

# INSTYTUT PRZEMYSŁU ORGANICZNEGO

Zakład Bezpieczeństwa Chemicznego  
i Elektryczności Statycznej

BC

Pracownia Badań Elektryczności Statycznej

BCE

ul. Annopol 6

03-236 Warszawa

tel. (22) 811-12-31 w. 215; fax. (22) 811-07-99; e-mail: bc@ipo.waw.pl

---

## PROTOKÓŁ nr 5/BCE/2016

Laboratoryjnych badań kontrolnych antyelektrostatycznych właściwości  
płytek posadzkowych typu LASTRICO nr wzoru 7598 seria NORDIC  
(producent: PROBET – DASAG Sp. z o.o.)

Projekt nr 3/16/005/K

**1. Zleceniodawca:**

PROBET – DASAG Sp. z o.o.  
ul. Przeladunkowa 1, 68-200 Żary;  
Zlecenie wg pisma Probet - Dasag z dnia 12.02.2016 r.

**2. Wykonawca:**

Zespół specjalistów w składzie:

*mgr inż. Małgorzata WRÓBLEWSKA*

*mgr inż. Anna MAZIK*

*Jacek TURCZYŃSKI*

**3. Termin wykonania badań:** 15.02.2016 r.

#### 4. Przedmiot badania:

- Płytki posadzkowe typu **LASTRICO** nr wzoru **7598** seria **NORDIC**  
wymiary: 30 cm x 30 cm x 3 cm

Producent: *PROBET – DASAG Sp. z o.o.*

Zlecniodawca dostarczył do badań 3 sztuki płytek posadzkowych.

#### 5. Zakres pracy i metodyka badań:

- Wyznaczanie rezystancji elektrycznej upływu ( $R_u$ ) wg PN-E-05203:1992 p. 2.4.12
- Wyznaczanie rezystancji elektrycznej skrośnej ( $R_v$ ) wg PN-EN 61340-4-1:2006 p. 9.3.
- Pomiar rezystancji elektrycznej powierzchniowej ( $R_s$ ) i wyznaczenie rezystywności elektrycznej powierzchniowej ( $\rho_s$ ) - w celu klasyfikacji jakościowej materiału posadzkowego (warstwa wierzchnia) pod względem jego właściwości antyelektrostatycznych, zgodnie z Polską Normą PN-E-05200:1992 p. 3.8. Metodyka wg PN-E-04405:1988 p. 2.3.2.

#### 6. Przyrządy pomiarowe:

- TERA-OHM-METER 6206 (prod. *ELTEX ELEKTROSTATIK GmbH*; Niemcy) - miernik rezystancji elektrycznej o zakresie  $10^3 \Omega - 10^{14} \Omega$ ;
- Elektroda płaska – kołowa, do pomiaru rezystancji upływu  $R_u$  (rezystancji względem punktu uziemienia  $R_{gp}$ ), przy nacisku  $F \approx 250 \text{ N}$ ; wg PN-E-05203:1992 p. 2.2.3.9;
- Elektroda cylindrycznych, przeznaczona do pomiaru rezystancji elektrycznej skrośnej posadzki, przy nacisku  $F \approx 25 \text{ N}$ ; wg PN-EN 61340-4-1:2006 p. 5.2;
- Układ trójelektrodowy do pomiaru rezystancji/ rezystywności powierzchniowej  $R_s/\rho_s$  wg PN-E-04405:1988 p. 2.3.2;
- Termohigrometr elektroniczny typu TESTO 615 do kontroli parametrów klimatu (prod. *TESTO GmbH & Co.*, Niemcy);
- Komora klimatyzacyjna typu KTK 800 (prod. *ILKA*; Niemcy) – zmodernizowana, do „kondycjonowania” próbek posadzki.

#### 7. Warunki klimatyczne panujące w czasie wykonywania badań:

wg PN-ISO 554:1996 i PN-EN 60212:2011 [ $t = (23 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\kappa = (50 \pm 5)\%$ ]:

- - temperatura powietrza  $t = 21 \text{ }^\circ\text{C}$
- - wilgotność względna powietrza  $\kappa = 45\%$ .

Przed wykonaniem badań próbki wyrobów kondycjonowano w ciągu 48 h w warunkach klimatycznych:  $t = (23 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\kappa = (50 \pm 5)\%$ .

