



# Kurier Wiadomości



## Szanowni Państwo!

Kolejny sezon burzowy i instalacyjny za nami. Mam nadzieję, że dla większości udany ze względu na wzmożony ruch generowany przez koniunkturę na rynku budowlanym. Okres zimowy dla naszej branży to przygotowywanie się do kolejnego sezonu, uzupełnianie baraków sprzętowych, prace związane z promocją firmy, jak również czas na studiowanie najnowszych wiadomości technicznych. Korzystając z tego spróbujemy zainteresować Was kilkoma tematami z których niektóre mają porażającą wymowę.



Z bieżących wiadomości na czoło wysuwa się artykuł Przewodniczącego Polskiego Komitetu Ochrony Odgromowej SEP Pana Prof. Zdobysława Flisowskiego na temat badań ograniczników hybrydowych oznaczanych jako I+II lub I+II+III oraz stosując inną klasyfikację B+C lub B+C+D. Zasadniczą część badań wykonano w akredytowanym laboratorium Uniwersytetu Technicznego (TUI) w Ilmenau w Niemczech. Wyniki tych badań zaskoczą większość z nas i mam nadzieję, że przyczynią się w przyszłości do powstania bardziej skutecznych układów ochronnych.

Kolejnym tematem, który jak bumerang wraca rok po roku jest problem z zastosowaniem tzw. "zwodów aktywnych" - Early Streamer Emission ESE. Mimo kolejnych doniesień naukowców o nieskuteczności tych rozwiązań, mimo iż w żadnej obowiązującej normie nie znajdziemy podstaw do ich stosowania, znajdują one wciąż zwolenników, którzy je projektują, montują i co najciekawsze - odbierają.

Jako uzupełnienie tych niezwykle ważnych dla naszego środowiska informacji znajdują Państwo tu również kilka informacji dotyczących bieżących rozwiązań projektowych w instalacjach odgromowych.

Życzę przyjemnej lektury,  
a korzystając z okazji składam Wszystkim Państwu  
życzenia wesołych Świąt Bożego Narodzenia i  
szczęśliwego Nowego Roku

mgr inż. Krzysztof Cedro



Prof. Zdobysław Flisowski  
Politechnika Warszawska

## Promowane i rzeczywiste parametry niektórych urządzeń do ograniczenia przepięć (SPD).

### 1. Wprowadzenie.

Uzyskanie skutecznej ochrony instalacji elektrycznych od przepięć atmosferycznych w obiektach budowlanych za pomocą urządzeń do ograniczania przepięć stało się obecnie dość złożonym problemem. Już podjęcie samej decyzji o potrzebie zastosowania takiej ochrony natrafia na trudności ze względu na niejednoznaczność zaleceń normatywnych w tej sprawie [4], a z chwilą podjęcia tej decyzji zjawia się poważny problem doboru właściwych środków ochrony, wśród których czołowe miejsce zajmują właśnie urządzenia do ograniczania przepięć (SPD). Trudność polega na tym, że oferta rynkowa tych urządzeń jest bardzo zróżnicowana, a promowane ich parametry nie zawsze odpowiadają wymaganiom standardowym a co gorsze - danym rzeczywistym.

Największy problem wydają się stwarzać tzw. urządzenia hybrydowe lub kombinowane. Formalnie rzecz biorąc każde urządzenie do ograniczenia przepięć (SPD) jest przyporządkowane do jednej z trzech klas probierczych (I, II lub III) i zakwalifikowane do jednego z trzech typów (1, 2 i 3), powiązanych ściśle z klasami probierczymi. Natomiast urządzeniom hybrydowym nadaje się w sposób niestandardowy właściwości dwu lub nawet trzech typów jednocześnie, a w oznaczeniach - również niestandardowych myli się tendencyjnie lub podświadomie typ SPD z jego klasą probierczą. Efektem tego są tzw. SPD typu I+II i typu I+II+III, a według wcześniejszych oznaczeń - SPD typu B+C i typu B+C+D, zwane niekiedy dwu i trójstopniowymi. Ani takie rozwiązania, ani procedury ich badań nie są w normach przedmiotowych serii IEC/EN 61643 [1] [2], [5], [6], [7], [9] przewidywane.

Gdy mówi się o SPD typu I, to ogólnie wiadomo, że jego dobór jest uzależniony nie tylko od urządzenia chronionego, ale i od właściwości całego obwodu chronionego. Natomiast, gdy wprowadza się SPD typu I+II, to uważa się niesłusznie, że o jego doborze decydują tylko parametry urządzenia chronionego, a właściwości obwodu chronionego nie mają już znaczenia. Jest to dopuszczalne, jeżeli pamięta się, że SPD ma być zainstalowany blisko zacisków wejściowych urządzenia chronionego. Jeżeli o tym się zapomina lub świadomie dopuszcza dużą odległość, to popełnia się wielki błąd lub nierzetelność. Istnienie drugiego stopienia w hybrydowym SPD typu I+II traci swój sens, gdy jest on odległy od chronionego urządzenia. Zwykle wówczas na zaciskach wejściowych tego urządzenia następuje (np. pod wpływem sprzężeń indukcyjnych) wzrost napięcia i jest tam wymagany dodatkowy SPD, dobrze skoordynowany napięciowo i energetycznie zarówno z pierwszym SPD, jak i z urządzeniem chronionym.



Dane producentów, dotyczące niektórych SPD typu I+II są mało precyzyjne, a przez to dość podejrzane, zwłaszcza w przypadku ograniczników beziskiernikowych (nie zawierających elementu ucinającego). Natomiast oferowanie SPD typu I+II+III jest chyba w ogóle nieporozumieniem. Trudny jest do pojęcia zarówno sam cel istnienia trzeciego stopnia w jednym SPD, jak i sposób jego realizacji, a spełnienie energetycznych wymagań probierczych klasy I przez SPD typu I+II+III oznacza jednocześnie spełnienie wymagań probierczych klasy II i III i rzetelna reklama nie powinna tego eksponować. Na podstawie udostępnianych danych takiego SPD trudno jest w niektórych przypadkach ustalić zasadę jego działania, a jest ona bardzo istotna dla nabywcy lub zainteresowanego projektanta ochrony przepięciowej, który nie może mieć żadnych wątpliwości aplikacyjnych i powinien dysponować schematem wyjaśniającym dokładnie zasadę działania SPD. Tego typu danych nie można przecież identyfikować z danymi procesów technologicznych i obejmować tajemnicą handlową. Wydaje się, iż w interesie producenta jest to, by przy zakupie i stosowaniu SPD nie utrzymywały się występujące obecnie wątpliwości, urastające już do rangi konfliktu technologicznego [3].

Dotyczą one nie tylko SPD typu I+II+III, lecz również jak już wspomniano - warystorowych SPD typu I+II, nie zawierających elementu ucinającego. Zachodzi w ogóle pytanie, czy jest możliwe utrzymanie parametrów SPD typu I przy przekształceniu go w SPD typu I+II bez zastosowania w nim elementu ucinającego. Trudno sobie wyobrazić, by w obiekcie wyposażonym w urządzenie piorunochronne (LPS), gdzie stosowany jest pierwszy stopień ochrony, spełniający wymagania probiercze klasy I, można było instalować ogranicznik beziskiernikowy. Ponadto, przy obecnej tendencji zmierzającej do objęcia ochroną mierników energii elektrycznej, stosowanie SPD bez elementu ucinającego nie może być w ogóle brane pod uwagę.

Aby rozpoznać bardziej wnikliwie poruszone tu kwestie, postanowiono przeprowadzić badania laboratoryjne urządzeń do ograniczania przepięć. Przy ich wyborze skoncentrowano się na urządzeniach typu I+II i typu I+II+III. Drogą losową wybrano 5 spośród firm oferujących swoje wyroby na rynku polskim, a mianowicie wyroby firmy: Dehn & Söhne, ETI-POLAM - (ETITEC), Leutron, Moeller i OBO Betterman.

W artykule przedstawiono właściwe procedury probiercze i zasadnicze parametry urządzeń probierczych oraz parametry badanych próbek (na podstawie dostępnych danych), uzyskane wyniki badań i sformułowane na ich podstawie wnioski.

## 2. Procedury probiercze

Jest rzeczą zrozumiałą, że dobór i jakakolwiek ocena właściwości urządzeń do ograniczania przepięć w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia powinna być dokonywana zgodnie ze standardowymi procedurami. Chodzi jednak o to, że normy dotyczące tych urządzeń ulegają stałym modyfikacjom [1], [2], [6], [7], [9]. Modyfikacje te dotyczą w szczególności procedur probierczych. Na przykład w normach [1] i [6] są one niemal identyczne, ale już w normie [7] następują zarówno zmiany porządkowe, jak i merytoryczne. Po analizie aktualnego stanu modyfikowanych norm, zdecydowano się przeprowadzić badania wg postanowień zawartych w dokumentach [1] i [6]. Wobec braku w nich postanowień ukierunkowanych na badania niestandardowych SPD typu I+II i typu I+II+II, przyjęto do badania tych urządzeń procedury probiercze dotyczące SPD typu I.

Wśród istotnych parametrów probierczych wymienia się - obok napięcia trwałej pracy  $U_c$  i napięciowego poziomu ochrony  $U_p$  - zmierzone napięcie ograniczania, a w tym napięcie obniżone  $U_{res}$  i (w przypadku elementów ucinających) napięcie zapłonu  $U_{zapł.}$ , a także prąd: znamionowy wyładowczy  $I_n$ , maksymalny wyładowczy  $I_{max}$ , impulsowy  $I_{imp}$ , następczy  $I_r$  i dobezpieczenia topikowego.

