

Krystyna Klembalska
Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych, Poznań

BADANIA BEZPIECZEŃSTWA ELEKTRYCZNYCH MASZYN I URZĄDZEŃ ROLNICZYCH, LEŚNYCH I OGRODNICZYCH

RESEARCH OF SAFETY OF ELEKTRICAL AGRICULTURAL, FORESTRY AND GARDEN MACHINES AND EQUIPMENT

Abstract: Many machines used in agriculture, gardening and forestry is powered from electroenergetic lines at voltage 230V~/50Hz or 400V~/50Hz. Their construction, magnitude and power means are diverse – occur compound objects (drying room, technological lines to processing of the grain) and simple (comminutors, conveyors, wooddraws, lawnmowers, hotmates and so on). Safety testing operating of the machines executed after 1 may 2004 year are testing of compatibility type with requirements directive 73/23/EEC (called lowvoltage LVD) and standards harmonized with that directive. Repeatedly, depending kind of hazards occur while operation of the object overlap need additionally investigation compatibility with another appropriate directives (for example: machinery directive 98/37/WE, electromagnetic compatibility 89/336/EEC, noised 2000/14/EC) and harmonized standards. Signed laboratory testings are part of ruling in Poland European system account the compatibility.

Theme safety eksploataction electric machines in agriculture is most important inview of operation environment (condition of electric instalation, unprofessional users, adverse and variable donditions) and often meet defects in construction and building. Because of this unfortunately circumstances we to deal with large amount of industrial accidents.

In these article author limited to topics electric hazards. Article introduce basic laws and normalization executed actions, used testing procedureds and experiences on this area.

1. Wstęp

Wprowadzona w Unii Europejskiej w 1985 r. „Zasada Nowego Podejścia” do harmonizacji technicznej i normalizacji doprowadziła do określenia zasadniczych wymagań, które musi spełniać produkt wprowadzony na rynek Wspólnoty, aby mógł korzystać z prawa swobodnego przepływu w ramach Wspólnoty.

W Dyrektywach Nowego Podejścia określone są tylko zasadnicze wymagania, odnoszące się do zagwarantowania bezpieczeństwa osób, mienia, zwierząt i środowiska podczas użytkowania produktów. Jedną z pierwszych dyrektyw nowego podejścia była dyrektywa tzw. niskonapięciowa (LVD) 73/23/EWG [1], ustanowiona już w 1973 r. (jeszcze w EWG). Zmiany do tej dyrektywy zostały wprowadzone dyrektywą 93/68/EWG, lecz nadal jej identyfikatorem jest numer 73/23/EWG.

Aktem wdrażającym tę dyrektywę do prawa polskiego jest rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego [2], które weszło w życie z dniem uzyskania przez Polskę członkostwa w Unii Europejskiej.

Szczegółowe wymagania (specyfikacje) techniczne, którym produkt powinien odpowiadać zawarte są w normach zharmonizowanych z daną dyrektywą. Stosowanie norm zharmonizowanych jest dobrowolne i producent może stosować inne specyfikacje techniczne. Jednak zastosowanie i spełnienie wymagań norm zharmonizowanych pozwala na tzw. domniemanie zgodności, tj. można wówczas domniemywać, że produkt jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami i może korzystać z prawa swobodnego przepływu na rynku Wspólnoty. Wszystkie te zasady mają zagwarantować, by w przepływie towarów uczestniczyły tylko produkty bezpieczne.

Najczęściej, w zależności od rodzaju zagrożeń występujących podczas eksploatacji urządzenia (maszyny), zdarza się, że urządzenie podlega jednocześnie pod dwie lub więcej dyrektyw (np. oprócz dyrektywy niskonapięciowej wchodzi w grę konieczność zapewnienia zgodności z dyrektywą maszynową 98/37/WE [3], kompatybilności elektromagnetycznej 89/336/EWG [4], czy hałasową 2000/14/WE [5] i normami z nimi zharmonizowanymi).

