

Paweł FURDYGIEL¹, Paweł JANICA² Robert DROBINA

Opiekun naukowy: Robert DROBINA³

BEZPIECZEŃSTWO MASZYN W ASPEKCIE AKTÓW PRAWNYCH

Streszczenie: Zapewnienie bezpieczeństwa podczas pracy z maszyną jest podstawowym obowiązkiem wytwórcy. Na etapie projektowania należy maszyna musi spełniać bardzo wysokie wymagania konstrukcyjne oraz rygorystyczne przepisy bezpieczeństwa. Pracodawca w przedsiębiorstwie ma obowiązek zapewnić bezpieczeństwo i higienę pracy, które poprawia komfort pracownika i skutkuje mniejszą wypadkowością. Dla producenta oraz pracownika podstawę bezpieczeństwa prawnego stanowią bezpieczne maszyny.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo maszyn, analiza ryzyka, przepisy prawne, dyrektywy

SAFETY OF MACHINERY IN THE ASPECTS OF LEGAL ACTS

Summary: Safety is one of the human basics that places great emphasis on it. Safety must meet very high requirements and stringent regulations. The employer in the enterprise is obliged to ensure occupational health and safety, which improves the employee's comfort and results in lower accident rates. For the producer and the employee, safe machines constitute the basis of legal security.

Keywords: machine safety, risk analysis, legal regulations, directives

1. Wstęp

Bezpieczeństwo jest podstawową potrzebą człowieka. Opierając się na tym sformułowaniu, możemy śmiało stwierdzić, że bezpieczeństwo i higiena pracy jest jednym z podstawowych składowych w przedsiębiorstwie, jest również ważnym elementem zarządzania organizacją. Komfort pracownika w wykonywaniu swoich obowiązków oraz w ochronie własnego zdrowia zapewniają bezpieczne warunki

¹ mgr inż., Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, specjalność: Inżynieria Produkcji, email: pawel440@o2.pl

² mgr inż. Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, specjalność: Inżynieria Produkcji

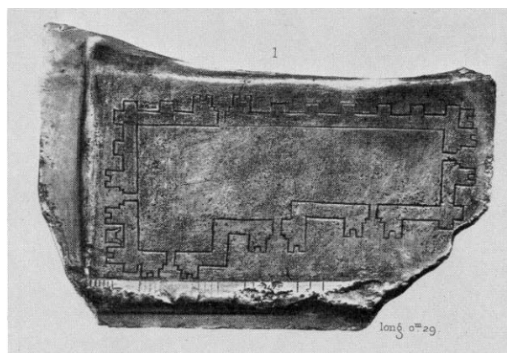
³ prof. ATH dr hab. inż., Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, email: rdrobina@ath.bielsko.pl

pracy. Skutkuje to niższą wypadkowością w przedsiębiorstwie oraz nieobecnością spowodowaną potencjalnymi zagrożeniami. Dla producenta oraz pracownika podstawę bezpieczeństwa prawnego stanowią bezpieczne maszyny. W procesie oceny ryzyka bierze udział producent maszyn, który musi być przy ich budowie i ocenić wszystkie możliwe zagrożenia i niebezpieczne miejsca. Adekwatnie do uzyskanej oceny ryzyka wytwórca maszyny musi zlikwidować lub zmniejszyć ryzyko za pomocą odpowiednich środków. Jeśli ryzyka nie da się pozbyć za pomocą należytych metod konstrukcyjnych lub pozostałe ryzyko nie mieści się w granicach tolerancji, producent maszyny musi wybrać i zastosować odpowiednie osłony i urządzenia ochronne, a w razie potrzeby poinformować o ryzyku resztkowym. Zaprojektowanie maszyny możliwie najbardziej efektywnej i wydajnej jest podstawowym celem, którym kieruje się projektant. Budowa takiego urządzenia ma uzasadnienie zarówno ekonomiczne, jak i praktyczne. Dążąc do tego celu, nie można zapominać jednak szczególnie ważnej kwestii, jaką jest bezpieczeństwo operatora maszyny. Konstruowanie coraz bardziej bezpiecznych maszyn umożliwia postęp techniczny. Jeśli więc maszyna stwarza zagrożenie, to można założyć, że wcześniej lub później nastąpi wydarzenie, powodujące szkody związane z tym ryzykiem. Dlatego też istotne znaczenie ma projektowanie i wytwarzanie maszyn, przy obsłudze, których zagrożenia są ograniczone tak dalece, jak to jest możliwe w obecnym stanie wiedzy.