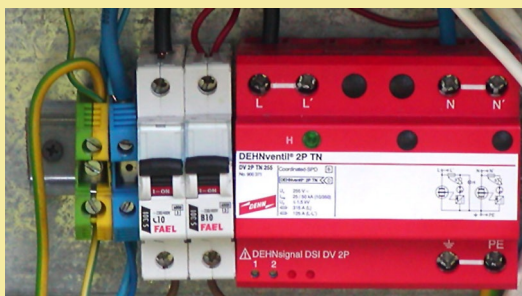
Zasadnicze badania obejmują próby typu, do których - zgodnie z p. 7 normy [6] należy m.in. określenie zmierzonego napięcia ograniczania (p. 7.5) i próba działania (p. 7.6). Spośród wymienionych w tych punktach pomiarów i prób uznano za najważniejsze i zdecydowano się wykonać:

- pomiary napięcia obniżonego przed i po próbie działania;
- pomiary napięcia zapłonu elementów ucinających;
- wstępne kondycjonowanie przed próbą działania klasy I;
- próby działania klasy I po wstępnym kondycjonowaniu i dodatkowo
- próby koordynacyjne.

Aby uniknąć wątpliwości, wyjaśnia się, że zmierzonym napięciem ograniczania jest - wg p. 7.5.2 [6] - największa wartość napięcia zarejestrowanego na zaciskach SPD podczas oddziaływania nań udarem prądowym o kształcie 8/20 i o zadeklarowanej przez producenta amplitudzie, lub - wg p. 7.5.3 [6] - największa wartość napięcia wywołanego przez udar 1,2/50 przed wyładowaniem zupełnym między elektrodami SPD z elementem ucinającym. Wynika stąd, że określenie napięcia obniżonego  $U_{res}$  wymaga równoczesnej rejestracji przyłożonych udarów prądowych obu biegunowości o kształcie 8/20 i wartości  $I_{n^*}$  zgodnej z deklaracjami producenta, oraz wywoływanych przez te udary przebiegów napięcia na zaciskach SPD. Natomiast określenie napięcia zapłonu  $U_{zapł}$  wymaga rejestracji przebiegu napięcia na zaciskach SPD po doprowadzeniu do niego udaru napięciowego o kształcie 1,2/50 i o wartości przekraczającej deklarowany przez producenta poziom ochrony, przy czym określaną wartością jest amplituda rejestrowanego przebiegu. Omawiane próby są dokonywane zwykle przed odpowiedniej klasy próbą działania, ale mogą być również dokonywane w celach kontrolnych po tej próbie.

Procedura wstępnego kondycjonowania polega na przyłączeniu SPD do źródła napięcia przemiennego (wg p. 7.6.3), a następnie na doprowadzeniu do SPD 15 udarów prądowych o kształcie 8/20 i o wartości znamionowej zadeklarowanej przez producenta, w standardowych odstępach czasowych i kątowych (wg p. 7.6.4).

Próby działania klasy I polegają na przyłączeniu SPD do źródła napięcia przemiennego (wg p. 7.6.3) o zadeklarowanej przez producenta wartości  $U_c$ , a następnie na doprowadzeniu do SPD (wg p. 7.6.4) w odstępach czasowych, wymaganych do sprawdzenia ich stabilności cieplnej i ochłodzenia do temperatury otoczenia, kolejno udarów prądowych o wartości  $0,1 I_{imp}$ ,  $0,25 I_{imp}$ ,  $0,5 I_{imp}$ ,  $0,75 I_{imp}$  i  $1 I_{imp}$ , przy czym  $I_{imp}$  jest zadeklarowaną przez producenta wartością szczytową udaru prądowego.



### 3. Urządzenia probiercze

Badania wykonywano częściowo w laboratorium wysokich napięć Politechniki Warszawskiej, przy ul. Koszykowej 75, ale zasadnicza ich część została zrealizowana w niezależnym laboratorium akredytowanym Technicznego Uniwersytetu Ilmenau (TUI - Niemcy), przy Gustav-Kirchhoff-Straße 1.

Zgodnie z przyjętym programem w badaniach wykorzystano m.in. następujące urządzenia probierczo-pomiarowe:

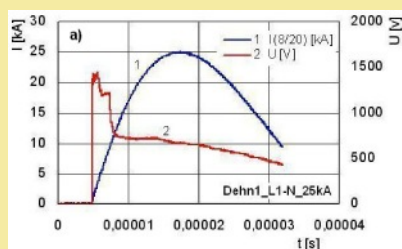
- generatory prądowe, wytwarzające udary o kształcie 8/20 i o wartości szczytowej do 40 kA i do 100 kA, stosowane w próbach napięcia obniżonego i we wstępnym kondycjonowaniu;
- generator udarowy prądowy, wytwarzający udary o kształcie 10/350 i o wartości szczytowej do 100 kA, stosowany w próbach działania klasy I i w próbach koordynacyjnych;
- generator udarowy napięciowy Hilo Test ICP 1012, wytwarzający udary o kształcie 1,2/50 i o wartości szczytowej w do 6 kV, stosowany w próbach zapłonu elementów ucinających;
- transformator trójfazowy na napięcie przemiennie o częstotliwości 50 Hz i o napięciu dostosowanym po stronie odbioru do deklarowanych przez producentów badanych SPD ich napięć trwałej pracy  $U_c$ , znajdujący zastosowanie we wstępnym kondycjonowaniu, w próbach działania klasy I i w próbach koordynacyjnych;
- sondy pomiarowe napięciowe typu Testkopf Tektronix i PMK (1/1000) o zakresie 6 kV oraz typu PPE o zakresie 4 kV;
- prądowe pętle pomiarowe typu Pearsona 1423.
- oscyloskopy typu Tektronix TDS, sprzężone z komputerem i stosowany do rejestracji przebiegów napięcia i prądu.

### 4. Badanie SPD typu DEHNventil DV TNC 255 (I+II)

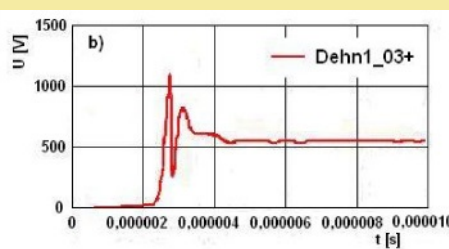
Udostępniane przez producenta dane znamionowe badanego SPD oraz wyniki badań napięcia obniżonego  $U_{res}$  i napięcia zapłonu  $U_{zapł}$  oraz wyniki próby działania klasy I po wstępnym kondycjonowaniu są przedstawione w tablicy 4.1. Wyniki te pozwalają stwierdzić, że napięcia obniżone  $U_{res}$  i napięcia zapłonu  $U_{zapł}$  odpowiadają deklaracjom producenta i to nawet z pewną rezerwą. Zmiana biegunowości udarów miała tylko nieznaczny wpływ. Podobnie w odniesieniu do wyników próby działania można stwierdzić, że zachowanie się badanego SPD przy zadeklarowanych przez producenta wartościach prądów udarowych (o kształcie 8/20 i 10/350) - jest prawidłowe. Badany SPD nie został uszkodzony ani podczas wstępnego kondycjonowania, ani podczas zasadniczych prób działania. Potwierdzają to przedstawione na rys. 4.1 przebiegi napięć i prądów.

Tabl. 4.1. Dane i wyniki badań SPD typu DEHNventil DV TNC 255 (I+II)

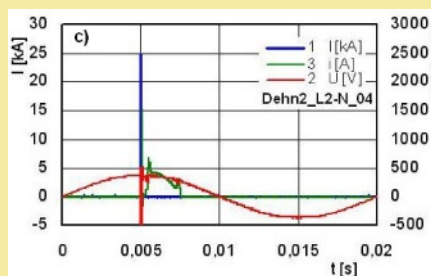
Parametr SPD	Jednostka	Dane producenta	Dane pomiarowe
$U_C$	[V]	255	255
$0,5I_{imp}$	[kA]	-	13,0
$0,75I_{imp}$	[kA]	-	19,8
$I_{imp}$	[kA]	25/75	24,8
$I_{max}$	[kA]	50	-
$U_P$	[kV]	< 1,5	-
$U_{res+}$	[kV]	-	1,42 1,44
$U_{res-}$	[kV]	-	1,34 1,39
$U_{zapl+}$	[kV]	-	1,01 1,11
$U_{zapl-}$	[kV]	-	0,95 1,11
$I_n$	[kA]	25	-
$I_{n+}$	[kA]		24,97 25,05
$I_{n-}$	[kA]		24,02 25,17
$I_{bezp}$	[A]	125 (315)	-
$Q$	[As]		13,2
$W/R$	[kJ/ ]		171,0



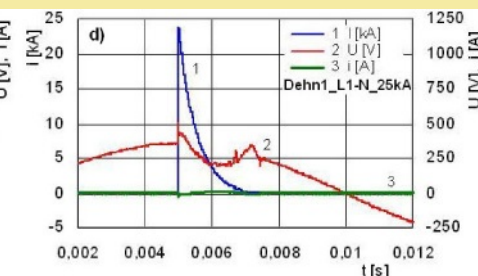
Rys. 4.1.a



Rys. 4.1.b



Rys. 4.1.c



Rys. 4.1.d

Rys. 4.1. Przykłady przebiegów napięć i prądów przy badaniach SPD typu DEHNventil DV TNC 255 (I+II): a) udar prądowy 8/20 i napięcie obniżone  $U_{res}$ , b) napięcie zapłonu  $U_{zapl}$  przy udarze 1,2/50, c) prądy i napięcie podczas kondycjonowania, d) przebiegi przy udarze 10/350 i wartości szczytowej 25 kA,

