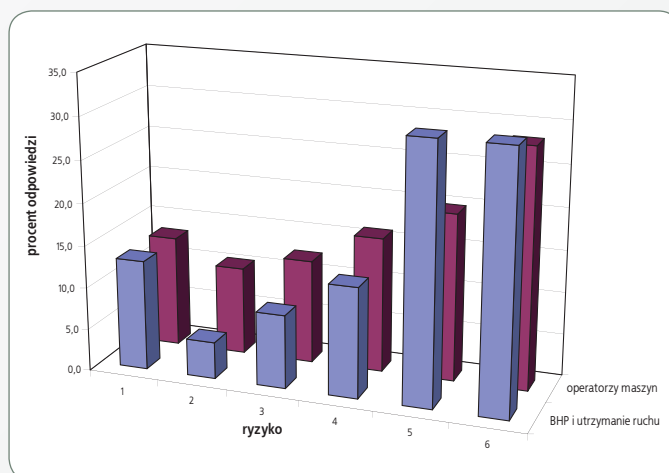
Oceny ryzyka związanego z obchodzeniem urządzeń ochronnych i osłon dokonane przez obie te grupy w Polsce są bardzo zbliżone. Inaczej jest w przypadku niemieckich badań – pracownicy zatrudnieni na stanowiskach wyposażonych w urządzenia ochronne i osłony nie doceniają ryzyka związanego z ich obchodzeniem.

Średni staż pracy ankietowanych wyniósł 18,3 roku (odchylenie standardowe – 8,2 roku, minimalny: 4 lata, maksymalny: 33 lata). 63,6% ankiet wypełnili pracownicy bhp, a 36,4% – pracownicy utrzymania ruchu.

Podsumowanie

Analizy wypadków oraz wyniki badań ankietowych potwierdzają, że skala zjawiska obchodzenia urządzeń ochronnych i osłon jest znaczna. Potwierdziło się także przypuszczenie, że z jednej strony wysoki jest poziom świadomości występowania zagrożeń związanych z tym zjawiskiem, ale z drugiej – obchodzenie urządzeń ochronnych i osłon jest tolerowane. Dodatkowym problemem może być również brak prostych zasad zapobiegania temu zjawisku. Kwestie dotyczące problemu zapobiegania obchodzeniu urządzeń ochronnych i osłon podnoszone są w wielu publikacjach (np. [5,6]), ale są to zazwyczaj jedynie zalecenia, wskazujące na występowanie tego zjawiska i konieczność uwzględniania go przy organizacji stanowisk pracy.

Przedstawione w artykule analizy wskazują, że podstawową kwestią jest przede



Rys. Ocena ryzyka związanego z obchodzeniem urządzeń ochronnych i osłon dokonana przez specjalistów bhp i utrzymania ruchu oraz operatorów maszyn

Fig. Risk assessment related to protective devices and guards evasion performed by OSH, machinery operators and line control experts.

wszystkim sprawdzenie podatności urządzenia ochronnego na obchodzenie. Dlatego też w CIOP-PIB opracowano prostą metodę, która pozwala łatwo zidentyfikować, czy urządzenia ochronne i osłony zainstalowane na maszynie są podatne na obejście. Drugą część artykułu poświęconego tej problematyce opublikujemy w kolejnym numerze „Bezpieczeństwa Pracy”.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Latała A. Skala i przyczyny obchodzenia urządzeń ochronnych i osłon w Polsce. „Pomiary, Automatyka, Robotyka” 1/2012, 64-66
- [2] Dźwiarek M. Basic Principles for Protective Equipment Application. [in:] Handbook of Occupational Safety and Health, Koradecka D. (ed.) © CRC Press, Taylor & Francis Group, LCC, ISBN 978-1-4398-0684-5, p.p. 579-592, 2010
- [3] Lüken K., Pardon H., Windemuth D. Bypassing and defeating protective devices of machines – a multidimensional problem. INRS – Hygiene et securite du travail, 2006,4(205):55-58
- [4] Manipulation von Schutzeinrichtungen an Maschinen – Report. Raport wydany przez HVGB (Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften) opublikowany na stronie www.hvgb.de, luty 2006, ISBN 3-88383-698-2
- [5] Northrop P. Work Standards and Safety Handbook. Wyd. Renown Health Facilities Services 2007
- [6] Hopkinson J., Lekka C. Identifying the human factors associated with the defeating of interlocks on Computer Numerical Control (CNC) machines. Health and Safety Laboratory. RR974 Research Report 2013

Publikacja opracowana na podstawie wyników II etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” dofinansowanego w latach 2011-2013 w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.