

# **LABORATORIUM WYSOKICH NAPIĘĆ**



## **INSTYTUTU ENERGETYKI**

**SPRAWOZDANIE Z BADAŃ**

**Nr EWN/78/E/15**

**Badania możliwości stosowania gaśnic śniegowych GS-5x B/MP do gaszenia  
urządzeń elektrycznych o najwyższym napięciu do 245 kV włącznie**

Warszawa, czerwiec 2015 r.



**LABORATORIUM WYSOKICH NAPIĘĆ  
INSTYTUTU ENERGETYKI**

01-330 WARSZAWA, ul. Mory 8, tel. (22) 34-51-242,  
fax 836-80-48, e-mail: ewn@ien.com.pl

EWN/78/E/15

Str. 2/9

**SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR EWN/78/E/15**

OBIEKT BADAŃ: **Gaśnica śniegowa GS-5x B/MP**

PRODUCENT: **KZWM OGNIOCHRON S.A.**  
**ul. Krakowska 83c**  
**34-120 Andrychów**

BADANIA WYKONANO NA ZAMÓWIENIE: **PRODUCENTA**

RODZAJ BADAŃ: **Badania napięciowe**


PROCEDURA BADAŃ: **wg PN-EN 3-7+A1: 2008 oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki z 28.03.2013**

DATA OTRZYMANIA OBIEKTU: **24.06.2015 r.**

DATA WYKONANIA BADAŃ: **29.06.2015 r.**

WYNIK BADAŃ: **DODATNI**

KIEROWNIK BADAŃ: **mgr inż. Jan Szokalski**




PODPIS

PROWADZĄCY BADANIA: **mgr inż. Michał Molas**



PODPIS

AUTORYZUJĄCY BADANIA: **prof. nadzw. dr hab. inż.  
January L. Mikulski**



PODPIS

Warszawa, czerwiec 2015 r.

*Bez pisemnej zgody laboratorium nie zezwala się na publikowanie lub reprodukcję sprawozdań w innej postaci niż jego kompletna kopia*



## SPIS TREŚCI

1. Kompetencje Laboratorium	4
2. Wstęp	5
3. Procedura badawcza	6
4. Układ probierczy	7
5. Wyniki prób	8
6. Wnioski	9
7. Literatura	9

Sprawozdanie zawiera:

9 stron kolejno numerowanych

W sprawozdaniu zamieszczono:

1 rysunek

2 zdjęcia

3 załączniki:

1. Deklarację zgodności Producenta (1 strona)
2. Rysunek techniczny gaśnicy śniegowej GS-5x B/MP (1 strona)
3. Karta charakterystyki substancji gaśniczej (2 strony)



## 1. KOMPETENCJE LABORATORIUM

Laboratorium Wysokich Napięć posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji (Certyfikat Akredytacji Laboratorium Badawczego Nr AB 272 od 2000 roku) w zakresie badań:

Izolatorów i łańcuchów izolatorów	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz – pomiary zakłóceń radioelektrycznych
Stacje rozdzielcze	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz – pomiary zakłóceń radioelektrycznych
Wyłączniki, rozłączniki	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz – pomiary zakłóceń radioelektrycznych
Odłączniki	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz – pomiary zakłóceń radioelektrycznych
Przekładniki prądowe i napięciowe	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz
Transformatory	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz
Odgromniki i ograniczniki przepięć	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz
Kable i osprzęt kablowy	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz
Osprzęt linii napowietrznych i stacji	– pomiary zakłóceń radioelektrycznych
Sprzęt BHP	– próby napięciem przemiennym 50 Hz

**NINIEJSZA PRACA NIE WCHODZI W ZAKRES AKREDYTACJI**

**UKŁADY PROBIERCZO-POMIAROWE STOSOWANE W NINIEJSZEJ PRACY**

**OBJĘTE SĄ SYSTEMEM JAKOŚCI**



## 2. WSTĘP

Na zlecenie przedsiębiorstwa KZWM Ogniochron S. A. z dnia 17.06.2015 r. w Laboratorium Wysokich Napięć Instytutu Energetyki przeprowadzono badania gaśnic śniegowych typu **GS-5x B/MP**. Załącznik 2 zawiera rysunek techniczny badanej gaśnicy, która widoczna jest na fotografii 1. Producent wraz z 5 szt. badanego typu gaśnic dostarczył również deklarację zgodności (Załącznik 1) oraz kartę charakterystyki substancji gaśniczej (Załącznik 3).