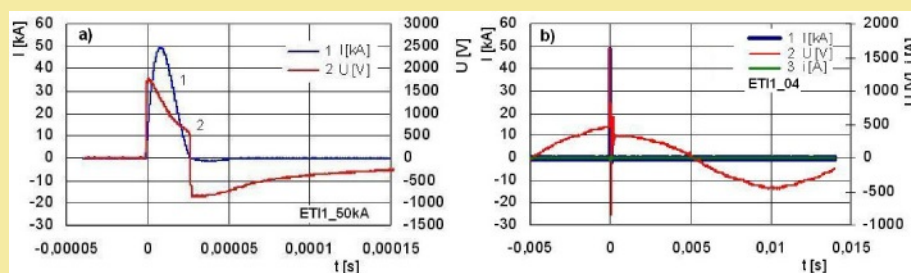
### 5. Badanie SPD typu ETITEC WENT TNC (I+II) 3

Udostępniane przez producenta dane znamionowe badanego SPD oraz wyniki badania napięcia obniżonego  $U_{res}$  i wyniki próby działania klasy I, po wstępnym kondycjonowaniu, są przedstawione w tabelicy 5.1. Wyniki te pozwalają stwierdzić, że poziom ochrony (napięcie obniżone  $U_{res}$ ) został przekroczony o wartość sięgającą 79 % poziomu deklarowanego przez producenta. Zmiana biegunowości udarów miała tu tylko nieznaczny wpływ. Podczas kondycjonowania badane SPD zachowywały się prawidłowo. Natomiast podczas zasadniczej próby działania, przy udarze o kształcie 10/350, następowały uszkodzenia tych SPD przy wartościach szczytowych udaru niższych niż wartość deklarowana przez producenta (12,5 kA). Mianowicie przy 75 % wartości szczytowej prądu (9,24 kA) następowały już pewne nieprawidłowości w rejestrowanych przebiegach, a przy pełnej wartości 12,5 kA nastąpiło zdecydowane uszkodzenie SPD. Przykłady przebiegów napięć i prądów, zarejestrowanych przy badaniu poziomu ochrony, podczas kondycjonowaniu i przy próbie działania różnymi wartościami prądu o kształcie 10/350, przedstawiono na rys. 5.1. Uszkodzony SPD przy prądzie 12,5 kA został pokazany na rys. 5.2.

**Tabl. 5.1. Dane i wyniki badań SPD typu ETITEC WENT TNC (I + II)**

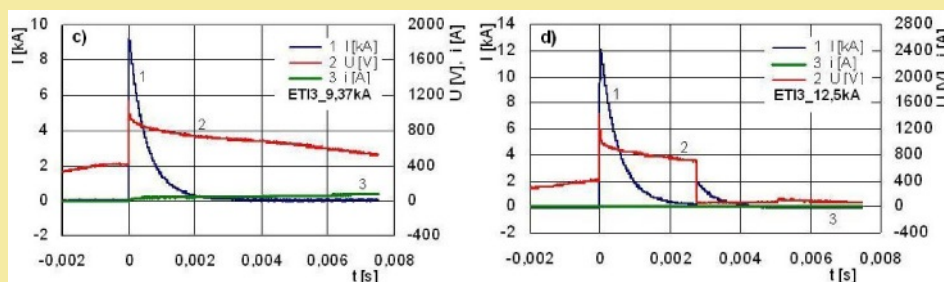
Parametr SPD	Jednostka	Dane producenta	Dane pomiarowe
$U_C$	[V]	320	320
$0,5I_{imp}$	[kA]	-	6,37
$0,75I_{imp}$	[kA]	-	9,24
$I_{imp}$	[kA]	12,5	12,15 <sup>1)</sup>
$U_P$	[kV]	< 1,0	-
$U_{res+}$	[kV]		1,58 1,79
$U_{res-}$	[kV]		1,64 1,71
$I_n$	[kA]	50	-
$I_{n+}$	[kA]		49,6
$I_{n-}$	[kA]		49,6
$I_{bezp}$	[A]	125	
$Q$	[As]		6,66 <sup>1)</sup>
$W/R$	[kJ/ ]		41,3 <sup>1)</sup>

Uwagi: <sup>1)</sup> defekt warystora po 2,75 ms;



Rys. 5.1.a

Rys. 5.1.b



Rys. 5.1.c

Rys. 5.1.d

Rys. 5.1. Przykłady przebiegów napięć i prądów przy badaniach SPD typu ETITEC WENT TNC (I + II): a) udar prądowy 8/20 i napięcie obniżone  $U_{res}$ , b) prądy i napięcie podczas kondycjonowania, c) przebiegi przy udarze prądowym 10/350 i wartości szczytowej 9,24 kA, d) jak w c) ale przy prądzie 12,5 kA (uszkodzenie)



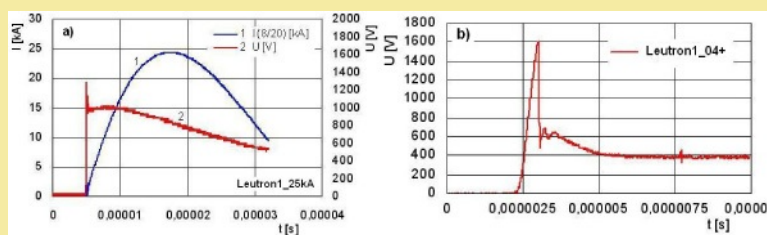
Rys. 5.2. Fotografia uszkodzonego SPD typu ETITEC WENT TNC (I + II), przy udarze 12,5 kA (10/350)

## 6. Badanie SPD typu LEUTRON PowerPro BCD 25 kA (I+ II+III)

Udostępniane przez producenta dane znamionowe badanego SPD oraz wyniki badań napięcia obniżonego  $U_{res}$  i napięcia zapłonu  $U_{zapł}$  oraz wyniki wstępnego kondycjonowania przed próbą działania klasy I są przedstawione w tablicy 6.1. Próby działania nie przeprowadzono, gdyż badany SPD uległ uszkodzeniu już podczas drugiej próby złożonego z 15 prób procesu kondycjonowania.

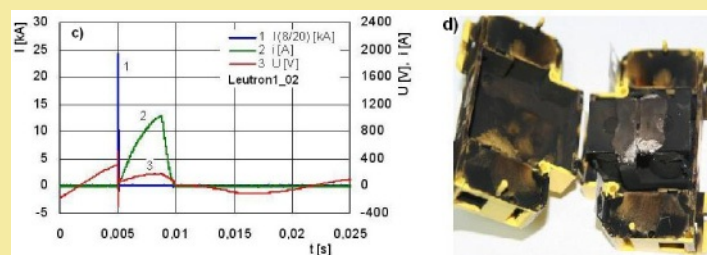
Tabl. 6.1. Dane i wyniki badań SPD typu LEUTRON PowerPro BCD 25kA (I+ II+III)

Parametr SPD	Jednostka	Dane producenta	Dane pomiarowe
$U_C$	[V]	255	
$I_{imp}$	[kA]	25	
$U_p$	[kV]	< 1,0	
$U_{res+}$	[kV]		1,25 1,75
$U_{res-}$	[kV]		1,18 1,67
$U_{zapł+}$	[kV]		1,25 1,75
$U_{zapł-}$	[kV]		1,18 1,67



Rys. 6.1.a

Rys. 6.1.b



Rys. 6.1.c

Rys. 6.1.d

Rys. 6.1. Przykłady przebiegów napięć i prądów przy badaniach SPD typu ETITEC WENT TNC (I + II): a) udar prądowy 8/20 i napięcie obniżone  $U_{res}$ , b) napięcie zapłonu  $U_{zapł}$  przy udarze 1,2/50, c) prądy i napięcie podczas kondycjonowania, d) fotografia uszkodzonego SPD typu LEUTRON PowerPro BCD 25kA (I+ II+III)

Na podstawie przedstawionych w tablicy 6.1, wyników stwierdza się, że poziom ochrony (napięcie obniżone  $U_{res}$  i napięcie zapłonu  $U_{zapł}$ ) może być przekroczony o 25 do 75 % przy udarze biegunowości dodatniej i o 18 do 67 % przy udarze biegunowości ujemnej, przy czym różnicy między napięciem zapłonu i napięciem obniżonym nie odnotowuje się. Podczas kondycjonowania nakładano udary prądowe o wartości 50 kA i kształcie 8/20 na napięcie przemienne trwałej pracy o wartości  $U_c = 255$  V, zwiększając za każdym razem przesunięcie fazowe o kąt 30. Jak już wspomniano przy kącie 60 nastąpiło uszkodzenie SPD. W związku z tym dalsze próby tego SPD musiały być przerwane. Na rys. 6.1 przedstawiono przykładowe przebiegi napięć i prądów, obrazujące wyniki prób poziomu ochrony i kondycjonowania, oraz fotografię uszkodzonego SPD.

