

mgr inż. TOMASZ STRAWIŃSKI
 Centralny Instytut Ochrony Pracy
 – Państwowy Instytut Badawczy
 Kontakt: tostr@ciop.pl

Badania okresowe rękawic i obuwia elektroizolacyjnego



Właściwości ochronne elektroizolacyjnych rękawic i obuwia uzyskane w procesie ich wytwarzania nie są trwałe. Zapewnienie bezpieczeństwa wykonywania pracy przy urządzeniach elektrycznych w obecności napięcia wymaga okresowej kontroli tych właściwości. Kontrole te powinny obejmować wykonanie badań elektrycznych przez kompetentne laboratorium badawcze. Częstość tych kontroli powinna zostać określona na podstawie wymagań normatywnych, wymagań producenta oraz oceny ryzyka na stanowiskach pracy wymagających stosowania elektroizolacyjnych środków ochrony indywidualnej.

Periodic inspection and electrical re-testing of gloves and footwear of electro-insulating material

Safety protective properties of gloves and footwear of electro-insulating material obtained during their manufacturing process are not permanent. Ensuring safety of live work requires performing periodic inspections and electrical re-testing by a competent laboratory. Their frequency should be determined on the basis of standard recommendations, the manufacturer's requirements and risk assessment at the workstation where this kind of personal protective equipment is used.

odpowiedniego napięcia probierczego na 3 minuty i pomiary w tym czasie tzw. prądu upływu, który nie powinien przekraczać ustalonej granicznej wartości. Badanie wytrzymałości elektrycznej, wykonywane tylko w ramach badań typu lub wyrwykowych, polega na zastosowaniu napięcia probierczego odpowiednio podwyższonego w stosunku do badania napięciowego. Napięcie przykładane jest tylko chwilowo, a o jego pozytywnym wyniku przesądza brak przebicia lub przeskoku powierzchniowego. Badanie to uznawane jest za niszczące, co oznacza, że badane próbki wyrobów należy zniszczyć, aby zapobiec przekazaniu ich do użytkowania. Pozytywny rezultat oceny typu i późniejszych badań wyrwykowych pozwala na dopuszczanie danego rodzaju wyrobu do wprowadzania na rynek (deklaracja zgodności WE ze wskazaniem udziału jednostki notyfikowanej w procesie oceny i nadzoru), a pozytywny wynik badań wyrobu pozwala na wprowadzenie poszczególnych egzemplarzy wyrobu do sprzedaży i użytkowania.

Szczegółowe wymagania techniczne w stosunku do rękawic i obuwia elektroizolacyjnego oraz warunki wykonywania badań określono w normach europejskich [3, 4] oraz kryteriach [5] zharmonizowanych z dyrektywą [2]. Norma dotycząca rękawic elektroizolacyjnych określa wymagania odpowiednio do klas napięciowych 00, 0, 1, 2, 3 i 4 [3]. Norma dotycząca obuwia

elektroizolacyjnego określa wymagania tylko dla klas napięciowych 00 i 0 [4].

Ponieważ w Polsce istnieje praktyka stosowania obuwia elektroizolacyjnego (tzw. półbutów) również w warunkach pracy przy napięciach wysokich (powyżej 1,0 kV napięcia przemienne lub 1,5 kV napięcia stałego), w CIOP-PIB opracowano kryteria [5] w celu

Tabela. Podstawowe wartości napięć związane z zalecanymi ograniczeniami stosowania rękawic i obuwia elektroizolacyjnego