8. **Wymagania ochrony przed elektrycznością statyczną; kryteria oceny wyników badań:**

8.1 **Kwalifikacja użytkowa podłóg (KW):**

8.1.1 **Wymagana rezystancja upływu  $R_u$  podłóg w odniesieniu do stref zagrożenia wybuchem 0, 1, 2, 20 i 21 (p. uwaga 1)**

według PN-E-05203:1992 p. 2.4.11 oraz PN-E-05204:1994 p. 3.1.2.1 wynosi:

$$R_u \leq 1 \cdot 10^6 \Omega \quad (\text{p. uwagi: 2 i 3})$$

Międzynarodowa Specyfikacja Techniczna IEC/TS 60079-32-1:2013 p. 11.2, w obszarach z atmosferami wybuchowymi, dopuszcza stosowanie podłóg o rezystancji upływu poniżej 100 M $\Omega$ .

**Uwagi:**

1. Klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem – według Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej - Dz. U. Nr 138, poz. 931.
2. **W przestrzeniach zagrożonych wybuchem** należy realizować ochronę przed elektrycznością statyczną wg wymagań zawartych w serii Polskich Norm: PN-E-05200 ÷ PN-E-05205 (1992 – 1997 r.). Podstawowe zasady ochrony podano w Polskich Normach: PN-E-05204:1994 *Ochrona przed elektrycznością statyczną – Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń* –  
Przedmiotowe wymagania są przywołane m.in. w rozporządzeniach: Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 109/2010, poz. 719) oraz Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. nr 138/2010, poz. 931).
3. Spełnienie przytoczonego wymagania zapewnia z reguły skuteczną ochronę antyelektrostatyczną we wszelkiego typu obiektach komunalnych i przemysłowych, w każdych warunkach eksploatacyjnych.

8.1.2 **Wymagana rezystancja upływu  $R_u$  podłóg w odniesieniu do stref zagrożenia wybuchem 22 oraz do obiektów, w których zagrożenie wybuchem nie występuje, lecz ochrona antyelektrostatyczna powinna być realizowana z innych względów, np. na stanowiskach montażu przyrządów elektronicznych oraz obsługi elektronicznej aparatury pomiarowo-kontrolnej, diagnostycznej, teletransmisyjnej i urządzeń komputerowych wynosi:**

$$5 \cdot 10^4 \Omega \leq R_u \leq 1 \cdot 10^9 \Omega,$$

- zgodnie z PN-E-05204:1994 p. 3.1.2.2, przy uwzględnieniu warunku wg p. 3.3.2 k/, określającego dopuszczalne granice wypadkowej rezystancji ciała człowieka w układzie obuwi – podłoga, biorąc pod uwagę zarówno aspekt ochrony antyelektrostatycznej, jak i aspekt

ochrony przeciwporażeniowej pracowników obsługujących urządzenia elektryczne będące pod napięciem do 250 V

oraz:  $R_{gp} \text{ (eq. } R_u) < 1 \cdot 10^9 \Omega$

- wg PN-EN 61340-5-1:2009 p. 5.3.3,

przy czym:

1. Określone wymaganie obowiązuje w przypadku, jeżeli w kontrolowanej strefie wyklucza się możliwość wytworzenia napięcia elektrostatycznego między ciałem człowieka a ziemią  $U_c$  równego lub przekraczającego wartość 100 V, czyli obowiązuje spełnienie warunku:

$$U_c < 100 \text{ V}$$

2. Jeżeli podłoga wraz z obuwiem ma stanowić podstawowy system „uziemia” ciała człowieka w obrębie strefy chronionej, to wymagana rezystancja upływu w takim układzie (wg PN-EN 61340-5-1:2009 p. 5.3.2 i 5.3.3) powinna wynosić:

$$R_u < 3,5 \cdot 10^7 \Omega$$

O możliwości spełnienia przez podłogę określonych funkcji ochronnych decyduje dobór odpowiedniego obuwia (IEC/TR 61340-5-2:2007 p. 4.7.3.3);

3. Norma PN-EN 61340-5-1:2008 (p. 5.3) świadomie nie podaje dolnej wartości rezystancji upływu ciała człowieka – obuwia – podłogi, istotnej z punktu widzenia ochrony personelu przed porażeniem prądem elektrycznym. Zwraca się uwagę, że należy w tym względzie stosować odpowiednie wymagania krajowe i/lub wymagania zawarte w normach:

PN-EN 61010-1:2011, PN-HD 60364-4-41:2007

**Uwaga:**

*W przypadku zastosowania pod powierzchnią posadzki siatki uziemiającej, rezystancja elektryczna upływu ( $R_u$ ) posadzki jest adekwatna do jej rezystancji elektrycznej mierzonej względem elementu uziemiającego ( $R_G$ ), zgodnie z definicją w p. 3.6 PN-EN 61340-4-1:2006 p. 1.3.8.*

**8.1.3 Kwalifikacja podłogi „A”, „B” i „C” – według wymagań ochrony, podanych w PN-E-05204:1994**

Kryterium odpowiedniej kwalifikacji stanowi rezystancja upływu podłogi (oznaczenia wprowadzone w procedurze IPO):

- A** - do stref zagrożenia wybuchem 0, 1, 2, 20 i 21;
- B** - do stref zagrożenia wybuchem 22 oraz do obiektów nie zagrożonych wybuchem (np. – pomieszczenia z aparaturą elektroniczną);

C - wg warunku ochrony przeciwporażeniowej (obsługa urządzeń elektrycznych NN - do 250 V);

„+” – wymaganie kwalifikacyjne spełnione;

„-” - wymaganie kwalifikacyjne nie spełnione.

## 8.2 Klasyfikacja materiałów/wyrobów w aspekcie możliwości utrzymywania ładunku elektrostatycznego (KL)

### 8.2.1 Klasyfikacja materiałów wg PN-E-05200:1992 p. 3.8

- **Materiały anty(elektro)statyczne** (oznaczenie umowne: **AS** w procedurze IPO):  
materiały o rezystywności elektrycznej skrośnej:  $\rho_v \leq 1 \cdot 10^8 \Omega \cdot m$   
i/lub  
materiały o rezystywności elektrycznej powierzchniowej:  $\rho_s \leq 1 \cdot 10^{10} \Omega$ ,  
w tym:
  - **Materiały anty(elektro)statyczne – przewodzące** (oznaczenie: **ASp**)  
o rezystywności:  $\rho_v \leq 1 \cdot 10^4 \Omega \cdot m$  i/lub  $\rho_s \leq 1 \cdot 10^7 \Omega$ ,  
nie zdolne do niebezpiecznego naelektryzowania, jeżeli mają zapewniony kontakt z uziemionym przewodnikiem;
  - **Materiały anty(elektro)statyczne – częściowo przewodzące** (oznaczenie: **AScp**)  
o rezystywności:  $1 \cdot 10^4 \Omega \cdot m < \rho_v \leq 1 \cdot 10^8 \Omega \cdot m$  i/lub  $1 \cdot 10^7 \Omega < \rho_s \leq 1 \cdot 10^{10} \Omega$ ,  
wykazujące ograniczoną zdolność do utrzymywania ładunku elektrostatycznego (w większości przypadków ich elektryzacja nie stwarza zagrożenia, jeżeli stykają się one z uziemionym przewodnikiem);
- **Materiały zdolne do utrzymywania stanu naelektryzowania (poza klasyfikacją):**  
materiały o rezystywności:  $\rho_v > 1 \cdot 10^8 \Omega \cdot m$  i/lub  $\rho_s > 1 \cdot 10^{10} \Omega$ ,  
mogące niebezpiecznie się elektryzować i utrzymywać stan naelektryzowania nawet w kontakcie z uziemionymi przewodnikami.

### 8.2.2 Klasyfikacja jakościowa podłóg:

Klasyfikacja podłóg / posadzek - adekwatna do klasyfikacji materiałów wg 8.2.1

## 8.3 Kryterium oceny skuteczności ochrony:

Ochrona antyelektrostatyczna jest skuteczna, gdy wskaźnik  $\eta$ , wyrażony stosunkiem przytoczonej, najwyższej dopuszczalnej wartości rezystancji elektrycznej upływu  $R_{u\text{kr}}$  do wartości zmierzonej  $R_u$  wynosi co najmniej „1”, tzn.:  $\eta \geq 1$ , przy czym:

$$\eta_1 = 1 \cdot 10^6 / R_u$$

$$\eta_2 = 1 \cdot 10^9 / R_u$$

- wg PN-E-05200:1992 p. 4.8.