Opisane wyżej zasady tworzą istotę obowiązującego od 1 maja 2004 r. w Polsce europejskiego systemu oceny zgodności.

Z racji tematyki niniejszego opracowania, ograniczono się w niniejszym materiale do zagadnień związanych z badaniami zgodności maszyn i urządzeń rolniczych, leśnych i ogrodniczych (w skrócie dalej zwanych urządzeniami rolniczymi) z wymaganiami zasadniczymi dyrektywy niskonapięciowej [1].

2. Zakres dyrektywy LVD

Jeśli oceniane (badane) urządzenie generuje główne zagrożenia natury elektrycznej, to do oceny zgodności stosuje się tylko dyrektywę niskonapięciową 73/23/EWG [1]. Jeśli natomiast zagrożenie elektryczne nie jest jedynym z wielu, to należy odnieść się również do wymagań innych właściwych dyrektyw (np. maszynowej 98/37/WE [3]). Taka sytuacja zachodzi najczęściej w przypadku urządzeń rolniczych.

Dyrektywa LVD 73/23/EWG [1] określa zasadnicze wymagania w stosunku do wyrobów zasilanych prądem przemiennym o napięciu od **50 V do 1000 V** lub prądem stałym o napięciu od **75 V do 1500 V**.

W zakres dyrektywy włączono zarówno wyroby elektryczne do bezpośredniego użytkowania, jak i wyroby elektryczne przeznaczone do wbudowania w produkt finalny.

Dyrektywa ta **nie dotyczy**:

- sprzętu elektrycznego przeznaczonego do użytkowania w atmosferze zagrożonej wybuchem,
- sprzętu elektrycznego o radiologicznym i medycznym,
- elektrycznych części dźwigów osobowych i towarowych,
- liczników energii elektrycznej,
- wtyczek i gniazd do użytku domowego,
- urządzeń sterujących do ogrodzeń pod napięciem,
- specjalistycznego sprzętu przeznaczonego do użytkowania na statkach, w samolotach lub w taborze kolejowym, spełniającego wymagania bezpieczeństwa ustalone przez organizacje międzynarodowe, których Polska jest członkiem,
- kompatybilności elektromagnetycznej.

Wyroby te i zagadnienia są z reguły przedmiotem postanowień odrębnych dyrektyw.

3. Urządzenia rolnicze podlegające dyrektywie LVD

Asortyment maszyn i urządzeń rolniczych, leśnych i ogrodniczych liczy blisko 800 typów. Około jedną trzecią stanowią urządzenia zasilane z sieci elektroenergetycznej, o napięciu zasilania 230V~/50Hz lub 400~/50Hz. Ich konstrukcja, wielkość i sposoby zasilania oraz sterowania są zróżnicowane – występują tu zarówno obiekty bardzo złożone (suszarnie, linie technologiczne obróbki ziarna, linie technologiczne przygotowania pasz itp.), średnio złożone (czyszczalnie, łuparki do drewna, mieszalniki pasz, rozdrabniacze pasz, zgniatacze ziarna, przenośniki itp.), jak i proste (pilarki do drewna, kosiarki trawnikowe, przycinarki i krawędziarki do trawy, pilarki do żywopłotu, kosy do zarośli, maty grzejne, pompy, wentylatory, zamglawiacze itp.).

Podczas eksploatacji tych urządzeń występuje szereg zagrożeń mechanicznych, termicznych, chemicznych, biologicznych, utratą stateczności, hałasem, drganiami, promieniowaniem itp., które są rezultatem: specyfiki środowiska eksploatacji (w tym różnorodności stosowanych technik, technologii i materiałów, niekorzystnych i zmiennych warunków użytkowania, nieprofesjonalnego charakteru użytkowników, stanu instalacji zasilającej itp.), często spotykanych wad konstrukcji i budowy urządzeń rolniczych oraz ogólnie złego stanu technicznego użytkowanych urządzeń. Podczas eksploatacji urządzeń elektrycznych zagrożenia te są złożone, bowiem dochodzą zagrożenia elektryczne. Wśród zagrożeń elektrycznych należy wymienić przede wszystkim zagrożenia powodowane dotknięciem (bezpośrednim lub pośrednim), zjawiskami elektrostatycznymi, promieniowaniem termicznym, skutkami zwarcia, niesprawnością lub wadami obwodu zasilania lub sterowania.