## 7. Badanie SPD typu Moeller SPB-12/280 (I + II)

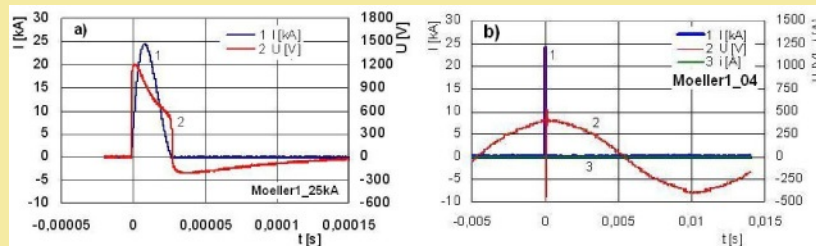
Udostępniane przez producenta dane znamionowe badanego SPD oraz wyniki badania napięcia obniżonego  $U_{res}$  i wyniki próby działania klasy I, po wstępnym kondycjonowaniu, są przedstawione w tablicy 7.1.

Tabl. 7.1. Dane i wyniki badań SPD typu Moeller SPB-12/280 (I + II)

Parametr SPD	Jednostka	Dane producenta	Dane pomiarowe	
$U_C$	[V]	280	280	
$0,5I_{imp}$	[kA]	-	6,24	6,26
$0,75I_{imp}$	[kA]	-	9,15	9,28
$I_{imp}$	[kA]	12,5	- <sup>1)</sup>	12,6 <sup>2)</sup>
$I_{max}$	[kA]	50		
$U_P$	[kV]	1,5		
$U_{res+}$	[kV]		1,10	1,22
$U_{res-}$	[kV]		1,15	1,19
$I_n$	[kA]	25		
$I_{n+}$	[kA]		24,5	
$I_{n-}$	[kA]		24,5	
$I_{bezp}$	[A]	160	-	
$Q$	[As]	-	5,2 <sup>1)</sup>	6,82 <sup>2)</sup>
$W/R$	[kJ/ ]	-	22,9 <sup>1)</sup>	43,8 <sup>2)</sup>

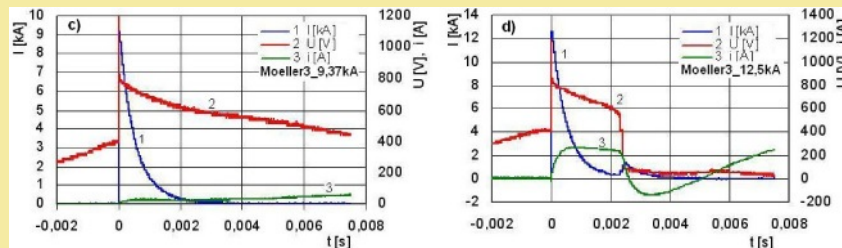
Uwagi: <sup>1)</sup> defekt warystora i przerwanie obwodu po 10 ms; <sup>2)</sup> defekt warystora po 2,4 ms i przerwanie obwodu.

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że poziom ochrony nie został przekroczony. Napięcie obniżone  $U_{res}$  jest nawet niższe niż deklarowane przez producenta do 27 % w przypadku udaru prądowego biegunowości dodatniej i do 23 % w przypadku udaru prądowego biegunowości ujemnej. Podczas kondycjonowania badane SPD zachowywały się prawidłowo. Natomiast podczas zasadniczej próby działania udarem o kształcie 10/350, następowały uszkodzenia tych SPD przy wartościach szczytowych udaru niższych niż wartość deklarowana przez producenta (12,5 kA). I tak przy 75 % wartości szczytowej prądu (9,37 kA) następowały już pewne nieprawidłowości w rejestrowanych przebiegach, a przy pełnej wartości 12,5 kA nastąpiło zdecydowane uszkodzenie SPD. Przykłady przebiegów napięć i prądów, zarejestrowanych przy badaniu poziomu ochrony, podczas kondycjonowania i przy próbie działania różnymi wartościami prądu o kształcie 10/350, przedstawiono na rys. 7.1. SPD, uszkodzony przy prądzie 12,5 kA, został pokazany na rys. 7.2.



Rys. 7.1.a

Rys. 7.1.b



Rys. 7.1.c

Rys. 7.1.d

Rys. 7.1. Przykłady przebiegów napięć i prądów przy badaniach SPD typu Moeller SPB-12/280 (I + II): a) udar prądowy 8/20 i napięcie obniżone  $U_{res}$ , b) prądy i napięcie podczas kondycjonowania, c) przebiegi przy udarze prądowym 10/350 i wartości szczytowej 9,37 kA, d) jak w c) ale przy prądzie 12,5 kA (uszkodzenie)



Rys. 7.2. Fotografia uszkodzonego SPD typu Moeller SPB-12/280 (I + II), przy udarze 12,5 kA (10/350)

## 8. Badanie SPD typu OBO V25-B+C/3 (I + II)

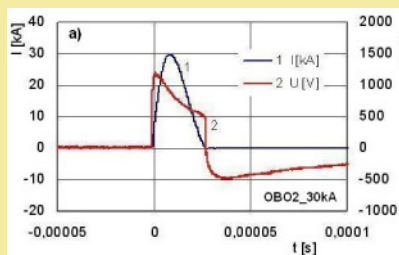
Udostępniane przez producenta dane znamionowe badanego SPD oraz wyniki badania napięcia obniżonego  $U_{res}$  i wyniki prób kondycjonowania oraz prób działania klasy I, po wstępnym kondycjonowaniu, są przedstawione w tablicy 8.1.

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że poziom ochrony jest przekraczany do 35 %, przy biegunowości dodatniej udaru prądowego 8/20, i do 38 % przy biegunowości ujemnej tego udaru. Podczas kondycjonowania badane SPD zachowywały się prawidłowo. Również podczas zasadniczej próby działania udarem o kształcie 10/350, działanie to było w zasadzie prawidłowe. W granicach deklarowanej przez producenta wartości prądu, równej 7 kA, warystory wykazywały należyłą odporność, chociaż nie można było tego powiedzieć o całym urządzeniu. Słabym jego miejscem okazało się być połączenie stykowe wkładki warystorowej z podstawą, gdzie następowały uszkodzenia termiczne.

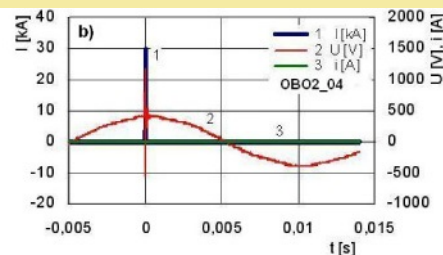
Przykłady przebiegów napięć i prądów, zarejestrowanych przy badaniu poziomu ochrony, podczas kondycjonowania i przy próbie działania różnymi wartościami prądu o kształcie 10/350, przedstawiono na rys. 8.1, na którym zamieszczono również fotografię SPD z uwidocznionym uszkodzeniem termicznym połączeń stykowych.

Tabl. 8.1. Dane i wyniki badań SPD typu OBO V25-B+C/3 (I + II)

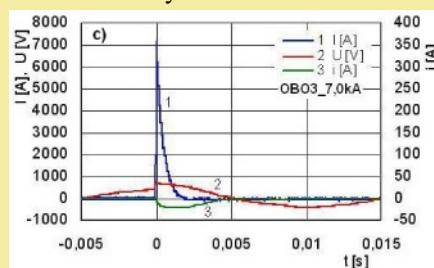
Parametr SPD	Jednostka	Dane producenta	Dane pomiarowe
$U_C$	[V]	280	
$0,5I_{imp}$	[kA]		3,62
$0,75I_{imp}$	[kA]		5,39
$I_{imp}$	[kA]	7,0	7,23
$I_{max}$	[kA]	50	
$U_p$	[kV]	< 0,9	
$U_{res+}$	[kV]	-	1,16 1,22
$U_{res-}$	[kV]	-	1,18 1,24
$I_n$	[kA]	30	-
$I_{n+}$	[kA]		29,9 30,0
$I_{n-}$	[kA]		29,5
$I_{bezp}$	[A]	160	-
$Q$	[As]		3,21
$W/R$	[kJ/ ]		12,5



Rys. 8.1.a



Rys. 8.1.b



Rys. 8.1.c



Rys. 8.1.d

Rys. 8.1. Przykłady przebiegów napięć i prądów przy badaniach SPD typu OBO V25-B+C/3 (I + II): a) udar prądowy 8/20 i napięcie obniżone  $U_{res}$ , b) prądy i napięcie podczas kondycjonowania, c) przebiegi przy udarze prądowym 10/350 i wartości szczytowej 7 kA, d) fotografia uszkodzonych styków badanego SPD

## 9. Badania koordynacyjne

Ograniczniki typu I+II powinny z założenia chronić skutecznie przyłączone do ich zacisków urządzenia. Aby sprawdzić stopień tej skuteczności postanowiono zbadać układ, w którym urządzeniem chronionym był dodatkowy ogranicznik warystorowy typu EPCOS Q14K320, o maksymalnym prądzie wyładowczym  $I_{max} = 8 \text{ kA}$  (8/20), napięciu roboczym 320 V (wartość skuteczna) i poziomie ochrony 0,84 kV. Ochronę tego warystora stanowiły ograniczniki wyszczególnione, wraz podanymi wynikami badań, w Tabl. 9.

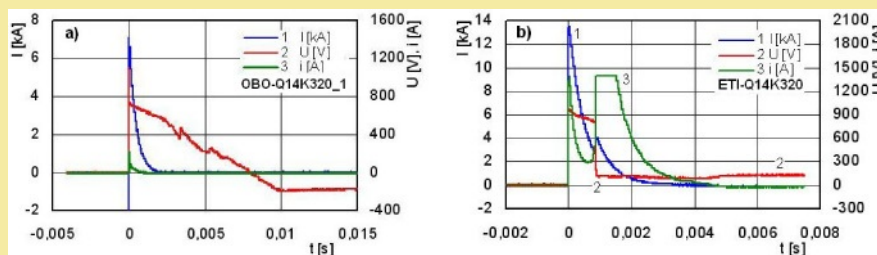
Poddane badaniom układy były zasilane napięciem dostosowanym do napięcia trwałej pracy warystorów  $U_c$ . Do układu ograniczników doprowadzano udary prądowe 10/350 o wartościach  $I_{imp}$ , zbliżonych do deklarowanych, z wyjątkiem układu z ogranicznikiem Dehnventil DV TNC 255, dla którego przyjęto prąd na poziomie porównywalnym z prądem w dwu innych ogranicznikach.