Głównym celem pracy jest przedstawienie problematyki związanej z bezpieczeństwem maszyn oraz aktów prawnych związanych dostosowywaniem istniejącego urządzenia do na podstawowych wymogów, norm i dyrektyw opisano również przemysł maszynowy w naszym kraju.

2. Początki projektowania maszyn

W celu ułatwienia sobie życia człowiek zaczął współdziałać społecznie, dzięki temu rozwijało się szeroko pojęte projektowanie. Pierwszy krokiem w tej dziedzinie był wynik wspólnego obmyślenia utrwalony w postaci rysunku na skale lub papirusie. Prawdopodobnie najstarszym i ocalałym do naszych czasów zapisem konstrukcji jest plan budynku w Mezopotamii pochodzący z około 2150 roku przed naszą erą. Został on wryty na kamiennej tablicy jako część posążku Gudei – władcy miasta Lagasz w Mezopotamii (rys.1).



Rysunek 1. Najstarszy rysunek techniczny - plan budynku w Mezopotamii [1]

Rozwój cywilizacji technicznej był ściśle związany z postępem terminologii technicznej, w tym rewolucji przemysłowo-technicznej. Powstawanie przemysłu było związane z szeregiem przemian ekonomicznych, technicznych i społecznych. Przełom ten opierał się m.in. na zastąpieniu pracy ręcznej maszynami, wprowadzeniu nowoczesnych technologii wytwarzania, masowym charakterze produkcji wyrobów. Rozwój przemysłowy odbywał się w różnym czasie i w różnym stopniu nasilenia w poszczególnych krajach. Najwcześniej zaistniała w Anglii, gdzie pośród licznych wynalazków, jakie się tam wtedy pojawiły, bardzo istotne znaczenie miało unowocześnienie w dziedzinie hutnictwa, włókiennictwa i energetyki. Pociągnęła ona za sobą skutki na skalę ogólnoswiatową, przy czym Anglia stała się wzorem do naśladowania dla innych krajów. Konsekwencje rewolucji przemysłowo-technicznej były wszędzie podobne, ale jej przebieg był zróżnicowany z powodu różnorodnych warunków ekonomicznych, naturalnych i politycznych. Przewrót przemysłowy nie przebiegał równomiernie, w związku z ogólnopaństwowymi rynkami trzech zaborów na ziemiach polskich. Wraz z jej rozwojem pojawiały się różnego rodzaju sensacje techniczne. W zależności od tego, w którym z zaborów pojawiła się dana nowinka techniczna, przyjmowała ona nazewnictwo zbliżone do terminologii używanej w danym rejonie. Przedmiotem projektowania może być maszyna, proces, cecha itp., czyli coś, co jest projektowane, ale niekoniecznie musi być fizycznie realizowane. Natomiast celem konstruowania jest jakaś konkretna struktura, dla której dobierane są cechy konstrukcyjne (geometryczne, materiałowej dynamiczne). Zatem przedmiot ten musi być fizycznie realizowalny [2].

Przemysł maszynowy w Polsce

W Polsce do silnie rozwiniętych gałęzi przemysłu należy przemysł maszynowy. Głównym celem w przedsiębiorstwach produkcyjnych, a nawet sobie stawiają za cel wyprodukowanie maszyn i urządzeń o wysokiej jakości, muszą one spełniać wymogi zarówno na rynku krajowym jak i zagranicznym. W celu zaspokajania coraz to nowych potrzeb klienta, ma ciągły rozwój nowych technologii.