Skuteczność ochrony antyelektrostatycznej w strefach zagrożenia wybuchem należy kontrolować co najmniej raz na trzy miesiące, a w innych przypadkach – przynajmniej raz w roku (PN-E-05 204:1994 p. 3.2 e/). Pomiary rezystancji upływu  $R_u$  podłóg należy przeprowadzać w odstępach rocznych, przy czym pierwszy pomiar powinien być przeprowadzony po upływie czterech tygodni od wykonania podłogi (PN-E-05203:1992 p. 2.4.12). Wymaganie to dotyczy zwłaszcza użytkownika obiektu i odnosi się do okresu eksploatacji ciągłej. Pomiary kontrolne – odbiorcze mogą być wykonywane natomiast w innych, uzgodnionych przez strony, terminach. **Badania skuteczności ochrony antyelektrostatycznej według procedur akredytowanych w PCA przeprowadza Zakład Bezpieczeństwa Chemicznego i Elektryczności Statycznej Instytutu Przemysłu Organicznego w Warszawie.**

## 9. Wnioski:

- (1) Średnia rezystywność elektryczna powierzchniowa ( $\rho_s$ ) płytek posadzkowych typu LASTRICO nr wzoru 7598 seria NORDIC (produkcji Probet - Dasag Sp. z o.o.) wynosi  $2,4 \cdot 10^8 \Omega$ . Zgodnie z kryteriami klasyfikacji jakościowej, zawartymi w Polskiej Normie PN-E-05200:1992 p. 3.8 materiał płytek posadzkowych należy uznać za „anty(elektro)statyczny–częściowo przewodzący”, spełnia on bowiem odpowiedni warunek klasyfikacyjny:

$$1 \cdot 10^7 \Omega < \rho_s \leq 1 \cdot 10^{10} \Omega,$$

- (2) Średnia rezystancja elektryczna upływu ( $R_u$ ), równoważna rezystancji względem elementu uziemiającego ( $R_{gp}$ ) badanej posadzki (pomiar wg PN-E-05203:1992) jest rzędu wielkości  $10^5 \Omega$ . Płytki posadzkowe typu LASTRICO nr wzoru 7598 seria NORDIC spełniają więc najostrożniejsze wymaganie ochrony przed elektrycznością statyczną:

$$R_u (R_{gp}) \leq 1 \cdot 10^6 \Omega$$

wg PN-E-05204:1992 p. 3.1.2.1 c) w odniesieniu do stref zagrożenia wybuchem 0, 1, 2, 20, 21 i 22 oraz w odniesieniu o obiektów, w których zagrożenie wybuchem nie występuje, ale ochrona przed elektrycznością statyczną powinna być realizowana z innych względów. Świadczą o tym wartości wskaźników skuteczności ochrony antyelektrostatycznej:  $\eta_1 > 1$  i  $\eta_2 > 1$  (kwalifikacja posadzki: A „+” , B „+”).

- (3) Rezystancja elektryczna skrośna ( $R_v$ ) równoważna rezystancji elektrycznej upływu ( $R_u$ ) płytek posadzkowych typu LASTRICO nr wzoru 7598 seria NORDIC (pomiar wg PN-EN 61340-4-1:2006) wynosi średnio  $8,9 \cdot 10^5 \Omega$ . Kontrolowana posadzka spełnia wymaganie ochrony przed elektrycznością statyczną wg PN-EN 61340-5-1:2009:

$$R_u, R_v \leq 1 \cdot 10^9 \Omega$$

odnoszone do pomieszczeń, w których wykonuje się takie czynności jak: wytwarzanie, montaż i obsługę przyrządów i urządzeń elektronicznych wrażliwych na uszkodzenia powodowane przez wyładowania elektrostatyczne.

oraz

spełnia wymaganie Międzynarodowej Specyfikacji Technicznej IEC/TS 60079-32-1:2013 p. 11.2, w odniesieniu do obszarów, w których występują atmosfery wybuchowe:

$$R_u, R_v \leq 100 \text{ M}\Omega.$$

- (4) Rezystancja elektryczna upływu ( $R_u$ ) płytek posadzkowych typu LASTRICO nr wzoru 7598 seria NORDIC jest wyższa niż  $5 \cdot 10^4 \Omega$ . Dana posadzka może więc zapewnić zarazem wtórną (poza np. zerowaniem ochronnym) ochronę przeciwporażeniową pracowników obsługujących urządzenia elektryczne będące pod niskim napięciem – do 250 V (kwalifikacja posadzki: C „+”).