Tablica 9. Zestawienie badanych układów ich parametrów i wyników prób.

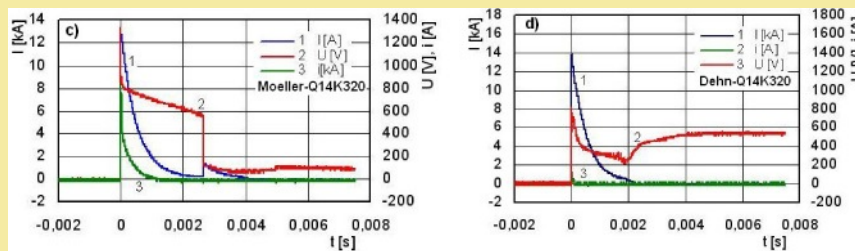
Dane SPD	OBO V25-B+C/3 + Q14K320	ETITEC – WENT TNC + Q14K320	Moeller SPB-12/280 + Q14K320	DEHNventil DV TNC 255 + Q14K320
$I_{imp}$ deklarowane [kA]	7,0	12,5	12,5	25
$I_{imp}$ zmierzone [kA]	6,96	13,4	12,6	13,8
$Q$ [As]	3,2 <sup>1)</sup>	5,63 <sup>2)</sup>	6,81 <sup>2)</sup>	7,34
$W/R$ [kJ/ ]	12,0 <sup>1)</sup>	41,3 <sup>2)</sup>	43,8 <sup>2)</sup>	51,4
$U_{var}$ max [kV]	0,74	1,07	1,32	0,82
$I_{var}$ max [kA]	0,263	1,5	0,85	0,65
$t_{ivar(Def)}$ [ s]	600	850	2610	20
Uwagi: <sup>1)</sup> wartości krytyczne; <sup>2)</sup> wartości powodujące uszkodzenie				

Wyniki pomiarów zilustrowano na wykresach z Rys. 9.1. Przed skomentowaniem tych wyników warto sobie uświadomić, że warunki koordynacji zależą od typu i parametrów współdziałających SPD [5], [6], [8].



Rys. 9.1.a

Rys. 9.1.b



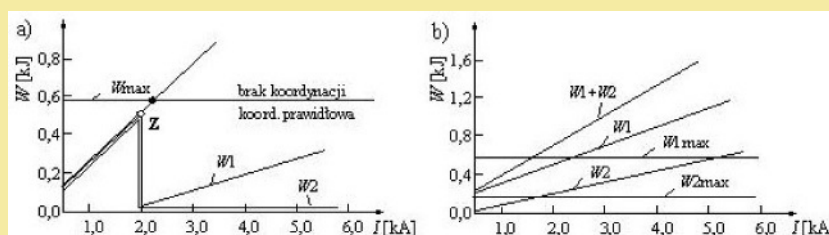
Rys. 9.1.c

Rys. 9.1.d

Rys. 9.1. Przykłady charakterystyk uzyskanych podczas prób koordynacyjnych warystora typu Q14K320 z SPD typu: a) OBO V25-B+C/3, b) ETITEC WENT TNC, c) Moeller SPB-12/280, d) DEHNventil DV TNC 255.

W układzie, w którym element ucinający stanowi pierwszy stopień ochrony, warystor drugiego stopnia jest obciążany całkowitą energią fali przepięciowej do chwili zadziałania elementu ucinającego (punkt Z na Rys. 9.2 a). Jeżeli nie jest w stanie pochłonąć tej energii to ulega uszkodzeniu. Prawidłowa koordynacja polega więc na zapewnieniu zadziałania elementu ucinającego przed pochłonięciem przez warystor dopuszczalnej dla niego energii  $W_{max}$ . Natomiast w układzie, w którym pierwszy stopień ochrony stanowi również warystor, to energia fali przepięciowej jest pochłaniana od samego początku w odpowiedniej proporcji  $W_1:W_2$  (zwykle  $W_1 > W_2$ ) przez oba warystory  $W_1 + W_2$  (Rys. 9.2b). Jeżeli któryś z nich nie jest w stanie pochłonąć przypadającej na niego energii to ulega uszkodzeniu. Prawidłowa koordynacja polega więc na zadbaniu by spodziewana energia w miejscu zainstalowania układu nie była większa niż suma energii  $W_{1max} + W_{2max}$  oraz by energia była prawidłowo podzielona na energię  $W_1$  i  $W_2$ .

W rozpatrywanych układach sytuacja jest nieco bardziej złożona, gdyż stopień pierwszy stanowi SPD typu I+II. Ogólnie jednak stwarza on łagodniejsze warunki dla stopnia drugiego, które zależą od tego, czy stopień pierwszy zawiera element ucinający, czy nie. Jak widać z Rys. 9.1 a i d, brak elementu ucinającego w stopniu pierwszym stwarza mniej korzystne warunki dla stopnia drugiego.



Rys. 9.2. Zasady energetycznej koordynacji SPD: a) typu 1 (iskiernik) i typu 2 (warystor), b) typu 1 (warystor) i typu 2 (warystor);

W pierwszym układzie (Rys. 9.1 a) przepływ prądu w warystorze stopnia drugiego trwa ok. 600 s, natomiast w układzie drugim (Rys. 9.1 d) ulega on skróceniu aż do ok. 20  $\mu$ s. Nic więc dziwnego, że w pierwszym układzie warystor stopnia drugiego osiągnął krytyczne warunki energetyczne i tylko chyba szczęśliwy przypadek zrzucił, że nie został on uszkodzony. W pozostałych dwóch układach (Rys. 9.1b i c) takiego szczęśliwego przypadku niestety nie odnotowano i oba warystory uległy uszkodzeniu. Nastąpiło to w układzie warystora Q14K320 z SPD ETITECWENT TNC (I + II) po czasie  $t_{\text{var(def)}} = 850 \mu$ s (Tabl. 9 i Rys. 9.1b), a w układzie z SPD Moeller SPB-12/280 (I + II) po czasie  $t_{\text{var(def)}} = 2610 \mu$ s (Tabl. 9 i Rys. 9.1c). Jak widać, prawidłowe skoordynowanie energetyczne środków ochrony ma zasadnicze znaczenie.

## 10. Wnioski i postulaty

Przeprowadzone w artykule i wsparte wynikami badań rozważania pozwalają sformułować wnioski dotyczące zarówno badanych SPD, jak i bardziej ogólne, dotyczące doboru i stosowania SPD, a także postulaty dotyczące postanowień normatywnych z tego zakresu.

### W odniesieniu do badanych SPD wnioskuje się, że:

- zgodność poziomów ochrony z deklaracjami producentów wykazują ograniczniki SPB-12/280 (I + II) firmy Moeller i ograniczniki DV TNC 255 I+II firmy Dehn&Söhne;
- zgodność odporności prądowej udarowej 10/350 z deklaracjami producentów wykazują ograniczniki DV TNC 255 I+II firmy Dehn&Söhne oraz ograniczniki V25-B+C/3 (I + II) firmy OBO Bettermann, które jednak mają słaby punkt na styku wkładek z podstawą;
- zgodność odporności prądowej udarowej 10/350 z deklaracjami producenta ogranicznika PowerPro BCD 25kA (I+II+III) firmy LEUTRON nie mogła być potwierdzona ze względu na jego uszkodzenie podczas wstępnego kondycjonowania;
- spełnienie warunków koordynacyjnych zapewnia ogranicznik DV TNC 255 I+II firmy Dehn & Söhne i w ograniczonym zakresie ogranicznik V25-B+C/3 (I + II) firmy OBO Bettermann;
- zachowanie się próbek w każdym zestawie danej firmy jest niemal identyczne, co wskazuje na powtarzalność ich cech oraz warunków probierczych.

### Uogólniając wyniki prób i przeprowadzonych rozważań, wnioskuje się, by:

- w trosce o właściwy dobór SPD i komfort ich nabywców, dane katalogowe SPD (obecnie niepełne) zawierały szczegółowe informacje dotyczące: struktury, schematu połączeń elementów składowych, zasady działania i wszystkich parametrów, a więc informacje, które nie mogą być identyfikowane z danymi technologicznymi i obejmowane tajemnicą handlową;
- informacje dotyczące SPD typu I+II i typu I+II+III zawierały wyraźne stwierdzenie, że ograniczniki te są przeznaczone do instalowania w niewielkiej odległości od chronionego obiektu, a jeżeli są instalowane w pobliżu złącza instalacji elektrycznej, to nie chronią wszystkich przyłączonych do niej urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- wszystkie ograniczniki typu I+II, przeznaczone do instalowania w złączu instalacji elektrycznej obiektu wyposażonego w LPS, zawierały element ucinający,
- ograniczniki typu I+II, nie zawierające elementu ucinającego, były instalowane w miejscach, gdzie prądy udarowe 10/350 nie przekraczają znacznie poziomu  $I_{\text{imp}} = 7 \text{ kA}$ ,
- ograniczniki typu I+II+III, których stosowanie nie znajduje racjonalnego uzasadnienia technicznego, były wycofane z ofert rynkowych.