Najważniejszym elementem gospodarki wielu krajów jest przemysł elektromaszynowy. W jego zasięg wchodzi następujące dziedziny: przemysł metalowy, maszynowy, środków transportu, elektrotechniczny i elektroniczny oraz precyzyjny. Dział przemysłu elektromaszynowego to najlepiej rozwinięta produkcja maszyn i urządzeń. W ostatnich latach trendem jest fabrykowanie maszyn energooszczędnych, pozwalających uczynić użytkowanie z tych mechanizmów bardziej ekonomicznym i wydajnym. [3] Współcześnie sektor maszynowy w Polsce, rozwijał się bardzo operatywnie. Przez lata 2003-2007 aktywność wzrostu jego wartości osiągała wartości dwucyfrowe. W 2009 r. wartość sektora wyniosła 22,3 mld PLN – według szacunków ok. 23% mniej niż w roku poprzednim. W 2010 tempo wzrostu powinno, według prognoz osiągnąć wartość dodatnią, a w następnych latach ustabilizować się na poziomie około 9% rocznie. [4] Pomiędzy ok. 7500 przedsiębiorstwami, działających w analizowanej branży, najwięcej funkcjonowało w województwach: mazowieckim, śląskimi wielkopolskim. Około 80% z nich można zakwalifikować do grupy mikroprzedsiębiorstw, w której zatrudnienie nie przekracza 9 osób [5]. Sektor maszynowy w Polsce można podzielić na pięć podstawowych segmentów, do których zaliczają się:

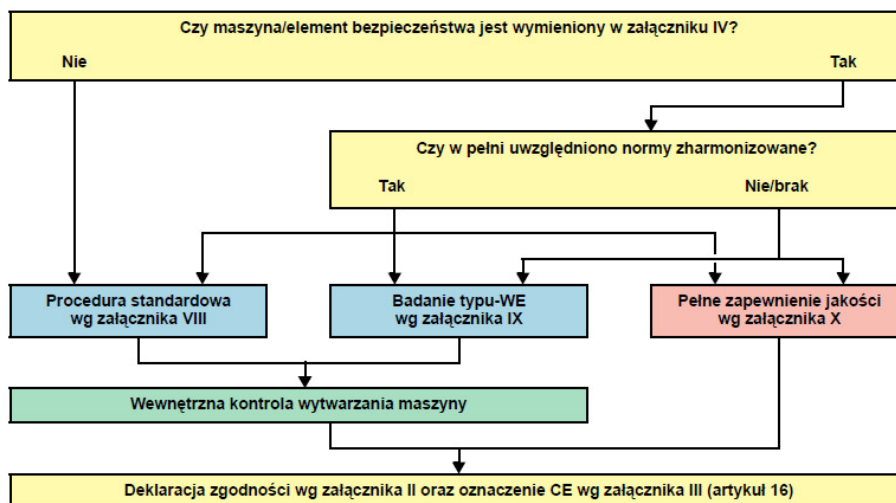
- maszyny ogólnego przeznaczenia,

- pozostałe maszyny ogólnego przeznaczenia,
- pozostałe maszyny specjalnego przeznaczenia,
- maszyny dla rolnictwa i leśnictwa,
- maszyny i narzędzia mechaniczne.

Największy udział w 2014 roku w branży miały „maszyny ogólnego przeznaczenia”, które stanowiły 34% wartości produkcji sektora. Udział powyżej 20% miały „pozostałe maszyny ogólnego przeznaczenia” oraz „pozostałe maszyny specjalnego przeznaczenia”.