Elektroizolacyjny sprzęt ochrony indywidualnej	Rękawice elektroizolacyjne						Obuwie elektroizolacyjne			
	PN-EN 60903:2006						PN-EN 50321:2002		KOW /S-01/2013	
Wymagania wg	00	0	1	2	3	4	00	0	15 kV	20 kV
Klasa napięciowa	00	0	1	2	3	4	00	0	15 kV	20 kV
Napięcie probiercze przemienne badania napięciowego [kV]	2,5	5	10	20	30	40	2,5	5	15	20
Zalecane stosowanie do prac przy instalacjach i urządzeniach elektrycznych o napięciu znamionowym (skutecznym) nie większym niż: [kV]										
Napięcie przemienne	0,5	1,0	7,5	17,0	26,5	36,0	Nie określono w normach/kryteriach – należy stosować się do zaleceń producentów lub kierować się zaleceniami dotyczącymi rękawic elektroizolacyjnych			
Napięcie stałe	0,75	1,5	11,25	25,5	39,75	54,0	Nie określono w normach/kryteriach – należy stosować się do zaleceń producentów lub kierować się zaleceniami dotyczącymi rękawic elektroizolacyjnych			



Fot. 3. Próba szczelności
Photo 3. Tightness trial



Fot. 4. Badanie elektryczne rękawicy elektroizolacyjnej
Photo 4. Electricity trial of an insulating glove



Fot. 5. Badanie elektryczne obuwia elektroizolacyjnego
Photo 5. Electricity trial of an insulating footwear

wypełnienia luki po wycofanej normie PN-77/C-94136 *Obuwie ochronne gumowe. Kalosze i półbuty elektroizolacyjne*. Pozwalają one zarówno producentom środków ochrony indywidualnej, jak i Instytutowi, jako jednostce notyfikowanej, na wykonywanie oceny typu i stwierdzanie zgodności z wymaganiami zasadniczymi dyrektywy [2] w odniesieniu do obuwia elektroizolacyjnego w klasach 15 kV i 20 kV, co z kolei umożliwia wprowadzanie tych wyrobów na rynek zgodnie z przepisami prawa.

W tabeli podano wartości napięć probierczych i zalecane ograniczenia dotyczące stosowania rękawic i obuwia elektroizolacyjnego.

Badanie okresowe przydatności do dalszego użytkowania

Pomimo stosowania szeregu wymagań warunkujących wprowadzenie rękawic i obuwia elektroizolacyjnego na rynek i do użytkowania, pełne bezpieczeństwo wykonywania prac w obecności napięć zagrażających życiu nie jest trwale zapewnione. Spowodowane jest to tym, że właściwości elektroizolacyjne tych wyrobów nie mogą być zagwarantowane przez dłuższy czas i ulegają stopniowej degradacji. Wpływ na to mają takie zjawiska, jak:

- procesy starzenia się materiału wywołane upływem czasu, promieniowaniem słonecznym lub podwyższoną temperaturą, prowadzące zwykle do obniżenia wytrzymałości mechanicznej

- uszkodzenia mechaniczne związane z wykonywaną pracą i/lub warunkami środo-

wiskowymi (np. niską temperaturą obniżającą elastyczność materiału)

- trwałe zabrudzenia powierzchni (szczególnie takimi substancjami, jak grafit lub opiłki metali, które dobrze przewodzą prąd elektryczny

- zmiany chemiczne w materiale dielektryka, które dodatkowo mogą być przyspieszone działaniem ozonu, kwasów (np. kwasu siarkowego z akumulatorów) lub substancji ropopochodnych (np. benzyny) i rozpuszczalników używanych do czyszczenia i konserwacji wyposażenia elektrycznego).

Z wymienionych powodów niezbędne jest wykonywanie badań okresowych rękawic i obuwia elektroizolacyjnego, pozwalających potwierdzić ich podstawowe właściwości elektroizolacyjne i tym samym przydatność do dalszego użytkowania.