Zagrożenia elektryczne stanowią w rolnictwie poważny problem, bowiem porażenia prądem elektrycznym są przyczyną około dwudziestu wypadków śmiertelnych rocznie przy pracy w rolnictwie indywidualnym [6], [7].

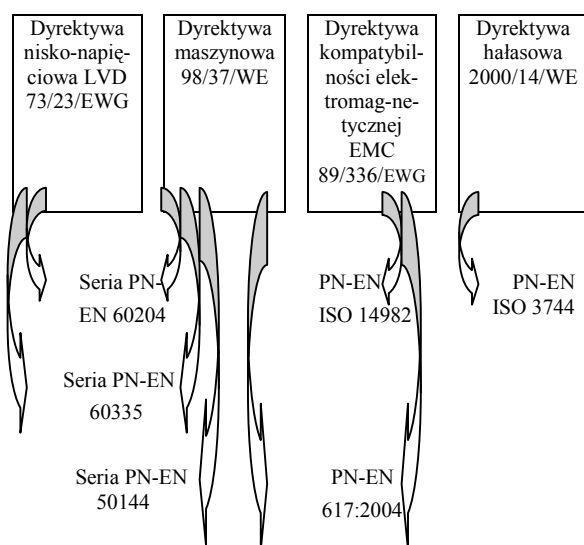
4. Powiązania dyrektywy LVD z normami zharmonizowanymi

Zgodnie z zasadą domniemania zgodności, zakłada się, że wyroby spełniają wymagania zasadnicze dyrektywy niskonapięciowej doty-

czące bezpieczeństwa, jeżeli są zaprojektowane i wyprodukowane zgodnie z normami zharmonizowanymi z tą dyrektywą. Jeżeli występuje przypadek, że dla danego wyrobu brak norm zharmonizowanych, to dyrektywa akceptuje inne normy służące do wykazania tej zgodności, wg następującej kolejności:

- normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC), dotyczące tego wyrobu, a jeśli brak takich norm,
- normy krajowe dotyczące tego wyrobu, opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE).

Większość wyrobów zasilanych napięciem, a związanych z rolnictwem, wymaga zgodności z określoną grupą norm zharmonizowanych. Można to pogrupować w sposób przedstawiony na poniższym schemacie (rys.1). Poniższy schemat powiązania między dyrektywami i normami zharmonizowanymi pokazuje, że z małymi wyjątkami wyroby podlegają pod różne dyrektywy, mimo często mylącego tytułu.



Rys. 1. Najczęściej występujące powiązanie między dyrektywami i normami zharmonizowanymi dla urządzeń rolniczych (podano tylko przykłady norm)

Tylko wyroby, w których o bezpieczeństwie decydują głównie zagrożenia natury elektrycznej podlegają wyłącznie dyrektywie LVD.

5. Wymagania bezpieczeństwa dyrektywy LVD

W całym zakresie, dotyczącym zagrożeń natury elektrycznej obowiązują zasady, które można

ująć w jedenaście wymagań. Przedstawiono je dalej w p. 5.1 – 5.3.

5.1. Wymagania ogólne

Pierwsze z jedenastu wymagań zasadniczych brzmi następująco:

- sprzęt powinien być oznakowany podstawowymi cechami, których znajomość i przestrzeganie decyduje o bezpiecznym użytkowaniu, cechy te powinny być podane w dokumentacji towarzyszącej,
- nazwa producenta, znak firmowy powinny być umieszczone bezpośrednio na sprzęcie elektrycznym,
- sprzęt elektryczny łącznie z jego częściami składowymi, powinien być wykonany w taki sposób, aby zapewniał bezpieczny i prawidłowy montaż i przyłączenie,
- sprzęt elektryczny powinien być zaprojektowany i wykonany w sposób zapewniający jego zgodność z zasadami ochrony przed wszelkimi zagrożeniami, podanymi w poniższych punktach, pod warunkiem, że sprzęt ten jest użytkowany w sposób zgodny z jego przeznaczeniem i odpowiednio utrzymywany.