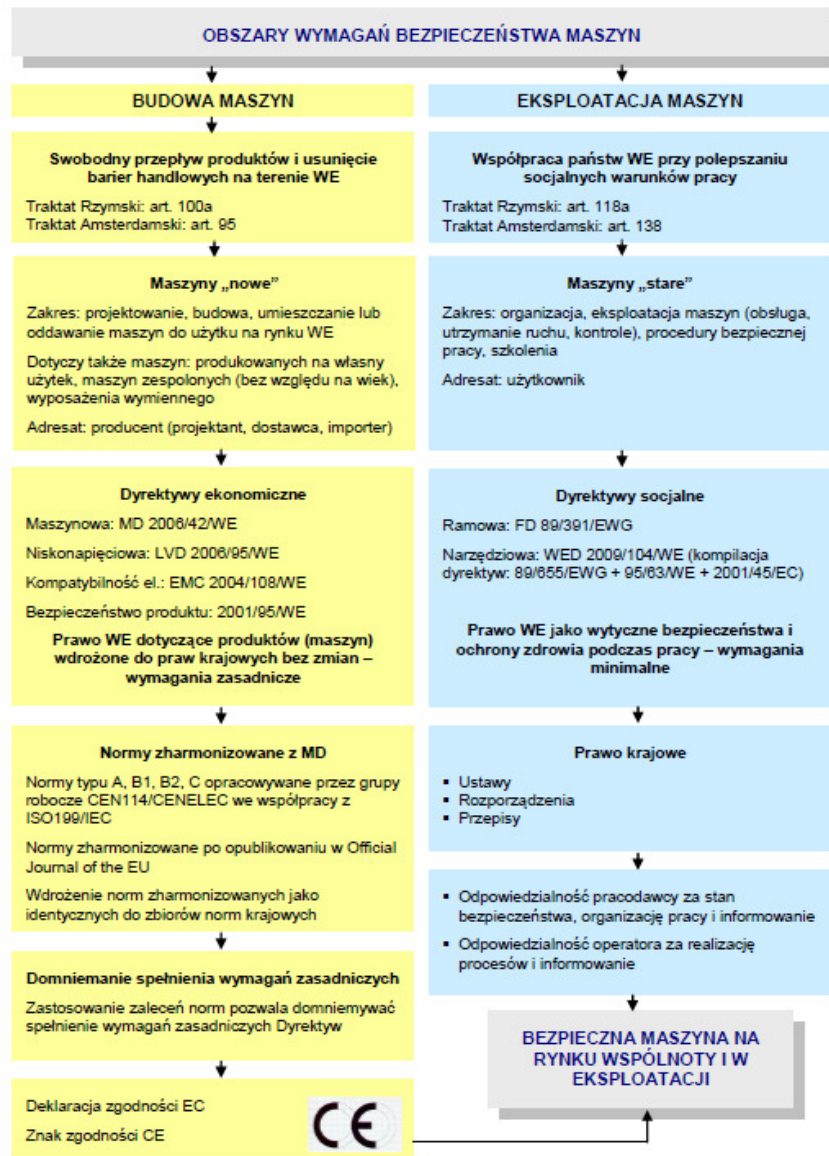
3. Bezpieczeństwo maszyn i urządzeń w świetle Dyrektywy Unijnych

Jednym z podstawowych zamysłów Wspólnoty Europejskiej jest ochrona zdrowia obywateli, zarówno w życiu prywatnym, jak i zawodowym. Drugim podstawowym zadaniem jest stworzenie wspólnego rynku ze swobodnym przepływem towarów. Aby móc równocześnie realizować cel swobodnego przepływu towarów i ochrony obywateli, Komisja Europejska, względnie Rada Unii Europejskiej, wydała różnego rodzaju dyrektywy, które muszą być przetransponowane przez kraje członkowskie do prawa krajowego. W dzisiejszym świecie bardzo często słyszymy słowo „maszyna nieukończona”, jest to bardzo często wykorzystywane pojęcie, w którym nie trudno się spotkać. Bardzo często są to dostarczane poszczególne podzespoły, elementy i części maszyn, które są bliskie definicji maszyny, ale nie jest to kompletna maszyna. Istnieją dyrektywy, które określają tę maszynę jaką nieukończoną, przykładem może być pojedynczy robot przemysłowy. Maszyna nieukończona musi być połączona z inną maszyną lub inną maszyną nieukończoną lub jej wyposażeniem. Maszyny nieukończone nie spełniają wszystkich wymagań dyrektywy maszynowej, a właściwie nie mogą jej spełniać. Dyrektywa maszynowa reguluje ponadto ich swobodny obrót przy zastosowaniu specjalnej procedury:



Rysunek 2. Procedura oceny zgodności WE dla maszyn i elementów bezpieczeństwa [6]

Producent musi spełnić wszystkie możliwe do spełnienia w rozsądny sposób podstawowe wymagania dyrektywy maszynowej.



Rysunek 3. Struktura wymagań prawnych w Polsce [6]

Producent musi wystawić deklarację włączenia. Zawiera ona podstawowe wymagania dyrektywy, które znajdują zastosowanie i które muszą być przestrzegane. Podobnie jak w przypadku maszyny należy sporządzić i przechowywać odpowiednią dokumentację techniczną.

Zamiast instrukcji obsługi producent musi przygotować instrukcję montażu, którą ma obowiązek dołączyć do każdej „nieukończonyj” maszyny. Język, w którym sporządzona jest instrukcja montażu, może zostać uzgodniony pomiędzy producentem a użytkownikiem (integratorem).

W dyrektywach zdefiniowane są podstawowe cele i wymagania; dyrektywy mają w miarę możliwości charakter neutralny technologicznie. W dziedzinie bezpieczeństwa maszyn i ochrony pracy zostały wydane następujące dyrektywy:

Dyrektywa maszynowa skierowana do producentów maszyn,

- dyrektywa narzędziowa,

- dyrektywa dotycząca użytkowania sprzętu roboczego, skierowana do użytkowników maszyn,

- dodatkowe dyrektywy, np. dyrektywa niskonapięciowa, dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej, dyrektywa ATEX.

Państwa członkowskie nie mogą zabraniać, ograniczać ani utrudniać wprowadzania do obrotu handlowego oraz uruchamiania maszyn i elementów bezpieczeństwa, które są zgodne z dyrektywą maszynową. Z uwagi na to nie wolno im również stawiać wyższych wymagań w zakresie właściwości maszyn i elementów bezpieczeństwa za pośrednictwem ustaw, rozporządzeń i norm krajowych. [6]

Należy podkreślić, że minimalne wymagania techniczne mogą dotyczyć także nowego sprzętu roboczego nieobjętego postanowieniami dyrektywy maszynowej i innych dyrektyw nowego podejścia (dyrektyw ekonomicznych), np. proste narzędzia ręczne, drabina itp.

4. Obowiązki producenta maszyn

Projektowanie bezpiecznych maszyn

Producenci mają obowiązek budowania swoich maszyn w taki sposób, aby spełniały podstawowe wymagania dyrektywy maszynowej w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Producenci muszą uwzględnić integrację bezpieczeństwa już na etapie procesu konstrukcji. W praktyce oznacza to, że konstruktor maszyny musi dokonać oceny ryzyka już w fazie projektowania urządzenia. Opracowane na tej podstawie środki muszą zostać wprowadzone bezpośrednio do konstrukcji. [6]

Sporządzenie dokumentacji technicznej

Producent maszyny musi sporządzić dokumentację techniczną zgodnie z załącznikiem VII dyrektywy maszynowej. Dokumentacja techniczna powinna obejmować wszystkie plany, obliczenia, protokoły z kontroli i dokumenty, które mają istotne znaczenie dla spełnienia wymagań dyrektywy maszynowej w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. [6]