Konieczność wykonywania badań okresowych środków ochrony indywidualnej została zapisana w ustawie Kodeks pracy [6] i wydanym na jej podstawie rozporządzeniu w sprawie bhp przy urządzeniach i instalacjach energetycznych [7]. W ustawie [6] art. 237⁹ § 2 zapisano „Pracodawca jest obowiązany zapewnić, aby stosowane środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze posiadały właściwości ochronne i użytkowe”. Natomiast w rozporządzeniu [7] w § 16 ust. 2-4 sformułowano szczegółowe wymagania, dotyczące również rękawic i obuwia elektroizolacyjnego. Stanowią one m.in., że: „2. Narzędzia pracy i sprzęt ochronny powinny być poddawane okresowym próbom w zakresie ustalonym

w Polskich Normach lub dokumentacji producenta”, „3. Sprzęt ochronny powinien być oznakowany w sposób trwały przez podanie numeru ewidencyjnego, daty następnej próby okresowej”, „4. Zabronione jest używanie narzędzi i sprzętu, które nie są oznakowane.”

Wykonywanie badań okresowych rękawic i obuwia elektroizolacyjnego

Norma PN-EN 60903:2006 zawiera wytyczne do prowadzenia badań okresowych rękawic elektroizolacyjnych, na których zwykle wzorują się producenci zamieszczając odpowiednie zalecenia w instrukcjach użytkowania. Obowiązkowi badania okresowego podlega każdy egzemplarz rękawicy. W odniesieniu do rękawic elektroizolacyjnych zalecany normą zakres badań okresowych obejmuje najpierw dokonanie oględzin i przeprowadzenie próby szczelności, a następnie wykonanie badania napięciowego [3]. Próba szczelności (fot. 3.) polega na napompowaniu rękawicy powietrzem (do ciśnienia ok. 0,1 MPa) i oględzinach w celu stwierdzenia przecieków powietrza (można wykorzystać do tego celu zanurzenie w wodzie).

Rękawice uszkodzone w widoczny sposób (np. rozerwane, z śladami zwęglenia) lub nieuszczelnione nie nadają się do dalszego użytkowania. Szczelne rękawice umieszcza się na stanowisku badawczym (fot. 4.), na którym są zanurzane w wodzie i napełniane nią od wewnątrz. Napięcie probiercze (przebieg lub stałe – wybór zależy od przyjętej metody badawczej) przykładane jest pomiędzy

elektrodą środkową zanurzoną w wodzie od wewnętrznej strony rękawicy, a ściankami naczynia. Rękawice należy poddać wyłącznie badaniu napięciowemu (bez kondycjonowania wstępnego) z zastosowaniem napięcia probierczego odpowiedniego do klasy rękawicy, stosując czas badania wynoszący 1 minutę. Podczas badania należy mierzyć prąd upływu. Trzeba również wyznaczyć niepewność rozszerzoną pomiaru prądu upływu.

Rękawicę elektroizolacyjną można zakwalifikować do dalszego użytkowania, jeżeli spełniona będzie zależność:

$$I_0 < K - U_0 \text{ gdzie:}$$

I_0 – prąd upływu zmierzony podczas badania napięciowego (przyjmujemy największą zaobserwowaną wartość prądu, która wystąpiła podczas 1-minutowego badania)

K – wartość maksymalnego prądu upływu wyznaczona na podstawie normy [3] w zależności od klasy rękawicy, jej długości i przyjętej metody badawczej – jest to normatywne kryterium kwalifikacji przydatności wyrobu do użytkowania

U_0 – niepewność rozszerzona wykonanego pomiaru prądu upływu.

Badania okresowe obuwia elektroizolacyjnego prowadzone są według wytycznych normy [4] i kryteriów [5]. W zakresie metodyki badań okresowych kryteria powołują się na normę, inne są tylko wartości napięć probierczych i normatywnego kryterium kwalifikacji przydatności wyrobu do użytkowania. Obowiązkowi badania okresowego podlega każda sztuka obuwia. Zakres badania obejmuje dokonanie oględzin (obuwie uszkodzone w widoczny sposób, np. przebite, z popękaniem podeszwą lub wierzchem, ze zmianami wywołanymi substancjami chemicznymi lub z śladami zwęglenia powinno być wycofane z użytkowania) oraz przeprowadzenie badania napięciowego bez wstępnego kondycjonowania. Badanie elektryczne wykonuje się na stanowisku badawczym napełniając obuwie wodą lub kulkami stalowymi oraz wprowadzając elektrodę środkową (fot. 5.). Napięcie probiercze (przemienne lub stałe) wyznacza się odpowiednio do klasy obuwia na podstawie wymagań normy lub kryteriów. Czas badania napięciowego wynosi 1 minutę.