Fot. 1: Gaśnica śniegowa GS-5x B/MP.



Celem badań było ustalenie czy wymieniony typ gaśnic może być stosowany do gaszenia urządzeń i aparatów energetycznych o najwyższym napięciu pracy do 245 kV włącznie znajdujących się pod napięciem.

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, na zaleceniach dotyczących prac w pobliżu napięcia i pod napięciem zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dn. 28.03.2013, a także na własnych doświadczeniach zebranych przy wykonywaniu podobnych badań przeprowadzonych w Laboratorium Wysokich Napięć [1].

### **3. PROCEDURA BADAWCZA**

Podstawowym zagrożeniem, jakie może 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 CO<sub>2</sub>. Dla zwiększenia pewności pomiaru dokonano po kilka prób napięciowych.

Biorąc pod uwagę wymienione zagrożenia ustalono następujący program badań:

#### **3.1 Badanie wytrzymałości elektrycznej na przebicie chmury CO<sub>2</sub>.**

Test ten określa czy chmura CO<sub>2</sub> nie obniża wytrzymałości na przebicie przerwy powietrznej między prądnicą gaśnicy a obiektem. Zmniejszenie tej wytrzymałości może spowodować niebezpieczeństwo powstania przeskoku i – w efekcie – porażenia osoby gaszącej pożar. Ustalono następujące warunki próby:

- odległość elektrody od prądownicy gaśnicy  $d = 200$  cm – jest to  $\frac{2}{3}$  dopuszczalnej odległości zbliżenia dla strefy prac w pobliżu napięcia określonej w „Rozporządzeniu Ministerstwa Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych” (Dziennik Ustaw z 23 kwietnia 2013 r. poz. 492).
- napięcie probiercze  $U_p = 530$  kV – jest to określona przez normy wartość napięcia probierczego bezpiecznej przerwy dla urządzeń o najwyższym napięciu pracy do 245 kV włącznie.



Test przeprowadzony dla wyższego poziomu napięcia probierczego stawia ostrzejsze wymagania, wobec tego zakłada się, że pozytywny rezultat próby dla poziomu 245 kV napięcia jest jednoznaczny ze spełnieniem wymogów dla niższych poziomów napięcia znamionowego.

### 3.2 Pomiar prądu upływu w chmurze rozpylonego CO<sub>2</sub>.

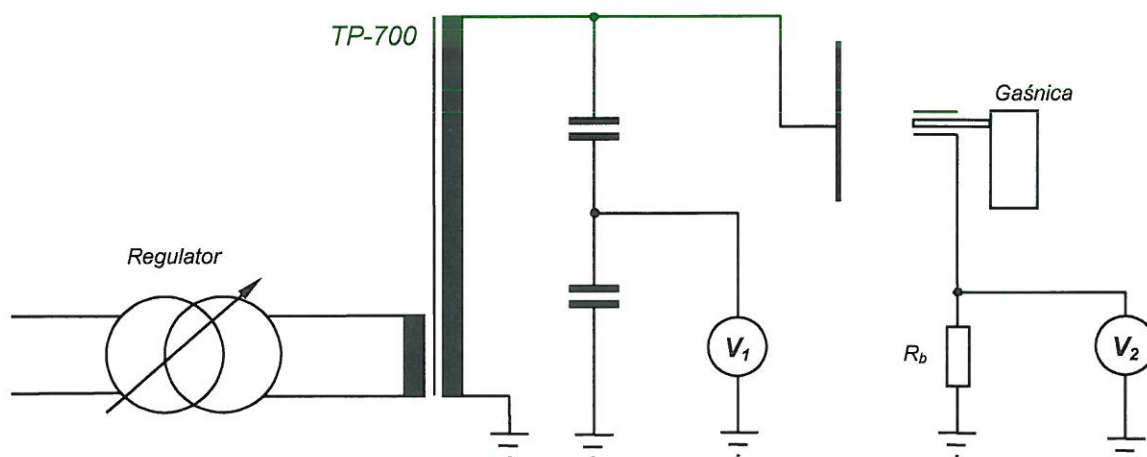
Pomiar ten pozwalał na stwierdzenie, czy osoba gasząca pożar nie będzie narażona na porażenie elektryczne i inne negatywne skutki podczas akcji gaśniczej w wyniku przepływu prądu od obiektu gaszonego (będącego pod napięciem) przez chmurę rozpylonego CO<sub>2</sub> i osobę gaszącą, do ziemi. Wartość maksymalna tego prądu została ustalona w oparciu o normę PN-EN 3-7+A1:2008 p.9.2.