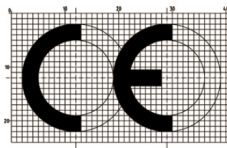
Sporządzenie instrukcji obsługi

Producent maszyny musi sporządzić instrukcję obsługi – tak zwaną „oryginalną instrukcję obsługi”. Wraz z każdą maszyną należy dostarczyć instrukcję obsługi sporządzoną w języku urzędowym kraju, w którym będzie użytkowana maszyna. Dostarczona wraz z maszyną instrukcja obsługi musi być oryginalną instrukcją obsługi lub tłumaczeniem oryginalnej instrukcji obsługi. W tym ostatnim przypadku

należy dodatkowo dołączyć instrukcję oryginalną. Oryginalne instrukcje obsługi to – niezależnie od języka – wszystkie instrukcje obsługi publikowane przez producenta maszyny. Instrukcja musi być przechowywana przez co najmniej 10 lat od ostatniego dnia produkcji maszyny (lub danego typu maszyny) jak również musi być przedłożona na żądanie uprawnionych władz. [6]

Wystawienie deklaracji zgodności

Po zbudowaniu maszyny jej producent musi wystawić deklarację zgodności. Wystawienie deklaracji zgodności i oznakowanie maszyny (oznaczenie CE). Następnie można wprowadzić maszynę do obrotu handlowego w Europejskim Obszarze Gospodarczym.



Rysunek 4. Znak CE [8]

Opracowanie odbywa się w przeważającej mierze w gremiach międzynarodowych, w których określa się specyfikacje techniczne, pozwalające na spełnienie istotnych wymagań dyrektyw w zakresie bezpieczeństwa.

Po przyjęciu normy poprzez głosowanie zostaje ona opublikowana w Dzienniku Urzędowym UE. Od tej pory obowiązuje ona jako zharmonizowana norma europejska i wspomaga odpowiednią dyrektywę.

Jednym z głównym czynników jest ochrona zdrowia obywateli, nie tylko w życiu zawodowym, ale również w życiu prywatnym. Ma też w zamiarze tworzenie przepływu towarów. Rada Unii Europejskiej wydała różne dyrektywy, które przez państwa członkowskie, muszą być przetransponowane do prawa krajowego. W dyrektywie podane są podstawowe cele i wymagania, posiadają one charakter neutralny jeżeli chodzi o kwestie technologiczne.

Dyrektywa maszynowa [6]

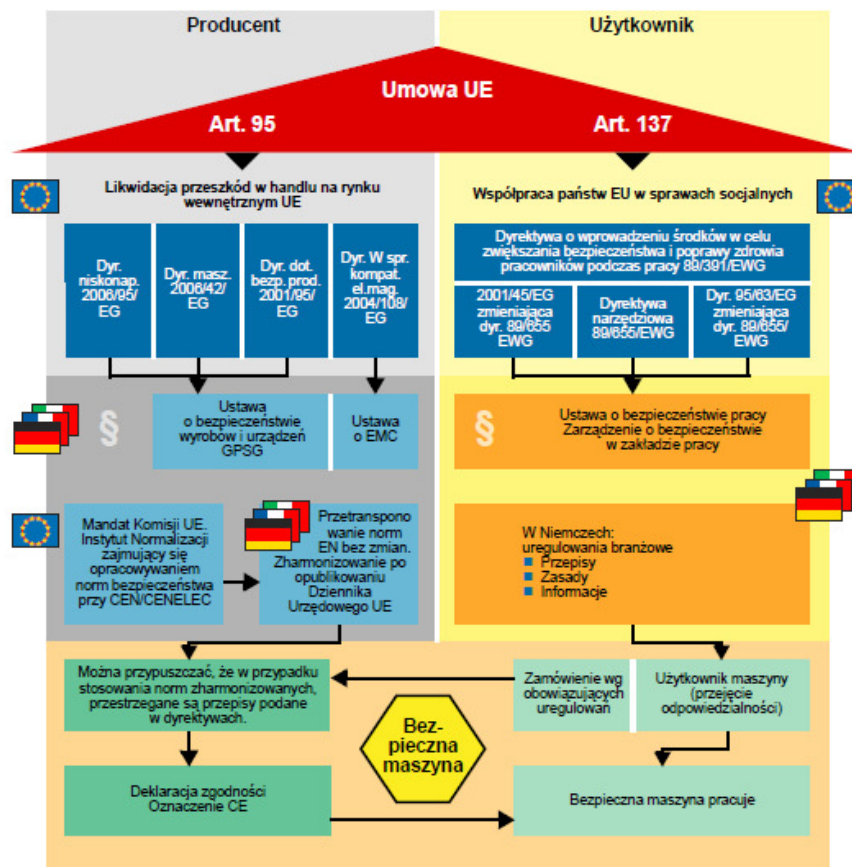
Dyrektywa maszynowa 2006/42/EG skierowana jest do producentów i dystrybutorów maszyn i elementów bezpieczeństwa. Określa zadania, które prowadzą do spełnienia wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dla nowych maszyn. Ma za zadanie zapewnić operatorom i użytkownikom wysokie wymagania poziomu bezpieczeństwa. I ochrony zdrowia.