Obuwie elektroizolacyjne można zakwalifikować do dalszego użytkowania, jeżeli spełniona będzie zależność podana powyżej w stosunku do rękawic elektroizolacyjnych, przy czym wartość maksymalnego prądu upływu powinna być wyznaczona na podstawie normy [4] lub kryteriów [5] odpowiednio do klasy obuwia i przyjętej metody badawczej.

W celu zachowania tzw. spójności pomiarowej laboratorium wykonujące badania

okresowe rękawic i obuwia elektroizolacyjnego powinno stosować przyrządy pomiarowe mające ważne świadectwa wzorcowania. W przypadku omawianych badań elektrycznych należy wzorcować układ pomiarowy wysokiego napięcia (zwykle odpowiedni woltomierz z dzielnikiem napięciowym) stosowany do kontroli przykładowych napięć probierczych oraz miliamperomierz do pomiaru prądu upływu. Laboratorium powinno opracować odpowiednie procedury badawcze, wdrożyć je do stosowania oraz potwierdzić swoją biegłość w prowadzeniu tych badań. Zalecane jest uzyskanie akredytacji Polskiego Centrum Akredytacji (PCA) w zakresie prowadzenia badań okresowych rękawic i obuwia elektroizolacyjnego. Potwierdza ona jakość wykonywanych badań, co jest dla pracodawcy istotną przesłanką, że dopuszczone do dalszego użytkowania elektroizolacyjne środki ochrony indywidualnej mają wymagane właściwości ochronne.

Laboratorium Badań Elektrycznych Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego (CIOP-PIB) uzyskało akredytację PCA w zakresie prowadzenia opisywanych badań typu, wyrzykowych i okresowych rękawic i obuwia elektroizolacyjnego i wykonuje w tym zakresie usługi badawcze dla zainteresowanych podmiotów.

Częstość wykonywania badań okresowych rękawic i obuwia elektroizolacyjnego

Normy i kryteria dotyczące rękawic i obuwia elektroizolacyjnego zalecają graniczne 6- miesięczne okresy pomiędzy kolejnymi badaniami. Dodatkowo określa się maksymalny roczny czas magazynowania, czyli okres, który może upłynąć od wyprodukowania wyrobu do przekazania go do użytkowania po raz pierwszy. Producenci rękawic i obuwia elektroizolacyjnego w instrukcji dla użytkownika powinni określić własne maksymalne okresy dla badań okresowych i dla magazynowania, które nie mogą być dłuższe niż określone normatywnie. Okresy podane przez producentów są podstawą dla pracodawców do opracowania zasad dotyczących wykonywania badań okresowych.

Pracodawca, aby wypełnić ustawowy obowiązek zapewnienia właściwości ochronnych rękawic i obuwia elektroizolacyjnego udostępnianych pracownikom jako środki ochrony indywidualnej, powinien określić obowiązujące w przedsiębiorstwie zasady dotyczące ich użytkowania, w tym wykonywania badań okresowych. Przy opracowywaniu tych zasad należy kierować się instrukcjami producentów oraz

wynikami ocen ryzyka zawodowego wykonanych dla stanowisk pracy, gdzie środki te będą stosowane. Zasady te powinny co najmniej: definiować sposób decydowania o wycofaniu elektroizolacyjnych rękawic lub obuwia z użytkowania i skierowaniu na badania okresowe (np. po upływie określonego czasu), określać sytuacje, które wymagają wcześniejszego wykonania badań okresowych (np. po porażeniu pracownika prądem elektrycznym) oraz przypadki całkowitego wycofania poszczególnych egzemplarzy rękawic lub obuwia z użytkowania (np. poprzez określenie bezwzględnego limitu czasu użytkowania).