### W odniesieniu do postanowień normatywnych postuluje się, by:

- ograniczniki kombinowane typu I+II zostały objęte klasyfikacją zawartą w postanowieniach 4 normy [6], a ogranicznik typu I+II+III - zdyskwalifikowane ;
- wymagania stawiane ogranicznikom kombinowanym typu I+II oraz próby koordynacyjne SPD zostały objęte badaniami typu wg postanowień 7 normy [6];
- obligatoryjnie wymagane w postanowieniach 6 normy [6] dane zostały uzupełnione informacjami dotyczącymi budowy, zasad działania i schematów strukturalnych SPD.

## Literatura

- [1] EN 61643-11:2002. Low-voltage surge protective devices Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems Requirements and tests. (IDT z [6])
- [2] EN 61643-11:2002 +prA11:2006 Low-voltage surge protective devices Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems Requirements and tests. (różna od [1] i [6])
- [3] Ehrler J., Gmelch L.: Technologiekonflikt? Kombi-Ableiter für den Blitz- und Überspannungsschutz. G&H Nr 4, 2004.
- [4] Flisowski Z.: Potrzeba stosowania i ocena skuteczności ochrony instalacji elektrycznych od przepięć atmosferycznych. Elektroinstalator 9/2006.
- [5] IEC 61643-12:2005. Low-voltage surge protection devices. Surge protection devices connected to low-voltage power distribution systems - Part 2: Selection and application principles.
- [6] IEC 61643-1:2005 Ed.2. Low-voltage surge protective devices Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems Requirements and tests. (IDT z [1])
- [7] IEC 61643-11:2006. Ed.1. Low-voltage surge protective devices Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems Requirements and tests (różna od [1] i [6]).
- [8] PN-IEC/TS 61312-3: 2003. Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Część 3: Wymagania dotyczące urządzeń do ograniczania przepięć (SPD).
- [9] PN-EN 61643-11:2006. Niskonapięciowe urządzenia do ograniczania przepięć. Część 11: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania i próby (IDT z [1] i [6]).



**mgr inż. Krzysztof Cedro**  
**P.P.H.U. SPINPOL H.T.**

## **Czyżby to definitywny koniec piorunochronów aktywnych???**

Pomimo tego, że od wielu lat jesteśmy znani na rynku jako zdecydowani przeciwnicy stosowania zwodów aktywnych, średnio kilka razy w tygodniu odbieramy telefony z zapytaniami na temat ich wyceny lub z prośbami o poradę techniczną dotyczącą sposobów stosowania zwodów aktywnych. Pytania takie padają nie tylko ze strony mało zorientowanych w temacie inwestorów indywidualnych budujących domy jednorodzinne, lecz co ważne, ze strony uznanych biur projektowych i dużych ogólnopolskich firm budowlanych.

Wielu Kolegów próbuje proponować Inwestorom rozwiązania oparte na piorunochronach aktywnych w przypadkach często ważnych i nasyconych elektroniką obiektów takich jak np. budynki lotniska, nowoczesne biura z setkami komputerów i.t.p. Reklamowany przez producentów tych urządzeń promień ochrony też nie jednemu zmącił ostrość widzenia problemu ochrony odgromowej. Próby ochrony jedną aktywną głowicą dwóch lub więcej budynków zdarzały się już kilkakrotnie.

Pewnym rekordzistą w takim stosowaniu ESE okazał się projektant, który w ubiegłym roku próbował uzyskać w naszej firmie poradę dotyczącą wysokości masztu z ESE tak, aby jednym zwodem ochronić całe osiedle domków jednorodzinnych!!!

Każdorazowo, w takich przypadkach, próbujemy zniechęcić potencjalnych użytkowników do stosowania rozwiązań opartych na zwodach aktywnych.

Z różnym skutkiem!

Często osoby pytające odnoszą się do takich opinii nieufnie, sądząc, że prezentując negatywne stanowisko, mamy w tym własny interes próbując wymusić „drogie”, standardowe rozwiązania.

Rozumowanie i ewentualna kalkulacja projektanta lub inwestora jest tu prosta:

- w opisanym przypadku, jak wyżej, typowa ochrona odgromowa na osiedlu 30-tu domów jednorodzinnych może kosztować, powiedzmy, ok. 30 x 5 tys. = 150 tys. PLN, wobec kosztów instalacji jednego ESE 7-8 tys. PLN.

Osoby te mają prawo być nieufne wobec opinii dyskwalifikujących zwody aktywne, gdyż często bywa, że pytając, są już po lekturze chwalebnych opinii firm stosujących rozwiązania „na miarę XXI w.”, opinii specjalistów strażaków, firm ubezpieczeniowych lub wypowiedzi potężnych i opiniotwórczych firm takich jak np. Instytut Energetyki.

Słowo jednego specjalisty przeciwko słowu drugiego!  
Typowy pat.

Komu wierzyć?

Trudny wybór nie tylko dla dyletanta.

To, że mimo wysiłków, nie udaje się powstrzymać wzrastającej fali pojawiających się na polskich dachach zwodów aktywnych, można obserwować w każdym miejscu kraju. Nawet w Warszawie często widzę pojawiające się systematycznie na dachach nowe instalacje ESE.

Wykonane i odebrane przez strażaków i inspektorów nadzoru instalacje ze zwodami aktywnymi będą trwały w spokoju, przez co najmniej 5 lat do pierwszej kontroli okresowej. Jest wtedy szansa, że zaproszony do kontroli okresowej instalacji odgromowej specjalista zakwestionuje istniejące rozwiązania. Tylko, czy odważy się wystąpić przeciwko ważnym osobom podpisanym pod dokumentami odbiorowymi, mającym uprawnienia budowlane lub będącym rzeczoznawcami zabezpieczeń p.poż. z uprawnieniami wydanymi przez Komendę Główną P.S.P.!



Zdjęcie 1. Pozostałość po poprzednich generacjach - radioaktywny piorunochron aktywny w centrum Bielska-Białej.



Zdjęcie 2. Piorunochron aktywny na budynku ze strefami zagrożonymi wybuchem.

Najważniejszą częścią dokumentacji powykonawczej/kontrolnej/Metryki jest stwierdzenie wykonawcy lub kontrolującego, że zbudowana lub badana instalacja spełnia, lub nie spełnia, wymagania obowiązujących norm. W wielu przypadkach Inwestor zażąda Deklaracji Zgodności w której zawarte powinno być odniesienie do obowiązujących w Polsce, aktualnych norm PN. Wypełniając takie dokumenty i sygnując je swoim podpisem powinniśmy mieć na uwadze sądową odpowiedzialność cywilną wobec składanych oświadczeń.

Dane nam było zapoznać się z kilkoma takimi dokumentacjami, których autorzy bez cienia lęku stwierdzają min.:

1. W Deklaracji Zgodności: *"Odgromnik wysokopulsującego napięcia PULSAR IMH 60 do którego odnosi się ta dokumentacja, jest zgodny z następującymi normami"*: i tu szereg arkuszy od 01 do 04 normy 5003.
2. W tejże samej deklaracji: *„Wyniki badań odgromników PULSAR (...) zostały wprowadzone jako standard w krajach UE i przyjęte przez Polskę na podstawie (...) PN/EN 45014\*\*(!!!)*.
3. Całość zwięźcza specjalista pożarnictwa stwierdzając wspaniałomyślnie: *„Opiniuję pozytywnie wymagania (!???) zawarte w niniejszej dokumentacji”*.
4. W rubryce deklaracji - Nr, tytuł i rok ustanowienia PN, tytuł i rok wydania aprobaty technicznej (...) - wstawiono: *"Ekspertyza SEP Nr. 106/08/2000Wr, NF C 17-102, Opinia firmy SFERA (...)"*. Jak nie trudno zauważyć, żaden z przedstawionych dokumentów nie jest tym, o co poproszono w rubryce.
5. W materiałach firmowych i bez cienia żenady: *"Oferowana przez nas aktywna ochrona odgromowa uwzględnia europejskie rozwiązania i materiały zgodne z ogólną regulacją PNE IEC 61024 oraz NFC 17-102"*.

Nie jestem prawnikiem i trudno mi ocenić konsekwencje prawne takich oświadczeń, jednak z lektury takich i podobnych dokumentów wynika, że w Polsce można bezkarnie złożyć dowolnej treści oświadczenie techniczne bez jakichkolwiek późniejszych problemów. Mamy nadzieję, że do czasu!!!

Ostatnio wyczuwa się, czytając projekty i opisy przetargów, nieznaczną zamianę w tej kwestii. Zmiana ta łączy się z tragedią na MTK.

Będąc realistą wiem, że sprzedający powodowany chęcią zysku, będzie próbował wcisnąć kupującemu każdą tandetę, bo jego nadrzędną rolą jest SPRZEDAĆ. Tylko, co się dzieje z kontrolującymi takie transakcje: nadzorem technicznym firmy inwestora, wynajętym inspektorem nadzoru czy, o zgrozo(!), rzeczoznawcą p.poż.