KIEROWNIK PRACOWNI  
Badań Elektryczności Statycznej  
mgr inż. Małgorzata Wróblewska

**10. Załącznik:**

Sprawozdanie nr 14/E/2016 Laboratorium Badania Niebezpiecznych Właściwości Materiałów – Pracowni Zagrożeń Elektrostatycznych z pomiarów rezystancji wykonanych metodami akredytowanymi.



# O R Z E C Z E N I E

## Płytki posadzkowe typu LASTRICO nr wzoru 7598 seria NORDIC

(producent: Probet - Dasag Sp. z o.o.), spełniają wymagania ochrony przed elektrycznością statyczną według:

- PN-E-05204:1992 p. 3.1.2.1 c), 3.1.2.2, w odniesieniu do stref zagrożenia wybuchem 0, 1, 2, 20, 21 i 22 klasyfikowanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej - Dz. U. Nr 138, poz. 931.

Podstawę niniejszej oceny stanowi najwyższa dopuszczalna rezystancja upływu ( $R_u$ ) badanych płytek posadzkowych, spełniająca warunek klasyfikacyjny :

$$R_u (R_{gp}) \leq 1 \cdot 10^6 \Omega.$$

- IEC/TS 60079-32-1:2013 p. 11.2, w obszarach z atmosferami wybuchowymi.  
Rezystancja upływu ( $R_u$ ) płytek spełnia warunek:  $R_u < 100 M\Omega$ .
- PN-EN 61340-5-1:2009 p. 5.3.3, odnoszone do pomieszczeń, w których wykonuje się takie czynności jak: wytwarzanie, montaż i obsługę przyrządów i urządzeń elektronicznych wrażliwych na uszkodzenia powodowane przez wyładowania elektrostatyczne.

Płytki danego typu spełniają zarazem warunek ochrony przeciwporażeniowej personelu obsługującego urządzenia elektryczne będące pod niskim napięciem – do 250 V (PN-E-05204:1994 p. 3.3.2 k/ oraz PN-EN 61340-5-1:2009 p. 5.3).


Podstawę niniejszej oceny stanowi rezystancja upływu ( $R_u$ ) badanych płytek, spełniająca odpowiedni warunek klasyfikacyjny wg PN-E-61340-5-1:2009:

$$5 \cdot 10^4 \Omega \leq R_u (R_v, R_{gp}) \leq 1 \cdot 10^9 \Omega.$$

Orzeczenie wydano: 22.02.2016 r.

Ważne do: 28.02.2021 r.

KIEROWNIK PRACOWNI  
Badań Elektryczności Statycznej

  
mgr inż. Małgorzata Wróblewska

# O R Z E C Z E N I E

## Płytki posadzkowe typu LASTRICO nr wzoru 7598 seria NORDIC

(producent: Probet - Dasag Sp. z o.o.), spełniają wymagania ochrony przed elektrycznością statyczną według:

- PN-E-05204:1992 p. 3.1.2.1 c), 3.1.2.2, w odniesieniu do stref zagrożenia wybuchem 0, 1, 2, 20, 21 i 22 klasyfikowanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej - Dz. U. Nr 138, poz. 931.

Podstawę niniejszej oceny stanowi najwyższa dopuszczalna rezystancja upływu ( $R_u$ ) badanych płytek posadzkowych, spełniająca warunek klasyfikacyjny :

$$R_u (R_{gp}) \leq 1 \cdot 10^6 \Omega.$$

- IEC/TS 60079-32-1:2013 p. 11.2, w obszarach z atmosferami wybuchowymi.  
Rezystancja upływu ( $R_u$ ) płytek spełnia warunek:  $R_u < 100 M\Omega$ .
- PN-EN 61340-5-1:2009 p. 5.3.3, odnoszone do pomieszczeń, w których wykonuje się takie czynności jak: wytwarzanie, montaż i obsługę przyrządów i urządzeń elektronicznych wrażliwych na uszkodzenia powodowane przez wyładowania elektrostatyczne.