Odstępy czasowe pomiędzy kolejnymi badaniami okresowymi rękawic i obuwia elektroizolacyjnego powinny być wyznaczane na podstawie oceny ryzyka przeprowadzonej dla stanowisk pracy, gdzie będą stosowane tego rodzaju środki ochrony indywidualnej. Ocenę należy prowadzić w aspekcie potencjalnej ciężkości szkody (np. skutków porażenia prądem elektrycznym, co istotnie zależy od występujących napięć) i prawdopodobieństwa jej zaistnienia, przy uwzględnieniu w elementach ryzyka prawdopodobieństwa utraty właściwości ochronnych stosowanego wyposażenia. Należy brać pod uwagę intensywność użytkowania rękawic lub obuwia (okazjonalne, częste, intensywne), możliwość uszkodzenia podczas użytkowania (praca z wykorzystaniem narzędzi, ostre krawędzie w otoczeniu miejsca pracy, możliwość przebicia mechanicznego itp.) oraz warunki środowiskowe (brud, wilgoć, podwyższona lub niska temperatura, kontakt z substancjami chemicznymi, atmosfera z podwyższoną zawartością ozonu itp.).

W przypadku istotnego niekorzystnego wpływu wymienionych czynników wyniki oceny ryzyka powinny prowadzić do ustalenia w przedsiębiorstwie odpowiednio krótszych okresów granicznych dla badań okresowych niż zalecane przez producentów elektroizolacyjnych środków ochronnych.

Dokumentowanie badań okresowych

Wymagania zasadnicze dotyczące rękawic i obuwia elektroizolacyjnego nakładają na producentów obowiązek ich odpowiedniego oznakowania. Oznakowanie to powinno między innymi zawierać datę produkcji (co pozwala określić, czy przy wprowadzaniu wyrobu do użytkowania po raz pierwszy wymagane jest poprzedzające badanie okresowe) oraz miejsce do wpisywania dat kolejnych badań okresowych. Laboratorium badawcze, po przeprowadzeniu badania okresowego (z wynikiem pozytywnym) dokonuje w tym miejscu wpisu,

		Zakład Techniki Bezpieczeństwa tel.: 22 623 46 33 fax: 22 623 36 93	
CENTRALNY INSTYTUT OCHRONY PRACY – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa			
Jednostka notyfikowana nr 1437 w obszarze dyrektyw: 89/686/EWG, 2006/42/WE i 2000/14/WE			
ŚWIADECTWO BADANIA OKRESOWEGO nr 13/2012			
Zlecenie wewnętrzne:		
Zleceniodawca:		
Przedmiot badania:	Rękawica pięciopalcowa z materiału izolacyjnego klasy 2 nr ident. 005 (lewa) (producent: SECURA BC Sp. z o.o)		
Zakres i metoda badania:	Badanie okresowe wg PN-EN 60903:2006 „Prace pod napięciem. Rękawice z materiału izolacyjnego”. p. E.5 i 8.4.2.1. Badanie wykonano w laboratorium wysokiego napięcia na stanowisku badawczym SWN-1.		
Warunki i wyniki badania:	napięcie probiercze: 20 kV 50 Hz czas badania: 1 min przebieg: nie stwierdzono prąd upływu: 7,43 mA maksymalny dopuszczalny prąd upływu: 18 mA		
Data wykonania badania:	15.05.2012 r.		
Wykonawcy badania:		
Ocena końcowa:	Przedmiot badania dopuszcza się do użytkowania do dnia następnego badania.		
Data następnego badania:	15.11.2012 r.		
Warszawa, dn. 15.05.2012 r.		
	zatwierdził		
Niniejsze świadectwo może być okazywane lub kopiowane tylko w całości KONIEC ŚWIADECTWA			

