**INSTYTUT ENERGETYKI**
**INSTYTUT BADAWCZY**
**LABORATORIUM WYSOKICH NAPIĘĆ**
01-330 WARSZAWA, ul. Mory 8 tel. (+48) 22 34 51 242,
e-mail: ewn@ien.com.pl

# SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

## Nr EWN.4032.090.2023.PL1

| | |
|---|---|
| **Obiekt badań** | Gaśnica proszkowa typu MBK09-250PA-H1B |
| **Producent** | MOBIAK S.A.<br>Akrotiri Chania Crete<br>P.C.73100 |
| **Zleceniodawca** | MOBIAK S.A.<br>Akrotiri Chania Crete<br>P.C.73100 |
| **Numer lub data zamówienia** | z dnia 29.05.2023 |
| **Rodzaj badań** | Badanie napięciem przemiennym 50Hz |
| **Data przyjęcia obiektu do badań** | 19.06.2023 |
| **Data wykonania badań** | 21.06.2023 |
| **Miejsce wykonania badań** | Laboratorium Wysokich Napięć IEn |
| **Data wydania sprawozdania** | 23.06.2023 |
| **Wynik badań** | Podano w p. 5<br>Wynik badań odnosi się tylko do badanego obiektu. |

**KIEROWNIK BADAŃ:**
mgr inż. Tomasz Tarach

Podpis

**AUTORYZACJA:**
mgr inż. Michał Molas

Podpis

*Bez pisemnej zgody Laboratorium nie zezwala się na publikowanie lub reprodukowanie sprawozdania w innej postaci niż jego kompletna kopia*

## SPIS TREŚCI

**1 KOMPETENCJE LABORATORIUM ..... 3**

**2 WSTĘP ..... 4**

**3 PROCEDURA BADAWCZA ..... 5**

3.1 TEST PROSZKU ZGODNY Z P. 11 NORMY MIĘDZYNARODOWEJ ISO 7202:2018. ..... 5
3.2 BADANIE WYTRZYMAŁOŚCI ELEKTRYCZNEJ NA PRZEBICIE CHMURY ROZPYLONEGO PROSZKU GAŚNICZEGO. 5
3.3 POMIAR PRĄDU UPŁYWU W CHMURZE ROZPYLONEGO PROSZKU GAŚNICZEGO ..... 6

**4 UKŁAD PROBIERCZY ..... 6**

**5 WYNIKI PRÓB ..... 7**

5.1 TEST PROSZKU ZGODNY Z P. 11 NORMY MIĘDZYNARODOWEJ ISO 7202:2018. ..... 7
5.2 BADANIE WYTRZYMAŁOŚCI ELEKTRYCZNEJ NA PRZEBICIE ROZPYLONEGO PROSZKU GAŚNICZEGO. ..... 7
5.3 POMIAR PRĄDU UPŁYWU W CHMURZE ROZPYLONEGO PROSZKU GAŚNICZEGO. ..... 7

**6 WNIOSKI ..... 7**

Sprawozdanie zawiera:

8 stron kolejno numerowanych;

1 fotografia;

1 rysunek;

3 numerowane tablice.

Do sprawozdania dołączono:

Załącznik 1: Dokumentacja techniczna (77 stron);

Załącznik 2: Atest proszku gaśniczego (13 stron);

# 1 KOMPETENCJE LABORATORIUM

Laboratorium Wysokich Napięć posiada akredytację Polskiego Centrum Badań i Akredytacji (Certyfikat Akredytacji Laboratorium Badawczego Nr AB 272) w zakresie badań:

| | |
|---|---|
| Izolatory i łańcuchy izolatorów | • próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym<br>• próby napięciem przemiennym 50 Hz<br>• pomiary zakłóceń radioelektrycznych i wyładowań niezupełnych<br>• próby mechaniczne – rozciąganie i gięcie<br>• próby termo-mechaniczne – rozciąganie i gięcie<br>• próba odporności na wyładowania pełzne i erozję w mgle solnej |
| Stacje rozdzielcze | • próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym<br>• próby napięciem przemiennym 50 Hz<br>• pomiary zakłóceń radioelektrycznych i wyładowań niezupełnych |
| Wyłączniki, rozłączniki | • próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym<br>• próby napięciem przemiennym 50 Hz<br>• pomiary zakłóceń radioelektrycznych |
| Odłączniki | • próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym<br>• próby napięciem przemiennym 50 Hz<br>• pomiary zakłóceń radioelektrycznych i wyładowań niezupełnych |
| Przekładniki prądowe i napięciowe | • próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym<br>• próby napięciem przemiennym 50 Hz<br>• pomiary zakłóceń radioelektrycznych i wyładowań niezupełnych |
| Transformatory | • próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym<br>• próby napięciem przemiennym 50 Hz |
| Odgromniki i ograniczniki przepięć | • próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym<br>• próby napięciem przemiennym 50 Hz<br>• pomiary zakłóceń radioelektrycznych i wyładowań niezupełnych<br>• próba odporności na wyładowania pełzne i erozję w mgle solnej |
| Kable i osprzęt kablowy | • próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym<br>• próby napięciem przemiennym 50 Hz |
| Osprzęt linii napowietrznych i stacji | • pomiary zakłóceń radioelektrycznych i wyładowań niezupełnych |
| Sprzęt BHP | • próby napięciem przemiennym 50 Hz |