Płytki danego typu spełniają zarazem warunek ochrony przeciwporażeniowej personelu obsługującego urządzenia elektryczne będące pod niskim napięciem – do 250 V (PN-E-05204:1994 p. 3.3.2 k/ oraz PN-EN 61340-5-1:2009 p. 5.3).


Podstawę niniejszej oceny stanowi rezystancja upływu ( $R_u$ ) badanych płytek, spełniająca odpowiedni warunek klasyfikacyjny wg PN-E-61340-5-1:2009:

$$5 \cdot 10^4 \Omega \leq R_u (R_v, R_{gp}) \leq 1 \cdot 10^9 \Omega.$$

Orzeczenie wydano: 22.02.2016 r.

Ważne do: 28.02.2021 r.

KIEROWNIK PRACOWNI  
Badań Elektryczności Statycznej

  
mgr inż. Małgorzata Wróblewska



**LABORATORIUM BADANIA  
NIEBEZPIECZNYCH WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW  
INSTYTUTU PRZEMYSŁU ORGANICZNEGO**  
Instytut Przemysłu Organicznego, 03-236 Warszawa  
ul. Annopol 6; tel. (4822) 811 12 31, fax (4822) 811 07 99;  
e-mail: [ipo@ipo.waw.pl](mailto:ipo@ipo.waw.pl), [www.ipo.waw.pl](http://www.ipo.waw.pl)



AB 374

## **PRACOWNIA ZAGROŻEŃ ELEKTROSTATYCZNYCH**

**SPRAWOZDANIE**

**NR 14/E/2016**

Warszawa, luty 2016 r.

Sprawozdanie nr 14/E/2016	LABORATORIUM BADAŃ NIEBEZPIECZNYCH WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	Strona 3/4
Egz. nr 1 / 3	Pracownia Zagrożeń Elektrostatycznych	18.02.2016

## 7. Wyniki badań

**Tablica 1** Zestawienie wyników badań rezystancji i rezystywności elektrycznej powierzchniowej ( $R_s$ ,  $\rho_s$ ) oraz rezystancji elektrycznej upływu ( $R_u$ ) płytek posadzkowych typu LASTRICO nr wzoru 7598 seria NORDIC produkcji PROBET - DESAG Sp. z o.o.

Uwagi:

- 1) Warunki klimatyczne kondycjonowania:  $t = (23 \pm 2)^\circ\text{C}$  i  $\kappa = (50 \pm 5)\%$  czas kondycjonowania: 48 h. Warunki klimatyczne badania:  $t = 21^\circ\text{C}$  i  $\kappa = 45\%$ .
- 2) Napięcie pomiarowe  $V_p = 100\text{ V}$ .
- 3) Obliczenie wskaźników skuteczności ochrony  $\eta_1 = 1 \cdot 10^6 / R_u$  i  $\eta_2 = 1 \cdot 10^9 / R_u$  nie objęte akredytowaną procedurą badawczą.
- 4)  $mEn = m \cdot 10^n$ .

Oznaczenie Badanej próbki	$R_s$	$\rho_s$	$\rho_{s\text{sr}}$	$\rho_{s\text{sr}, I-III}$	$R_v$	$R_{v\text{sr}}$	$R_{v\text{sr}, I-III}$	$R_u$	$R_{u\text{sr}}$	$R_{u\text{sr}, I-III}$	$\eta_1$	$\eta_2$	
	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Płytki posadzkowe typu LASTRICO nr wzoru 7598 seria NORDIC	wg PN-E-04405:1988 p.2.3.2												
	wg PN-EN 61340-4-1:2006 p.9.3												
	wg PN-E-05203:1992 p.2.4.12												
	I	6,3E+06	2,2E+08			8,2E+05			3,8E+05				
		7,0E+06	2,4E+08			9,6E+05			3,5E+05				
		6,5E+06	2,2E+08	2,4E+08		8,7E+05	8,8E+05		4,2E+05	3,7E+05			
		7,3E+06	2,5E+08			8,1E+05			2,9E+05				
		7,5E+06	2,6E+08			9,3E+05			4,0E+05				
		6,8E+06	2,3E+08			9,1E+05			5,1E+05				
		7,2E+06	2,5E+08			9,7E+05			4,3E+05				
II	6,9E+06	2,4E+08	2,5E+08	2,4E+08	8,6E+05	9,3E+05	8,9E+05	5,5E+05	4,8E+05	4,5E+05	2,2E+00	2,2E+03	
	7,7E+06	2,7E+08			9,5E+05			4,7E+05					
	7,4E+06	2,6E+08			9,4E+05			4,4E+05					
	6,5E+06	2,2E+08			8,1E+05			4,7E+05					
	7,3E+06	2,5E+08			8,6E+05			5,2E+05					
	7,9E+06	2,7E+08	2,4E+08		9,2E+05	8,7E+05		4,0E+05	4,9E+05				
	6,8E+06	2,3E+08			8,8E+05			4,9E+05					
III	6,2E+06	2,1E+08			8,7E+05			5,6E+05					