5.2. Ochrona przed zagrożeniami stwarzanymi przez sprzęt elektryczny

Kolejne wymagania zasadnicze stanowią, że powinny zostać przewidziane środki techniczne, aby:

- osoby oraz zwierzęta były odpowiednio chronione przed niebezpieczeństwem urazu fizycznego na skutek dotyku bezpośredniego lub pośredniego,
- nie powstawała wysoka temperatura, łuk lub promieniowanie mogące spowodować niebezpieczeństwo,
- użytkownik powinien być odpowiednio chroniony przed zagrożeniami o charakterze nieelektrycznym, które mogą być spowodowane przez sprzęt elektryczny,
- izolacja powinna być odpowiednia do spodziewanych warunków użytkowania.

5.3. Ochrona przed zagrożeniami mogącymi powstać wskutek oddziaływania czynników zewnętrznych na sprzęt elektryczny.

Wymagania zasadnicze w tym zakresie stanowią, że powinny zostać przewidziane środki techniczne, aby:

- sprzęt elektryczny spełniał przewidywane wymagania mechaniczne, podczas realiza-

cji których osoby nie były narażone na niebezpieczeństwo,

- sprzęt elektryczny był odporny na wpływy niemechaniczne w przewidywanych warunkach otoczenia i nie stwarzał zagrożenia,
- sprzęt elektryczny nie narażał osób oraz mienia na niebezpieczeństwo związane z dającymi się przewidzieć warunkami przeciążenia.

Określone wyżej wymagania bezpieczeństwa są obligatoryjne i muszą być spełnione przez wyroby, aby mogły one podlegać swobodnemu przepływowi towarów w ramach Wspólnoty. Najlepszym sposobem udowodnienia zgodności wyrobu z wymaganiami zasadniczymi jest oczywiście przeprowadzenie badań zgodności z wymaganiami norm zharmonizowanych, tak dobierając te normy, aby być w zgodzie z kolejnością ich stosowania (opisaną wyżej w p.4) i aby wyczerpywały one wystarczająco i kompletnie zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa tego wyrobu. Ponieważ badania takie są wysoce specjalistyczne, zawsze rozstrzygającym dokumentem jest raport (sprawozdanie) z badań, wykonanych przez jednostkę notyfikowaną.

Dyrektywa LVD określa ponadto:

- dokumentację, jaką musi zgromadzić producent w toku procedury oceny zgodności i jaką musi następnie przechowywać,
- zasady przeprowadzania bieżącej kontroli jakości produkcji i sposobu jej dokumentowania,
- zawartość deklaracji zgodności, wystawianej przez producenta,
- sposób oznakowania wyrobu znakiem CE.

W przypadku, gdy producent wyrobu jest spoza terytorium Unii Europejskiej, jego niektóre obowiązki przejmuje upoważniony przedstawiciel (mający siedzibę w jednym z krajów UE), lub gdy takiego brak – importer.

6. Badania bezpieczeństwa elektrycznych urządzeń rolniczych

Laboratorium Badawcze Maszyn Rolniczych Przemysłowego Instytutu Maszyn Rolniczych przeprowadza badania bezpieczeństwa (badania zgodności typu) około 50-70 urządzeń rocznie. Badania te służą z reguły zleceńodawcom (producentom) do dalszych działań w zakresie oceny zgodności, w tym do wystawienia deklaracji zgodności i znakowania wyrobu znakiem CE. Różnorodność badanych urządzeń odpowiada opisowi przedstawionemu wyżej w p.3.