Do dnia 29.12.2009 obowiązywała stara dyrektywa maszynowa (98/37/EG)!

Od tego należy stosować tylko „nową” dyrektywę maszynową (2006/42/EG)!

W Polsce obowiązuje obecnie dyrektywa:

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (Dz.U. nr 259, poz. 2170).



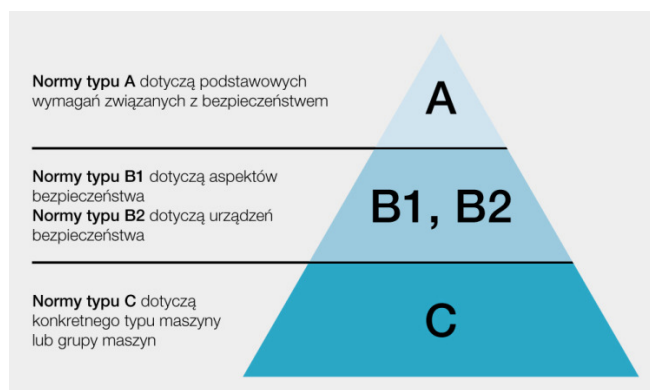
Rysunek 5. Przedstawienie sposobu działania i funkcjonowania dyrektyw na terenie Unii Europejskiej [6]

Dyrektywa narzędziowa [15]

Dyrektywa narzędziowa jest dyrektywą, która reguluje obowiązki pracodawcy. Dotyczy stosowania urządzeń i maszyn na stanowisku pracy. Ma za zadanie poprawić bezpieczeństwo i ochrony zdrowia podczas stosowania sprzętu roboczego, przestrzegając minimalnych przepisów. Każdy kraj członkowski może dodać swoje własne wymagania krajowe: na przykład w zakresie kontroli sprzętu roboczego, serwisu i terminów konserwacji, stosowania osobistego wyposażenia ochronnego, urządzania miejsca pracy itp.

W Polsce obowiązuje dyrektywa:

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. nr 191 poz. 1596)



Rysunek 6. Hierarchia znaczenia norm [9]

Normy A

Normy typu A są to normy dotyczące bezpieczeństwa zawierają podstawowe terminy, zasady projektowania oraz aspekty ogólne, mające zastosowanie dla wszystkich maszyn przykładem jest norma „Bezpieczne projektowanie, ocena ryzyka i zmniejszenie ryzyka EN ISO 12100”.