Pełny zakres akredytacji Laboratorium Wysokich Napięć dostępny na http://www.pca.gov.pl
Badanie opisane w niniejszym raporcie nie wchodzi w zakres akredytacji Laboratorium Wysokich napięć

## 2 WSTĘP

Na zlecenie przedsiębiorstwa MOBIAK S.A.z dnia 29.05.2023 r. w Laboratorium Wysokich Napięć Instytutu Energetyki przeprowadzono badania gaśnicy proszkowej typu MBK09-250PA-H1B (Fot. 1), zawierających proszek gaśniczy 40% ABC dry chemical powder.




Fot. 1: Gaśnica proszkowa typu MBK09-250PA-H1B

Celem badań było ustalenie czy wymieniony typ gaśnic może być stosowany do gaszenia urządzeń i aparatów energetycznych o znamionowym napięciu pracy do 400 kV.

W Polsce nie istnieją ustalenia normatywne dotyczące badań własności elektrycznych urządzeń gaśniczych dla napięć powyżej 1 kV, konieczne było opracowanie procedury badawczej, uwzględniającej specyfikę zagrożeń związanych z obecnością wysokiego napięcia. Podczas jej opracowywania oparto się na międzynarodowych ustaleniach normatywnych, a także na własnych doświadczeniach zebranych przy wykonywaniu podobnych badań przeprowadzonych w Laboratorium Wysokich Napięć.

## 3 PROCEDURA BADAWCZA

Podstawowymi zagrożeniami jakie mogą powstać w trakcie gaszenia urządzeń elektrycznych znajdujących się pod napięciem, jest możliwość wystąpienia przeskoku elektrycznego pomiędzy aparatem elektrycznym pod napięciem a osobą obsługującą urządzenie gaszące (prądnicą gaśnicy), oraz przepływ prądu (prądu upływu) pomiędzy tym aparatem elektrycznym a osobą obsługującą urządzenie gaśnicze, poprzez chmurę rozpylonego proszku gaśniczego. Dla zwiększenia pewności pomiaru dokonano po kilka prób napięciowych.
Biorąc pod uwagę wymienione zagrożenia ustalono następujący program badań.

### 3.1 Test proszku zgodny z p. 11 normy międzynarodowej ISO 7202:2018.

Wstępne badania dopuszczające proszek do gaszenia urządzeń elektrycznych będących pod napięciem.

### 3.2 Badanie wytrzymałości elektrycznej na przebicie chmury rozpylonego proszku gaśniczego

Test ten określa czy chmura rozpylonego proszku gaśniczego nie obniża wytrzymałości na przebicie przerwy powietrznej między prądnicą gaśnicy a obiektem. Zmniejszenie tej wytrzymałości może spowodować niebezpieczeństwo powstania przeskoku i w efekcie porażenie osoby gaszącej pożar.
Ustalono następujące warunki próby:

- odległość elektrody od prądownicy gaśnicy d = 267 cm
- napięcie probiercze $U_p$ = 610 kV ±11 kV (k = 2, p = 95%) ( jest to określona przez normy wartość napięcia probierczego bezpiecznej przerwy dla urządzeń o najwyższym napięciu pracy do 400 kV włącznie).

Test przeprowadzony dla wyższego poziomu napięcia probierczego stawia ostrzejsze wymagania, wobec tego zakłada się, że pozytywny rezultat próby dla wyższych poziomów (np. 400 kV) napięcia

jest jednoznaczny ze spełnieniem wymogów dla niższych poziomów napięcia probierczego (np. 1 kV, 36 kV, 123 kV i 220 kV).

### 3.3 Pomiar prądu upływu w chmurze rozpylonego proszku gaśniczego

Pomiar ten pozwala na stwierdzenie, czy osoba gasząca pożar, nie będzie narażona na porażenie elektryczne i inne negatywne skutki, podczas akcji gaśniczej w wyniku przepływu prądu od obiektu gaszonego (będącego pod napięciem) przez chmurę rozpylonego proszku gaśniczego i osobę gaszącą, do ziemi. Wartość maksymalna tego prądu została ustalona w oparciu o p.9.2 normy PN-EN 3-7+A1:2008.