Ustalono następujące warunki próby:

- odległość elektrody od prądownicy gaśnicy  $d = 3,0$  m;
- napięcie probiercze  $U_p = 530$  kV;
- maksymalna wartość prądu upływu  $I_{max} = 0,5$  mA.

## 4. UKŁAD PROBIERCZY

Zestawiono układ probierczy składający się z transformatora probierczego TP 700 prod. TUR typ PEOJ 350/350 A/K nr 870798 wraz z regulatorem, dzielnika napięcia firmy HAEFELY nr 24146 oraz woltomierza napięcia przemiennego firmy HAEFELY AC Peak Voltmeter type 51 nr 664951. Do pomiaru prądu upływu użyto woltomierza napięcia przemiennego firmy BRYMEN BM-857X 014440913 kl. 0,5 oraz bocznika pomiarowego 10 kΩ. Niepewność pomiaru w opisanym układzie nie przekracza 1,5 %. Schemat układu pomiarowego przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1: Schemat układu pomiarowego. TP-700 – transformator probierczy;  $R_b$  – bocznik pomiarowy;  $V_1$  – pomiar napięcia z dzielnika napięć;  $V_2$  – pomiar spadku napięcia na boczniku pomiarowym.



## 5. WYNIKI PRÓB

### 5.1 Badanie wytrzymałości elektrycznej na przebicie chmury CO<sub>2</sub>

W trakcie testów dla najwyższego napięcia 245 kV (d=200 cm, U<sub>p</sub>=530 kV) nie wystąpiły przeskoki w układzie płyta probiercza - prądownica gaśnicy, spełniony został zatem wymóg z pt. 3.1.



Fot. 2: Badanie wytrzymałości elektrycznej na przebicie chmury CO<sub>2</sub>.

### 5.2 Pomiar prądu upływu w chmurze rozpylonego CO<sub>2</sub>

We wszystkich testach wartość prądu upływu wynosiła

$$I_{\max} \leq 0,12 \text{ mA}$$

Tj. nie przekroczyła 0,5 mA i spełniony został tym samym wymóg z pkt. 3.2.





## 6. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że: śniegowymi gaśnicami ręcznymi typu **GS-5x B/MP można gasić pożary urządzeń elektrycznych o najwyższym napięciu pracy do 245 kV włącznie, będących pod napięciem.**

Podczas gaszenia należy bezwzględnie zachować dopuszczalne odległości zbliżenia:

- Minimum 0,3 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy do 1 kV włącznie;
- Minimum 1,12 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy od 1 do 6 kV włącznie;
- Minimum 1,15 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy od 6 do 10 kV włącznie;
- Minimum 1,16 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy od 10 do 15 kV włącznie;
- Minimum 1,22 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy od 15 do 20 kV włącznie;
- Minimum 1,32 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy od 20 do 30 kV włącznie;
- Minimum 2,00 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy od 30 do 110 kV włącznie;
- Minimum 3,00 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy od 110 do 220 kV włącznie (czyli dla urządzeń o najwyższym napięciu pracy do 245 kV włącznie);

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 wymienione.

Odległości zostały określone w oparciu o „Rozporządzenie Ministerstwa Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych” (Dziennik Ustaw z 23 kwietnia 2013 r. poz. 492) oraz doświadczenie wynikające z prac Instytutu Energetyki.