Normy B

Normy typu B są to grupowe normy bezpieczeństwa dotyczą określonego aspektu bezpieczeństwa lub określonego rodzaju urządzeń służących bezpieczeństwu, które mogą być zastosowane w wielu różnych maszynach. Normy B można podzielić na:

- normy B1 dotyczące specjalnych aspektów bezpieczeństwa, np. bezpieczeństwa elektrycznego maszyn, obliczania odległości bezpieczeństwa, wymagań w odniesieniu do systemów sterowania;
- normy B2 dotyczące urządzeń służących bezpieczeństwu, np. urządzeń sterowania oburęcznego, osłon i elektroczułego wyposażenia ochronnego. Przykładem tych norm jest „Bezpieczeństwo układów sterowania EN ISO 13849”.

Normy C

Normy C zawierają wszystkie wymagania dotyczące bezpieczeństwa określonej maszyny lub typu maszyny. Jeśli taka norma istnieje, jest ona ważniejsza niż norma A lub B.

Mimo to norma C może odnosić się do normy A lub B. W każdym przypadku muszą być spełnione wymagania dyrektywy maszynowej.

Obecnie wiele norm A i B, a także ważne normy C, podlega ponownemu opracowaniu. Powoduje to zmianę numeracji w konwencji norm EN ISO. Z reguły istnieją jednak okresy przejściowe. W związku z tym faktyczne zastosowanie normy, która obecnie podlega ponownemu opracowaniu, może nastąpić dopiero po pięciu, a nawet sześciu latach. [10]

5. Podsumowanie

Wymagania dotyczące zabezpieczenia maszyn coraz bardziej zmieniały się wraz z postępującą automatyzacją i systemami sterowania. Dawniej zabezpieczenia procesu pracy raczej przeszkadzały, w związku z tym często całkowicie z nich zrezygnowano.

Bezpieczeństwo ludzi zależy w dużej mierze od prawidłowego stosowania dyrektyw i Norm. Krajowe przepisy prawa w państwach Europy zostały ujednoczone poprzez zastosowanie Dyrektyw Europejskich, np. Dyrektywy Maszynowej. Dlatego aby zaprojektować bezpieczne urządzenie niezbędne są: doświadczenie oraz kompletna wiedza ekspercka.

Bezpieczeństwo jest podstawową potrzebą człowieka. Z badań wynika, że osoby stale narażone na sytuacje stresowe są bardziej podatne na potencjalne zagrożenia oraz wypadki.

LITERATURA

1. MASPERO G.: History of Egypt, Chaldea, Syria, Babylonia, and Assyria. Volume III (Part C.). www.gutenberg.org/files/17323/v3c.htm.
2. TAREŁKO W.: Zarys historii pojęć związanych z projektowaniem maszyn. Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej; 83(2014) Seria Transport.
3. MOTYKA S. JACHIMOWSKI A.: Innowacyjność polskich przedsiębiorstw przemysłu maszynowego – bariery i szanse rozwoju.
4. Produkcja wyrobów przemysłowych w 2003-2009 r., GUS 2004-2010, By Country IndustryForecasts: Autumn 2010, Oxford Economics 2010.
5. Serwis internetowy: www.prawo.egospodarka.pl/62005,Mikroprzedsiębiorstwa-oraz-male-i-srednie-przedsiębiorstwa,1,82,1.html, 7 września 2020.
6. Przewodnik Bezpieczne Maszyny - Bezpieczna maszyna w sześciu krokach, Wydawnictwo: Sick.
7. Serwis internetowy: http://docplayer.pl/docs-images/40/4432620/images/page_2.jpg, 7 września 2020
8. Serwis internetowy: http://oknotest.pl/images/poradnik-okieny/2_wzor_oznakowania_ce.jpg, 7 września 2020.
9. Serwis internetowy: <https://www.pilz.com/pl-PL/knowhow/law-standards-norms/iso-standards>, 7 września 2020.
10. Bezpieczeństwo użytkowania maszyn – Poradnik dla pracodawców. Państwowa inspekcja pracy.