Kluczowymi dokumentami przewijającymi się w większości przeglądanych archiwaliów są:

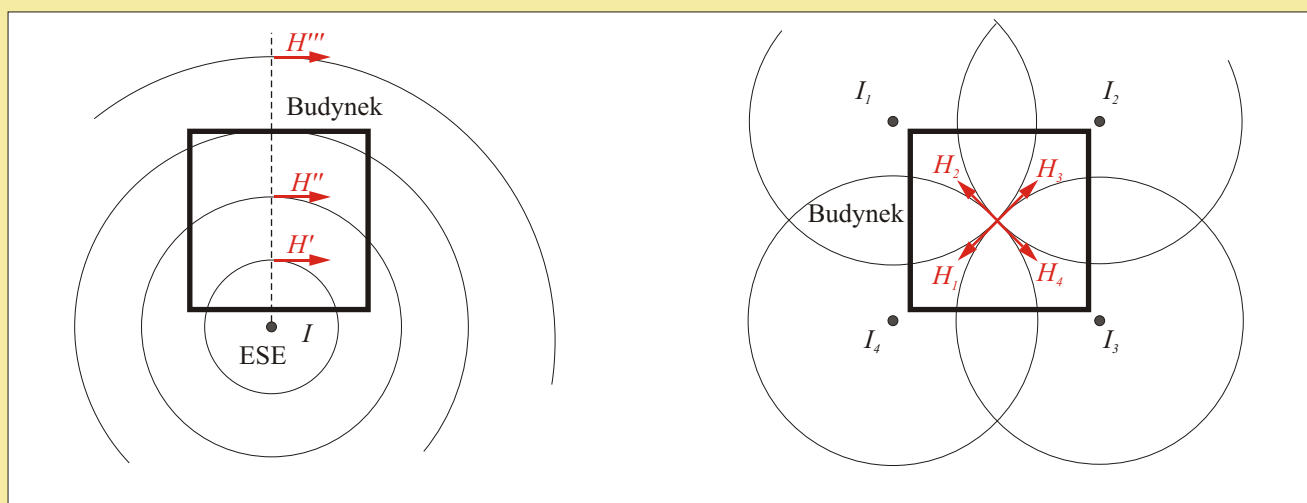
1. Kolejne wersje "Poświadczeń" wydawanych przez Instytut Energetyki i sygnowane przez doc. dr hab. inż. Januarego L. Mikulskiego.
2. Ekspertyza SEP Nr. IR 106/08/2000Wr w której "rzeczoznawca" SEP mgr inż. Franciszek Garcarz, w punkcie 7.2 stwierdza: *„Na podstawie otrzymanych od Producenta dokumentów, norm i przepisów stwierdza się, że zastosowanie głowic JONOSTAR XX w instalacjach odgromowych (...) znacznie zmniejsza emisje pól elektromagnetycznych w chronionych obiektach”*.

O ile przytoczone "Poświadczenie" broni się ustami przedstawiciela IEN tym, że konkluzja: *" Stwierdza się, że omawiane zwody z głowicami aktywnymi pod względem właściwości funkcjonalnych oraz parametrów technicznych nadają się do stosowania zgodnie z ich przeznaczeniem w układach odgromowych obiektów"* dotyczy przeznaczenia wynikającego z aktualnych norm, o tyle przyznam, że trzeba było się mocno napracować, aby to w końcu proste przesłanie ująć w tak nie jednoznaczny sposób.

\* PN-EN 45014:2000 Ogólne kryteria deklaracji zgodności składanej przez dostawcę.

Znacznie ciekawiej przedstawia się, w tym kontekście, treść oświadczenia zawartego w przytoczonym fragmencie ekspertyzy. Tu już nie można twierdzić, że użyto nie właściwego zwrotu lub, że czytający źle zrozumiał intencje piszącego. O ile nie śmiałym posadzić piszącego ekspertyzę o tak fundamentalne braki wiedzy - w końcu funkcja rzeczoznawcy musiała z jakichś osiągnięć zawodowych wynikać, o tyle nie zostaje mi nic innego jak stwierdzić, że przytoczone sformułowanie ma na celu świadome wprowadzenie w błąd ewentualnych odbiorców.

Po prostu innej możliwości nie ma!



Rysunek 1. Efekt redukcji wektora  $H$  wewnątrz budynku chronionego instalacją tradycyjną z czterema przewodami odprowadzającymi i jego pełna, nie zredukowana wartość w przypadku ESE i jednego przewodu odprowadzającego.

Pewne zdziwienie może tu budzić tylko jeden fakt. Otóż, od czasu powstania ekspertyzy do dziś minął okres sześciu lat w których dokument był powszechnie kolportowany, załączany zarówno do ofert jak i do wykonywanych instalacji, bez jakiegokolwiek zdecydowanej reakcji środowiska związanego z ochroną odgromową. Czyżby zadziałała tu znana z innych grup, choćby lekarskich czy adwokackich, zasada dziwnie pojętej "solidarności zawodowej", a może to był czas dany na przemyślenie stanowiska?

Jakkolwiek by było, ważne jest, że wiosną tego roku Przewodniczący PKOO SEP Prof. Z. Flisowski wystosował ostre pismo do wrocławskiej IR z efektem jak do tej pory mizernym - wrocławska IR po prostu milczy. W udostępnionym ostatnio, kolejnym(!!!) oświadczeniu Pana Prof. Z. Flisowskiego możemy przeczytać, co następuje:

**Warszawa 08.05.2006 r.**

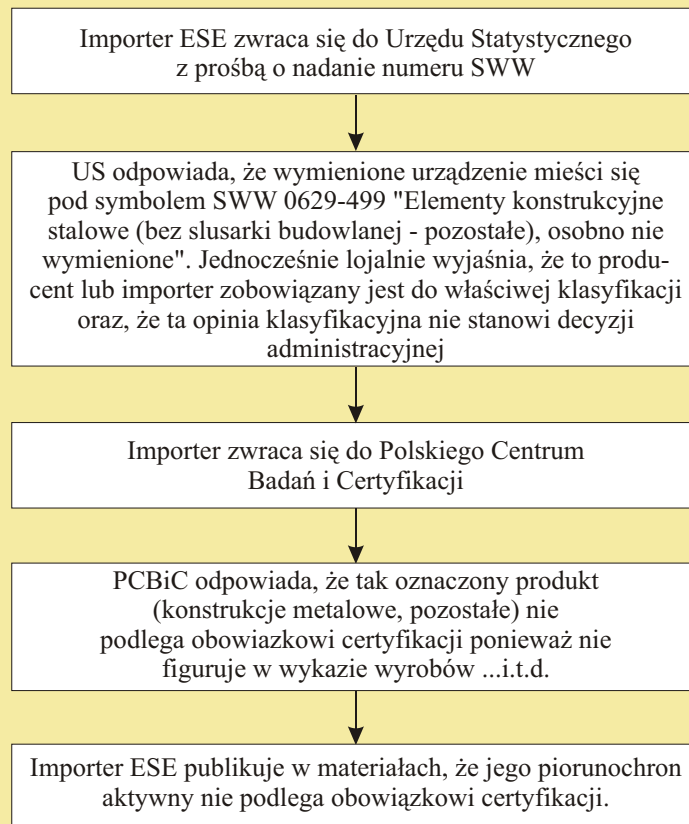
### **Stanowisko w sprawie bezprawnego stosowania tzw. zwodów aktywnych w Polsce.**

1. Jak wiadomo, do Polski zostały przemycone tzw. zwody aktywne, realizowane zgodnie z wytycznymi zawartymi we francuskim dokumencie NF C 17-102, w myśl którego zwody te mają być rzekomo o wiele bardziej skuteczne niż zwykłe zwody pionowe. Jest to nieprawda. Nikt takiej skuteczności nie mógł udowodnić, gdyż byłoby to sprzeczne z podstawowymi prawami fizyki. Wręcz przeciwnie istnieją liczne dowody fotograficzne, świadczące o dużej zawodności tych urządzeń. Ich reklamowanie stanowi zwykle nadużycie, które - w myśl postanowienia (No. CIV 96-2796 PHX/ROS) Sądu Stanowego w Arizonie - jest karalne. Reklamowanie w Polsce tego typu urządzeń powinno podlegać podobnej jurysdykcji.
2. Skandalem jest to, że zwody aktywne zostały w Polsce zaliczone do okuć budowlanych i uzyskały numer klasyfikacyjny SWW 0654-29. Oznacza to, że do Polski przemycono zwykłe żelastwo, a następnie nadano mu nadzwyczajne właściwości ochronne. Jest to oczywiste oszustwo, które powinno zainteresować prokuraturę. Wyrób służący ochronie lub ratowaniu życia, jakim jest bez wątpienia urządzenie piorunochronne, a zwód aktywny w szczególności, nie mógł być w myśl obowiązujących przepisów zwolniony z obowiązku certyfikacji i jest stosowany w Polsce wbrew postanowieniom art. 214, 215 i 217 Kodeksu Pracy.
3. Oficjalnymi normami ochrony odgromowej w Polsce były dotychczas normy serii: PN-IEC 61024 i PN-IEC 61312, a obecnie są normy serii PN-EN 62305:2006 (U). Zwody aktywne typu: JONOSTAR, Akcelerator Saint Elme itp. - wbrew chwytnym reklamowym ich dystrybutorów - nie spełniają wymagań ani tych norm, ani żadnych innych norm wydanych przez PKN, CENELEC i IEC. Dokument NF C 17-102 jest nielegalnym dokumentem w Polsce. Wystawianie deklaracji zgodności zwodów aktywnych z normami oficjalnymi w Polsce jest poważnym nadużyciem.