6.1. Stosowane metody badań

Laboratorium przeprowadza badania zgodności typu, stosując metody określone w normach zharmonizowanych z dyrektywą LVD (PN-EN, PN-IEC i PN-E) oraz w normach powołanych przez normy zharmonizowane. Zakres akredytacji laboratorium (certyfikat akredytacji nr AB 190 udzielony przez Polskie Centrum Akredytacji) obejmuje m.in. 54 normy, dotyczące badań elektrycznych. Są to przede wszystkim normy arkuszowe serii PN-EN 60204, PN-EN 60335, PN-EN 60695, PN-EN 60998 (dotyczące badań odpowiednio wyposażenia elektrycznego maszyn, elektrycznych przyrządów do użytku domowego i podobnego, metod badań zagrożenia ogniowego oraz osprzętu połączeniowego do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego) oraz normy szczegółowe, takie jak np. PN-EN 50087 (metody badań schładzarek do mleka), PN-EN 50106 (szczegółowe postanowienia dotyczące badań elektrycznych przyrządów do użytku domowego i podobnego), PN-EN 60529 (metody badań stopnia ochrony zapewnianej przez obudowy), PN-EN 61204 (badania zasilaczy niskiego napięcia prądu stałego). Oprócz tego badania ochrony przed zagrożeniami elektrycznymi wykonywane są także metodami określonymi w normach zharmonizowanych z dyrektywą maszynową [3], w tym w normach serii PN-EN 50144 (dla narzędzi ręcznych o napędzie elektrycznym) oraz w normach typu C dla poszczególnych typów urządzeń, np. PN-EN 617 (urządzenia do magazynowania materiałów masowych), PN-EN 618 (urządzenia do transportu materiałów masowych), PN-EN 620 (przenośniki taśmowe stałe), PN-EN 786 (elektryczne przycinarki i krawędziarki do trawników) itd.

Badania wykonywane są w warunkach laboratoryjnych, a gdy to niezbędne – w warunkach rzeczywistych, w miejscu zainstalowania badanego urządzenia (dotyczy to przede wszystkim obiektów dużych, np. suszarń do ziarna lub dużych linii technologicznych, których zainstalowanie i obciążanie w laboratorium jest niemożliwe).

6.2. Aparatura badawczo-pomiarowa

W badaniach elektrycznych urządzeń rolniczych oraz przyrządów do użytku domowego i podobnego stosowane są zarówno przyrządy pomiarowe i aparaty uniwersalne, takie jak amperomierze, woltomierze, watomierze, multi-

metry cyfrowe z oprogramowaniem, transformator probierczy, zasilacz napięciowo-prądowy, pirometr, miernik temperatury, miernik prądu upływu, miernik rezystancji izolacji, jak i specjalistyczne przyrządy i stanowiska, takie jak druty i palce probiercze dynamometryczne, młotek probierczy, aparat do próby odporności na nacisk, aparat testowy do badania prądu pełzającego, aparat testowy do sprawdzania odporności obudowy żarzącym drutem, komora klimatyczna, stanowisko do badania odporności odgiętki na przeginięcie, stanowisko do próby udarowej. Aparatura badawczo-pomiarowa podlega ścisłemu nadzorowi, w tym tam gdzie to właściwe kontroli metrologicznej.

7. Najczęściej występujące niezgodności w badanych wyrobach

Wieloletnie badania sprzętu elektrycznego i urządzeń rolniczych, ogrodniczych oraz leśnych zasilanych napięciem, w których jednym z wielu zagrożeń jest zagrożenie natury elektrycznej, pozwalają ocenić, jakie niezgodności z wymaganiami występują najczęściej w praktyce. Są to głównie:

- braki w oznakowaniu wyrobu - brak niektórych parametrów istotnych dla bezpiecznego podłączenia wyrobu (wartości i rodzaju napięcia, mocy lub prądu pobieranego przez urządzenie, stopnia ochrony IP jaki zapewnia obudowa, symbolu klasy II ochrony przed porażeniem),
- wykonanie instalacji elektrycznej nie zapewniającej zachowania, odpowiedniego do warunków użytkowania stopnia ochrony obudowy (kod IP), mimo że osprzęt instalacji elektrycznej jest dobrany poprawnie. Dotyczy to głównie wyprowadzenia przewodów ze skrzynki zaciskowej silników lub szafki zasilającej, polegające na niewłaściwym doborze dławic do przekroju przewodu lub wyprowadzenia przez dławicę więcej niż jednego przewodu,
- stosowanie śrub konstrukcyjnych do podłączenia przewodu ochronnego i brak oznakowania zacisku ochronnego,
- przewód ochronny wykonany przewodem w izolacji niebieskiej a nie zielono-żółtej, który to zestaw kolorów jest zastrzeżony tylko dla obwodu ochronnego,
- niewłaściwy dobór lub nastawa zabezpieczeń silników,
- brak zabezpieczenia przed ponownym samoczynnym załączeniem po pojawieniu

się napięcia zasilającego w urządzeniach (po uprzednim zaniku tego napięcia), w których samoczynne załączenie stwarza niebezpieczeństwo urazów mechanicznych,

- obwody sterownicze w urządzeniach o mocy przekraczającej 3 kW nie są zasilane z transformatorów separacyjnych,
- brak opisów (znaczników) na poszczególnych przewodach i listwach zaciskowych,
- niewłaściwe stosowanie barw na wskaźnikach świetlnych.

Również w instrukcjach obsługi badanych maszyn i urządzeń występuje wiele niezgodności z wymaganiami, mogących mieć istotny wpływ na bezpieczeństwo eksploatacji. Są to najczęściej:

- brak dostatecznej informacji o przeznaczeniu wyrobu oraz o zabronionych sposobach użytkowania,
- brak zasadniczego schematu elektrycznego z danymi zastosowanego wyposażenia,
- brak informacji o postępowaniu w przypadku awaryjnego wyłączenia,
- brak informacji nakazującej przeprowadzenie pomiarów kontrolnych, w miejscu zainstalowania, przed uruchomieniem nowego urządzenia,

Blisko 90% badanego sprzętu wykazuje jedną lub więcej z wyżej wymienionych niezgodności. Większość producentów usuwa stwierdzone niezgodności jeszcze w trakcie badań.

Spotykane są przypadki, że niezgodności te powtarzają się jednak w jednym wyrobie wielokrotnie (np. w badaniach wykonywanych w kilkuletnim odstępie). W takich przypadkach domniemywać można, że zmiany wprowadzane przez producenta, usuwające niezgodności w czasie badań (w badanym egzemplarzu urządzenia), nie są następnie wprowadzane do dokumentacji technicznej i do dalszej produkcji. Wystarczy zatem odrobina wyobraźni, aby ocenić, jakie wyroby mogą znaleźć się (i znajdują się) w ofercie rynkowej.

Wady urządzeń elektrycznych powstają zarówno na etapie projektowania, jak i produkcji oraz montażu ostatecznego. Przyczynami stwierdzanych wad są z reguły: nieznanostwo wymagań stawianych urządzeniom elektrycznym, lekceważenie tych wymagań lub zupełna niefrasobliwość niektórych producentów. Znane są przypadki (wcale nie rzadkie), że producent urządzenia elektrycznego nie zatrudnia w ogóle osoby kompetentnej do projektowania lub nad-

zoru i kontroli jakości produkcji urządzeń elektrycznych.

Wielu producentów nadal nie uświadamia sobie, że odpowiedzialność za bezpieczeństwo wyrobów spoczywa całkowicie na producencie.

8. Podsumowanie

Przystępując do procedury oceny zgodności urządzenia elektrycznego, należy rozpatrzyć nie tylko normy powiązane z dyrektywą LVD, na co wskazywałyby w nazwie wyrobu człon „elektryczny(a)” lecz także wymagania zasadnicze innych potencjalnie właściwych dyrektyw i jeśli należy - norm z nimi powiązanych (np. z dyrektywą maszynową 98/37/WE, czasem również z dyrektywą dotyczącą kompatybilności elektromagnetycznej 89/336/EWG i dyrektywą dotyczącą hałasu emitowanego do środowiska 2000/14/WE).