Ustalono następujące warunki próby:

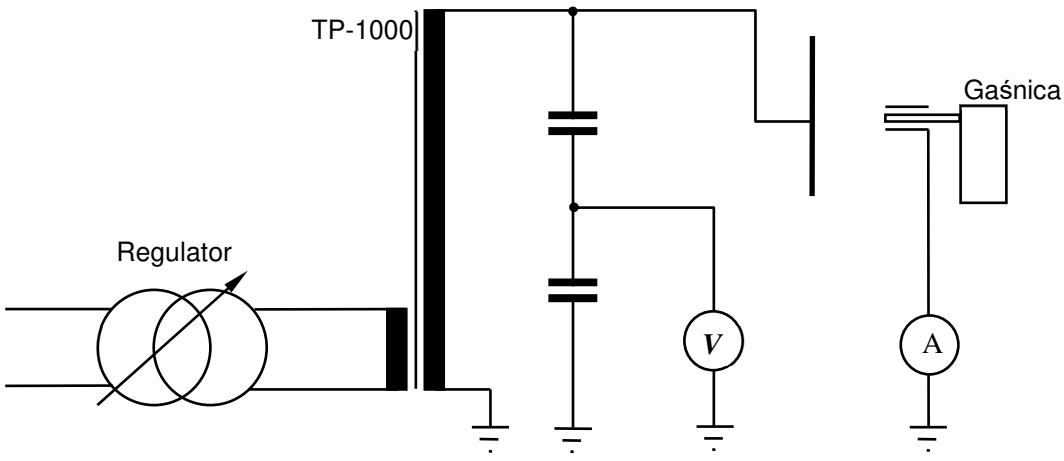
- odległość elektrody od prądownicy gaśnicy d = 4 m;
- napięcie probiercze $U_p$ = 610 kV ± 11 kV (k = 2, p = 95%);
- maksymalna wartość prądu upływu $I_{max}$ = 0,5 mA.

## 4 UKŁAD PROBIERCZY

Uproszczony schemat układu pomiarowego pokazano na Rys. 1. Opis układu pomiarowego zamieszczono w Tab. 1.

Tab. 1: Opis układu pomiarowego

| Wyposażenie | Producent | Typ | Numer |
|---|---|---|---|
| Transformator probierczy | Zwar | TP 1000 | EWNL 0012 |
| Woltomierz wysokonapięciowy | Haefely | Type 51 | EWNL 0014 |
| Dzielnik napięć przemiennych | Zwar | DUC 1000 | EWNL 0012 |




Rys. 1: Uproszczony schemat układu do prób napięciem przemiennym o częstotliwości sieciowej.

# 5 WYNIKI PRÓB

## 5.1 Test proszku zgodny z p. 11 normy międzynarodowej ISO 7202:2018.

W 10-ciu próbach uzyskano następujące wartości napięć przebicia warstwy proszków gaśniczych:

Tab. 2: Wyniki badań proszku 40% ABC dry chemical powder

| Proszek gaśniczy 40% ABC dry chemical powder | |
|---|---|
| Nr próby | Napięcie przebicia [kV] |
| 1 | 8,3 |
| 2 | 7,8 |
| 3 | 6,4 |
| 4 | 7,3 |
| 5 | 7,7 |
| 6 | 7,1 |
| 7 | 6,9 |
| 8 | 7,3 |
| 9 | 7,6 |
| 10 | 6,4 |
| **Średnia:** | 7,3 |

Wszystkie uzyskane wartości napięć przebicia przekraczają wartość 5 kV, tzn. spełniają wymagania normy ISO 7202:2018 (Fire protection – Fire extinguishing media – Powder).

## 5.2 Badanie wytrzymałości elektrycznej na przebicie rozpylonego proszku gaśniczego.

W trakcie testów dla najwyższego napięcia 400 kV (d = 267 cm, $U_p$= 610 kV) nie wystąpiły przeskoki w układzie płyta probiercza - prądownica gaśnicy, spełniony został zatem wymóg z pt. 3.2.

## 5.3 Pomiar prądu upływu w chmurze rozpylonego proszku gaśniczego.

We wszystkich testach wartość prądu upływu nie przekroczyła 500 μA, i spełniony został tym samym wymóg z pkt. 3.3.

# 6 WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że: gaśnicami proszkowymi typu MBK09-250PA-H1B napełnionymi proszkiem gaśniczym 40% ABC dry chemical powder, można gasić pożary urządzeń elektrycznych o najwyższym napięciu pracy do 400 kV włącznie, będących pod napięciem.

Podczas gaszenia należy bezwzględnie zachować dopuszczalną odległość zbliżenia wg. poniższej tabeli:

Tab. 3: Dopuszczalne odległości zbliżenia

| **Napięcie znamionowe urządzenia** | **Minimalna dopuszczalna odległość zbliżenia** |
|---|---|
| Od 1 do 6 kV włącznie | 1,12 m |
| ponad 6 do 10 kV włącznie | 1,15 m |
| ponad 10 do 15 kV włącznie | 1,16 m |
| ponad 15 do 20 kV włącznie | 1,22 m |
| ponad 20 do 30 kV włącznie | 1,32 m |
| ponad 30 do 110 kV włącznie | 2,00 m |
| ponad 110 do 220 kV włącznie | 3,00 m |
| ponad 220 do 400 kV włącznie | 4,00 m |

Niniejsze odległości należy rozumieć w ten sposób, że żadna część ciała osoby gaszącej ani żadna część urządzenia gaśniczego (zwłaszcza prądownica gaśnicy itp.) nie może się znaleźć bliżej od urządzenia pod napięciem, niż wyżej wymieniona. Odległości zostały określone w oparciu o Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych, Dziennik Ustaw RP z 23 kwietnia 2013. poz. 492.

**WYNIK PRÓBY: POZYTYWNY**

Koniec sprawozdania