## 7. LITERATURA

1. Warunki techniczne dla systemów ppoż. do gaszenia pożarów urządzeń elektrycznych o napięciu znamionowym powyżej 1 kV do 420 kV włącznie, znajdujących się pod napięciem. Instytut Energetyki, Laboratorium Wysokich Napięć, Warszawa, maj 2013.

Andrychów, 16.06.2015

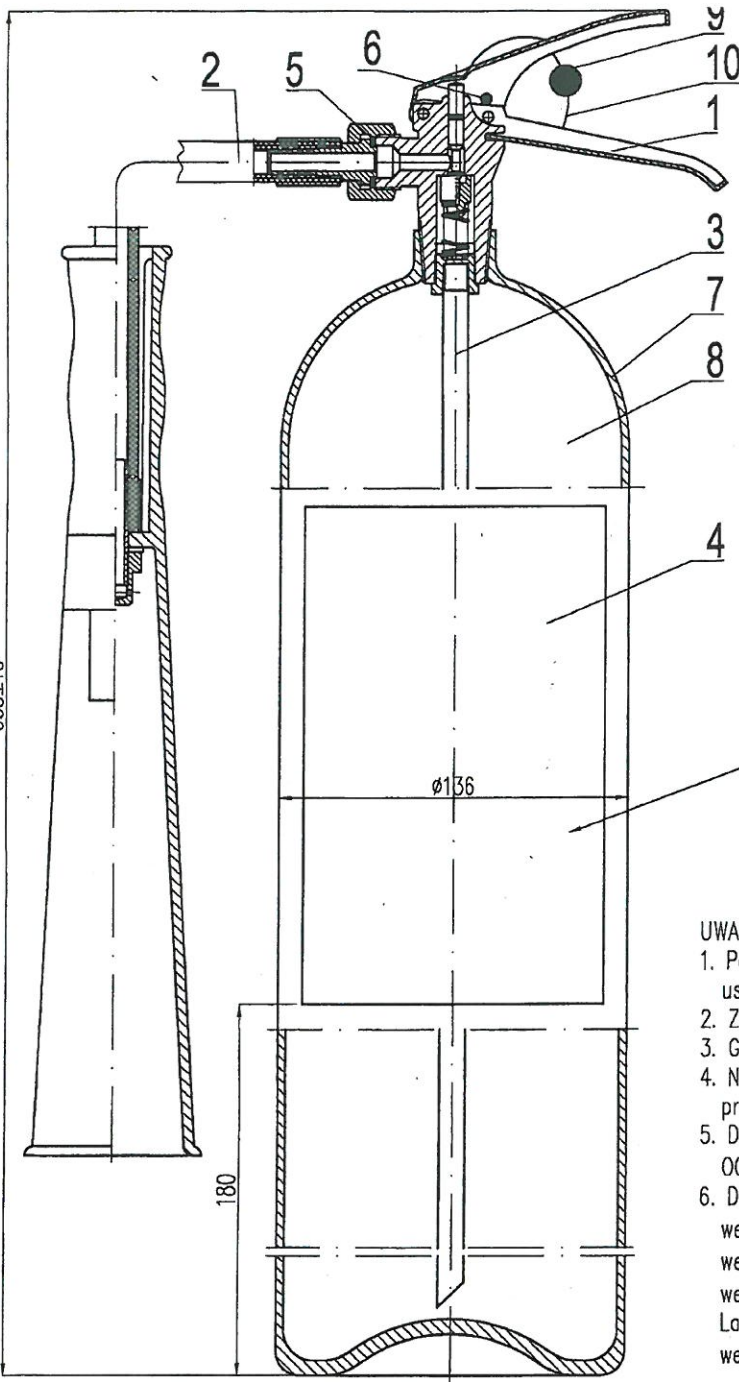


### DEKLARACJA ZGODNOŚCI WYROBU

Niniejszym deklarujemy pełną zgodność przedstawionych do badań gaśnic śniegowych typ GS-5x B/MP z dokumentacją techniczną oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru. Gaśnice napełniono środkiem gaśniczym – dwutlenek węgla CO<sub>2</sub>. Zbiorniki gaśnic i zawory zostały wykonane z materiałów atestowanych i są zgodne z wymaganiami dyrektywy ciśnieniowej 97/23/WE.