Ze względu między innymi na bardzo uciążliwe warunki, w jakich pracują urządzenia w rolnictwie (wilgoć, zapylenie, agresywna atmosfera, podwyższona temperatura) o bezpieczeństwie użytkowanych urządzeń, maszyn decyduje bardzo staranne zrealizowanie wszystkich wymagań norm zharmonizowanych w stosunku do wyrobów finalnych, a także późniejsza eksploatacja zgodna z wytycznymi instrukcji obsługi, która powinna zwrócić uwagę na wszystkie zagrożenia, jakie mogą wystąpić podczas dającego się przewidzieć użytkowania wyrobu.

Wszelkie naprawy, instalowanie, pomiary kontrolne skuteczności ochrony przed porażeniem sprzętu elektrycznego należy powierzać osobom z odpowiednimi uprawnieniami.

9. Literatura

- [1]. Dyrektywa Rady 73/23/EWG z dnia 19 lutego 1973 r. w sprawie zbliżenia przepisów prawnych Państw Członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przeznaczonego do użytkowania w określonych zakresach napięcia, ze zmianami wprowadzonymi dyrektywą 93/68/EWG
- [2]. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. nr 49 poz.414)
- [3]. Dyrektywa Rady 98/37/WE z dnia 22 czerwca 1998 r. w sprawie zbliżenia prawa Państw Członkowskich dotyczącego maszyn, zmieniona dyrektywą UE 98/79/WE - *Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 10 kwietnia 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa* (Dz. U. nr 91 poz.858)

- [4]. Dyrektywa Rady 89/336/EWG z dnia 3 maja 1989 r. w sprawie zbliżenia praw Państw Członkowskich dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej – *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania* (Dz. U. nr 90 poz.848)

- [5]. Dyrektywa Rady 2000/14/WE z dnia 8 maja 2000 r. w sprawie zbliżenia przepisów prawnych Państw Członkowskich dotyczących emisji hałasu do środowiska przez urządzenia używane na zewnątrz pomieszczeń – *Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 lipca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska* (Dz. U. nr 138 poz. 1316)

- [6]. Wypadki przy pracy i choroby zawodowe rolników oraz działalność prewencyjna KRUS w 2003 roku. KRUS, Warszawa, 2004 r.

- [7]. Klembalska K.: „Analiza źródeł zawodności bezpieczeństwa w użytkowaniu maszyn rolniczych” (praca doktorska), PIMR, Politechnika Poznańska, Poznań, 2001 r.

Informacja o autorze i instytucji:

Dr inż. Krystyna Klembalska jest adiunktem w Przemysłowym Instytucie Maszyn Rolniczych (PIMR) w Poznaniu i jednocześnie kierownikiem Laboratorium Badawczego Maszyn Rolniczych (zakładu naukowego PIMR). Jest też przewodniczącą Komisji Kwalifikującej Wyroby do Znaków Bezpieczeństwa KRUS.

Laboratorium Badawcze Maszyn Rolniczych PIMR jest od 1998 roku laboratorium akredytowanym w zakresie m.in. badań bezpieczeństwa maszyn i urządzeń rolniczych, ogrodniczych i leśnych zasilanych z sieci elektroenergetycznej oraz tzw. przyrządów do użytku domowego i podobnego (obecny certyfikat akredytacji PCA nr AB 190), a od 2004 roku – jednostką autoryzowaną przez MGPIPS (nr decyzji 19/1) i jednostką notyfikowaną przez Komisję Europejską w zakresie dyrektywy UE 73/23/EWG niskonapięciowej.

Dane teleadresowe:

Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych
Laboratorium Badawcze Maszyn Rolniczych
ul. Starołęcka 31
60-963 Poznań
tel.: (061) 8712-200 (centrala), 8712-271 (Laboratorium), 8712-240 (kierownik Laboratorium)
fax.: (061) 879-32-62
e-mail: office@pimr.poznan.pl (PIMR), krystyna@pimr.poznan.pl (kierownik Laboratorium)
www.pimr.poznan.pl