F10 – PORG-11 z dnia 18.02.2011

Fot. 6. Świadectwo badania okresowego
 Photo 6. Periodic examination certificate

umieszczając nieprzekraczalną datę kolejnego badania okresowego i identyfikator (numer) wystawionego świadectwa badania okresowego. W świadectwie badania okresowego, zgodnie z dobrą praktyką precyzyjnej identyfikacji przedmiotu oraz warunków i wyników badania, laboratorium zamieszcza (fot. 6.):

- nazwę, adres, telefon laboratorium wykonującego badanie
- identyfikator świadectwa badania okresowego
- nazwę i adres zleceniodawcy badania okresowego
- opis przedmiotu badania z jego numerem identyfikacyjnym

- opis zakresu i metody badania
- warunki i wyniki badania
- datę wykonania badania
- nazwiska i podpisy osób wykonujących badanie
- ocenę końcową (zawierającą sentencję o dopuszczeniu wyrobu do użytkowania)
- datę (nieprzekraczalną) następnego badania okresowego.

Oryginał świadectwa badania okresowego laboratorium przekazuje klientowi, pozostawiając sobie w archiwum jego kopię. Laboratorium prowadzi również rejestr wykonanych badań okresowych.

Podsumowanie

Badania okresowe rękawic i obuwia elektroizolacyjnego są ważnym elementem bezpieczeństwa prac wykonywanych „przy napięciu”. Z tego względu należy rygorystycznie przestrzegać terminów tych badań, a w przypadku wątpliwości dotyczących stanu rękawic lub obuwia ponawiać badania przed upływem podanych terminów. Istotne dla bezpieczeństwa są również kompetencje laboratorium badawczego, które powinno dysponować odpowiednim wyposażeniem badawczym zapewniającym utrzymanie spójności pomiarowej oraz zapewnić odpowiedni zakres i sposób wykonania badań okresowych.

Obowiązek stosowania rękawic i/lub obuwia elektroizolacyjnego, jako środka ochrony indywidualnej, może dotyczyć grupy zawodowej elektryków wykonujących prace przy instalacjach i urządzeniach elektrycznych oraz innych pracowników, np. serwisantów urządzeń elektrycznych prowadzących prace również w obecności napięcia, a także członków służb ratowniczych.

Szacuje się, że w Polsce łącznie jest około 50 tys. osób, które w swoim wyposażeniu roboczym powinny mieć przynajmniej po jednej parze elektroizolacyjnych rękawic i obuwia. Część tego sprzętu jest również przechowywana w gotowości do użycia przy pomieszczeniach ruchu elektrycznego (stacje transformatorowe, rozdzielnie elektryczne). Stąd można ocenić, że co najmniej 100 tys. par tego wyposażenia elektroizolacyjnego powinno być regularnie poddawane badaniom okresowym.

PIŚMIENICTWO

[1] Łoboda M., Piłaciński W. *Problematyka zastosowań i wymagań dotyczących rękawic elektroizolacyjnych wykorzystywanych do prac w energetyce*. <http://www.secura.com.pl/bhp/pl/biblioteka/ustron.pdf>

[2] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej. DzU nr 80, poz. 912 (wdraża postanowienia dyrektywy 89/686/EWG)

[3] PN-EN 60903:2006 Prace pod napięciem – Rękawice z materiału izolacyjnego

[4] PN-EN 50321:2002 Obuwie elektroizolacyjne do prac przy instalacjach niskiego napięcia

[5] KOW/S-01/2013 Kryteria oceny wyrobów pod względem bezpieczeństwa – Obuwie elektroizolacyjne do prac przy napięciu powyżej 1 kV napięcia przemiennego. Oprac. CIOP-PIB

[6] Ustawa z dnia 26 maja 2011 „Kodeks pracy” z późniejszymi zmianami (tekst jednolity DzU 1998 nr 21, poz. 94 z późniejszymi zmianami)

[7] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. DzU nr 80, poz. 912

Publikacja opracowana na podstawie wyników I etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, sfinansowanego w latach 2008-2010 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.