- Uargumentowane ostrzeżenie Komitetu Naukowego ICLP (International Conference on Lightning Protection) przed stosowaniem tych „zwołów” można znaleźć na stronie internetowej pod adresem: <http://www.iclp-centre.org/news.php>.
- W związku z ukazaniem się normy EN 62305:2006 wszystkie inne normy ochrony odgromowej tracą swoją ważność. Oczekuje się, że - zgodnie z zasadami obowiązującymi w Unii Europejskiej - również francuski dokument NF C 17-102, jako sprzeczny z tą normą, zostanie wycofany. Komitet Naukowy ICLP zwrócił się w tej sprawie do Komitetu Francuskiego, wyrażając pogląd, że wprawdzie jest to wewnętrzna sprawa Francji, ale z naukowego i moralnego punktu widzenia władze ICLP są zobowiązane do zadbania o zablokowanie eksportu szkodliwego dokumentu NF C 17-102 i niebezpiecznych urządzeń z Francji do innych państw, dla których norma EN 62305:2006 powinna być właściwym dokumentem. Wszyscy bowiem członkowie Unii Europejskiej (włącznie z Francją) mają obowiązek przyjąć tę normę i wycofać wszystkie sprzeczne z nią dokumenty krajowe.

**Prof. dr hab. inż. Zdobysław Flisowski**  
**Przewodniczący PKOO**

To jasne i zdecydowane stanowisko wymagałoby może tylko niewielkiego komentarza w związku z punktem 2. Zapewne nie wszystkim jest znana logika wyprowadzona z urzędowej korespondencji przez jednego z oferentów ESE:



### **Wnioski.**

- W nowych normach PN-EN 62305 nie znajdziemy żadnych zapisów dotyczących piorunochronów aktywnych ESE, poza jedną wzmianką: **"Zabronione jest używanie radioaktywnych zwołów"** (PN-EN 62305-3 pkt. 5.2.1.). To, że takich nie ma, nie znaczy, że są dozwolone na zasadzie "co nie jest zabronione, jest dozwolone" gdyż zbiór arkuszy normy nie odnosi się jak kodeks do działań zabronionych, lecz przeciwnie, pokazuje jak zrobić ochronę odgromową poprawnie. A zatem, powoływanie się na zgodność z obowiązującymi normami, w przypadkach stosowania zwołów aktywnych ze strefami ochronnymi liczonymi jak w broszurach sprzedawców ESE, jest zwykłym nadużyciem.
- Zwoły aktywne zbudowane bez udziału materiałów radioaktywnych są zwykłymi konstrukcjami metalowymi, iglicami odgromowymi, spełniającymi zazwyczaj wymagania norm dotyczące przekrojów i nie mogą być zabronione pod warunkiem obliczania stref ochronnych w sposób jaki stosuje się do zwykłych iglic odgromowych o porównywalnych gabarytach. Tym samym zostanie zakwestionowany mit o szczególnych walorach ekonomicznych tych konstrukcji - koszt typowej iglicy odgromowej kilkadziesiąt złotych, koszt iglicy aktywnej - kilka tysięcy. Zwoły aktywne mogą więc być montowane jako iglice w typowych, zgodnych z normami instalacjach odgromowych. Pozostaje pytanie - tylko po co?

3. Te same zasady należy stosować do nowego tworzywa nazwanego "zwojody podświetlane", a opartego na aktywnej głowicy GALACTIV. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości warto mieć na uwadze katagoryczne stwierdzenie dr inż. K.L. Chrzana w artykule „Piorunochrony radioaktywne i z wczesną emisją strimera” w Elektroinfo 3/2003:

**„Badania autora wykonane w 2002 roku w Laboratorium Wysokich Napięć Politechniki w Darmstadzie wykazują niezbicie, że strefa ochrony piorunochronów ESE jest dokładnie taka sama, jak zwojody klasycznych”.**

4. Kwestję odpowiedzialności zawodowej i cywilnej dedykuję wszystkim projektantom, instalatorom, inspektorom nadzoru i rzeczoznawcom p.poz. P.S.P. odbierającym i realizującym takie systemy ochronne.

5. Brak specjalności „Ekspert w dziedzinie odgromowej”. Pojawienie się projektu PN-IEC 61312-1 wraz z jej Załącznikiem E zelektryzowało środowisko fachowców w dziedzinie odgromowej, bo oto wynikało wprost z zapisów tego fragmentu, że szykuje się nowa specjalizacja w grupie uprawnień budowlanych. Z treści tablicy E.1 wynikało, że taki ekspert będzie miał szeroki zakres działania od etapu planowania do odbiorów końcowych, łącznie z późniejszym serwisowaniem. Mimo upływu lat i pojawiania się kolejnych wersji tablicy E.1 - vide Tablica 2, IEC 62305-4, tak naturalny i logiczny, wobec narastających problemów, zapis pozostał bez echa. Skutki braku takich regulacji znajdują odbicie w jakości wykonywanych projektów i montażu.



## Aktualności.

### Nowy system detekcji wylądowań w Polsce.



Jak poinformował dr Marek Łoboda trwają prace przy montażu i uruchomieniu nowego systemu monitoringu wylądowań w Polsce o nazwie LINET. W chwili obecnej dane możemy czerpać z systemu CELDN - zachodni obszar Polski oraz SAFIR należący do IMiGW w Warszawie. W tym roku udało się uruchomić 5 anten w południowo-wschodniej części naszego kraju. Trwają poszukiwania kolejnych lokalizacji anten w rejonach północno-zachodnich.

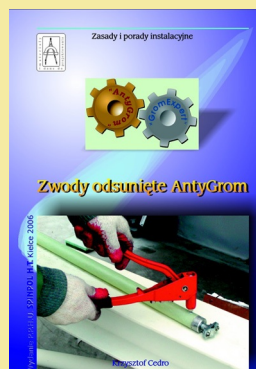
Nowy system detekcji LINET wykorzystuje długie fale radiowe VLF i potrafi rejestrować zarówno wylądowania doziemne jak i chmura-chmura. W odróżnieniu od systemu SAFIR oferującego dokładność lokalizacji 1 - 2 km, system LINET ma lokalizować wylądowania z dokładnością 200 m w systemie obserwacji on-line.

### Sklep firmowy .



Uruchomiony w ubiegłym roku sklep internetowy na stronie <http://www.spinpol.com.pl/sklepm/> jest narzędziem przeznaczonym nie tylko dla handlowców, lecz ma służyć także instalatorom i projektantom, ze względu na dostępność materiałów, danych technicznych czy przykładów stosowania. Na przełomie roku 2006 /2007 planujemy aktualizację i jego uzupełnienie o takie pozycje, jak: nowe skrzynki złącz kontrolnych do bruku serii A 5601 7, nową serię masztów wolnostojących zastępujących dotychczasowe konstrukcje o wysokości od 3,5 m do 5,5 m o numerach katalogowych A 1101 2 - A 1105 2 oraz uzupełnienie działu ochronników o nowe konstrukcje firmy DEHN+SÖHNE takie jak ograniczniki hybrydowe DEHNventil modular, nową serię DEHNguard modular czy DEHNrail modular.

### Poradnik stosowania zwojody AntyGrom.



Miło jest nam poinformować, że podjęliśmy prace nad wydaniem firmowego poradnika dla projektantów i instalatorów dotyczącego stosowania znanych i popularnych zwojody odsuniętych typu AntyGrom. Zebrane do tej pory bogate doświadczenia z wykonanych realizacji pozwolą nam na bardziej przystępne pokazanie systemu, który można montować na dowolnych konstrukcjach klimatyzatorów i wentylatorów na dachu, czasem bez konieczności wykonywania jakichkolwiek otworów w chronionych urządzeniach. Poradnik będzie zawierał min. gotowe i typowe zestawienia elementów do najczęściej używanych urządzeń na dachu. Prace mamy nadzieję zakończyć na wiosnę 2007 roku, o czym poinformujemy Państwa na naszej stronie internetowej.

### Pierwsze spotkanie członków ILPC.



Dzięki uprzejmości firmy DEHN Polska mogliśmy uczestniczyć w spotkaniu grupy Kolegów przeszkolonych w ramach pierwszego etapu Międzynarodowego Klubu Ochrony Odgromowej, które odbyło się w Ryni w dniach 10 - 11. 11.2006r. Miłą i koleżeńską atmosferę spotkania uzupełniły referaty min. Prof. A. Sowy oraz Prof. Z. Flisowskiego.

Podczas spotkania wręczono uczestnikom karty członkowskie klubu - plastikowe karty z unikalnym numerem członkowskim. W spotkaniu uczestniczył przedstawiciel firmy Allianz - co daje nadzieję, że firmy ubezpieczeniowe zainteresują się dobrymi instalacjami ochronnymi. Czas spędziliśmy na rozmowach nie tylko o problemach ochrony odgromowej. Mamy nadzieję na cykliczne, coroczne takie inicjatywy organizatora.

**Dziękujemy!**

# Fotoreportaż.

Na zdjęciach poniżej przedstawiamy niektóre z zastosowań systemu zwodów odsuniętych typu **AntyGrom**. Na uwagę zasługuje szczególna cecha systemu - tu wszystkie konstrukcje zostały zamontowane bez konieczności wykonania choćby jednego otworu w obudowach chronionych central klimatyzacyjnych i wentylatorów. Nie zawsze jest to możliwe, jednak w tym przypadku, jak widać na fotografiach, osiągnięto efekt zadawalający.



P.P.H.U. **SPINPOL H.T.** sp.j.  
25-619 Kielce  
ul. Chalubińskiego 42

Kontakt:

041-345 74 76  
041-345 78 68  
041-346 06 30

[www.spinpol.com.pl](http://www.spinpol.com.pl)  
e-mail: [spinpol@spinpol.com.pl](mailto:spinpol@spinpol.com.pl)