Sprawozdanie nr 14/E/2016	LABORATORIUM BADANIA NIEBEZPIECZNYCH WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	Strona 2/4
Egz. nr. 4. / 3	Pracownia Zagrożeń Elektrostatycznych	18.02.2016

1. Zleceniodawca: PROBET – DASAG Sp. z o.o.  
ul. Przeladunkowa 1, 68-200 Żary
2. Zlecenie nr: 18/E/2016 z dnia 12.02.2016 r. /  
zamówienie PROBET - DASAG Sp. z o. o. z dnia 12.02.1016 r.
3. Obiekt badań:
  - **Płytki posadzkowe typu LASTRICO nr wzoru 7598 seria NORDIC**
  - 3 sztuki
  - wymiary: 30 cm x 30 cm x 3 cm
  - Producent: PROBET – DASAG Sp. z o.o.
4. Data udostępnienia  
obiektu do badań: Luty 2016 r.
5. Metody badań:
 

Pomiar rezystancji elektrycznej powierzchniowej ( $R_s$ ) i wyznaczenie rezystywności elektrycznej powierzchniowej ( $\rho_s$ ) materiałów i wyrobów o płaskiej powierzchni wg PN-E- 04405:1988 p. 2.3.2.

Wyznaczanie rezystancji elektrycznej upływu ( $R_u$ ) wg PN-E-05203:1992 p. 2.4.12 oraz rezystancji elektrycznej skrośnej ( $R_v$ ) wg PN-EN 61340-4-1:2006 p. 9.3.
6. Data wykonania  
badania: 15.02.2016 r.

Sprawozdanie nr 14/E/2016	LABORATORIUM BADANIA NIEBEZPIECZNYCH WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	Strona 4/4
Egz. nr 1 / 3	Pracownia Zagrożeń Elektrostatycznych	18.02.2016

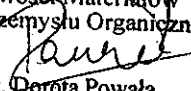
**8. Wykonawcy:**

mgr inż. Anna Mazik, st. technik Jacek Turczyński,

**Uwagi:** - Wyniki badań dotyczą wyłącznie obiektów wymienionych w p. 3 nin. Sprawozdania.  
- Bez pisemnej zgody Laboratorium Sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak w całości.

Autoryzował: Kierownik

  
mgr inż. Małgorzata Wróblewska

**KIEROWNIK**  
Laboratorium Badania Niebezpiecznych  
Właściwości Materiałów  
Instytutu Przemysłu Organicznego  
  
dr inż. Dorota Powąła

Sprawozdanie nr 14/E/2016	LABORATORIUM BADANIA NIEBEZPIECZNYCH WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	Strona 4/4
Egz. nr 1/3	Pracownia Zagrożeń Elektrostatycznych	18.02.2016

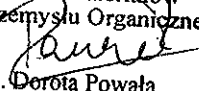
**8. Wykonawcy:**

mgr inż. Anna Mazik, st. technik Jacek Turczyński,

**Uwagi:** - Wyniki badań dotyczą wyłącznie obiektów wymienionych w p. 3 nin. Sprawozdania.  
- Bez pisemnej zgody Laboratorium Sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak w całości.

Autoryzował: Kierownik

  
mgr inż. Małgorzata Wróblewska

**K I E R O W N I K**  
Laboratorium Badania Niebezpiecznych  
Właściwości Materiałów  
Instytutu Przemysłu Organicznego  
  
dr inż. Dorota Powąła