STARSZY SPECJALISTA,  
ds. BADAN I WDROŻEN  
  
mgr inż. Mieczysław Stoczer

685±10



**MPA Dresden GmbH**  
 26. SEP. 2014  
 Amtlich anerkannte Prüfstelle  
 Freiberg  
 geprüft: *USA*

Znak **CE0062** wykonany metodą  
 sitodruku lub na etykiecie  
 Wysokość znaków-min. 5mm

- UWAGA:**
1. Połączenie gwintowe między butlą a zaworem uszczelnić taśmą teflonową.
  2. Zawór wkręcać zgodnie z normą PN-EN ISO 13341.
  3. Gašnice po zmontowaniu i napełnieniu zaplombować.
  4. Na polombie wybijać znak producenta i rok produkcji.
  5. Dopuszcza się stosowanie zaworu produkcji KZWM OGNIÓCHRON o nr rys. GS5-21-00/A.
  6. Dopuszcza się stosowanie butli stalowych:  
 wersja "a" nr rys. JXM3105-01-1 produkcji Chiny,  
 wersja "b" nr rys. W-2542 produkcji Vitkovice Milmet,  
 wersja "c" nr rys. LA4-0449 produkcji Vitkovice Lahvarna.  
 wersja "d" nr rys. MTZ5-01-2HD produkcji Chiny.

**BUREAU VERITAS**  
 NOTIFIED BODY 0062  
 APPROVAL STATUS  
 CONTRACT/CLIENT  
*KZWM*  
 BV PCL REF. *74925283*  
 A APPROVED  
 B APPROVED SUBJECT TO COMMENTS  
 C REVIEWED  
 D NOT APPROVED  
 RESUBMIT DOCUMENT  
 SIGN. *[Signature]* DATE *01.04.14*  
*(297. IN4. 1010-12)*

10	1	Drut plombowniczy		Cu	
9	1	Plomba Ø8x4		PE	
8	5-azska	Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>			
7	1	Butla stalowa 6,7dm <sup>3</sup>	wg uwagi		Cisnienie pr. 315bar
6	1	Zawleczka	<i>310488-08-2</i>		
5	1	Pierścień uszczelniający	GS5-03-09	fibra	
4	1	Etykieta	wg katalogu		
3	1	Rurka syfonowa	GS5-10-01		
2	1	Waż kpl.	JG-01-0		
1	1	Zawór szybkozłotwieralny	UK-CO <sub>2</sub> -3W-00		Cisnienie pr. 315bar
Nr	Ilość	Nazwa części	Nr rys. lub normy	Zast. rys.	Uwagi

Rysunek wykonano w systemie AutoCAD LT  
 Nie wprowadzać zmian ręcznie na oryginale.  
 Własność KZWM OGNIÓCHRON. Rysunek nie może być powielany i udostępniany osobom trzecim bez uprzedniej zgody KZWM OGNIÓCHRON.  
 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Tolerancje ogólne PN-EN 22768-1-mK			Dotyczy:
<b>ogniochron</b>	Imię i Nazwisko	Podpis	Data
Konstr.	inż. Książek R.	<i>[Signature]</i>	25.03.14
Kreślił	inż. Książek R.	<i>[Signature]</i>	25.03.14
Spraw.	inż. Strzeżał K.	<i>[Signature]</i>	25.03.14
Zatw.	inż. Rokowski P.	<i>[Signature]</i>	25.03.14

STARSZY SPECJALISTA,  
 ds. BADAŃ I WDROŻEN  
*[Signature]*  
 mgr inż. **Mieczysław Stoczer**

Podziałka	Nazwa :	Typ: GS-5xB/MP	Nr rys.
1:1	<b>Gašnica śniegowa GS5x B</b>		<b>GS5-20-00</b>
Plik : Ogniochron/Gašnice/GS5/GS52000/GS52000			

Wydanie	25.03.14
Data	
Podpis	