

# Zagrożenie pożarowe powodowane przez tzw. ograniczniki przepięć „B+C”

**Na polskim rynku istnieje bardzo duża rozbieżność deklarowanych i faktycznych parametrów ograniczników przepięć. W artykule zaprezentowano wyniki badań ich wytrzymałości udarowej. Przedstawiono też praktyczne przykłady zniszczeń powstałych w wyniku powszechnego stosowania ograniczników o mniejszej niż deklarowana wytrzymałości udarowej – tzw. „B+C”, składających się tylko z warystora.**

## Wstęp

Najbardziej niebezpiecznymi z punktu widzenia chronionych urządzeń zjawiskami są doziemne wyładowania piorunowe. Sprawa jest jasna, jeśli dochodzi do bezpośredniego wyładowania w budynek. Wówczas w oczywisty sposób zdajemy sobie sprawę z zagrożenia, jakie może być z tym związane. Niemniej jednak bardzo często zapomina się o skutkach rozprzestrzeniającego się prądu doziemnego wyładowania. Powszechne jest przekonanie, że jeśli wyładowanie trafiło w obiekt umiejscowiony kilkanaście metrów od naszego budynku, to „nasze” urządzenia są bezpieczne. Zapomina się o połączeniach pomiędzy obiektami, wynikających z konieczności dostarczenia energii elektrycznej, wody, gazu, usługi telekomunikacyjnej. Wzajemne połączenie poprzez różnorodne media powoduje, że prąd doziemnego wyładowania piorunowego rozprzestrzenia się przez ww. instalacje, potęgując poziom zagrożenia i skalę

zniszczeń w sąsiednich obiektach. Bardzo niebezpieczny dla wszelakich urządzeń elektronicznych jest lokalny skok potencjału systemu uziomowego. Różnica w czasie propagacji powoduje powstanie znaczących różnic w poziomach napięć w obrębie analizowanego obiektu. Nie należy również zapominać o napięciach indukowanych w okablowaniu na skutek znaczących wartości pola elektrycznego i magnetycznego podczas wyładowań piorunowych, o pętlach tworzonych przez okablowanie – patrz rys. 1. Przed tymi, wszystkim oraz przed innymi zagrożeniami mają użytkowników chronić urządzenia do ograniczania przepięć.

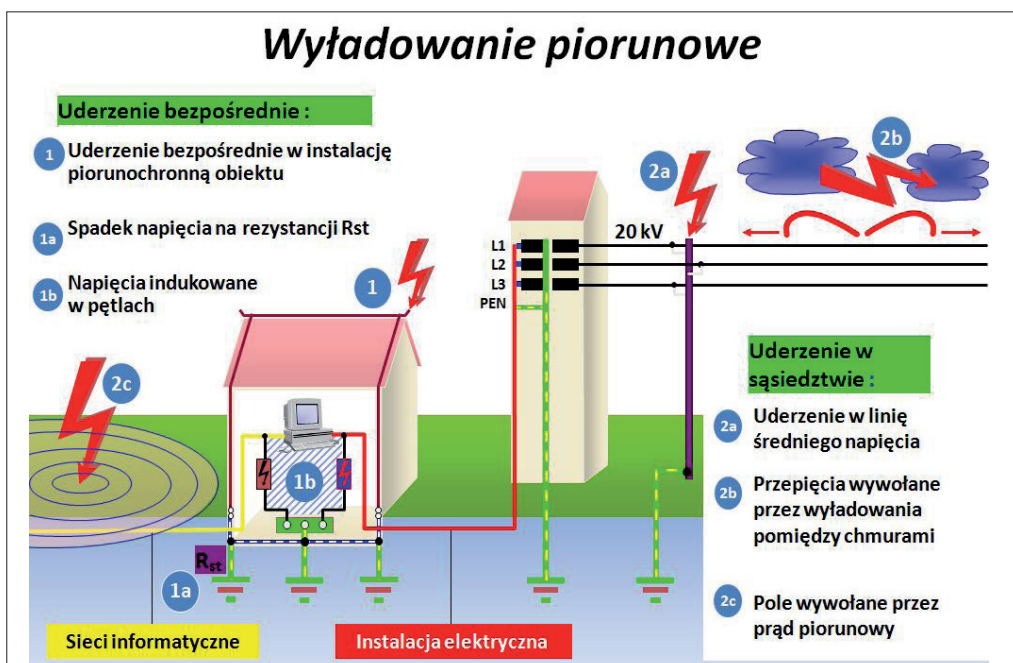
Urządzenia do ograniczania przepięć mają za zadanie zmniejszyć do bezpiecznych poziomów napięcia w instalacji elektrycznej oraz na wejściu zasilanych urządzeń:

- podczas operacji łączeniowych w normalnym i awaryjnym stanie pracy,
- podczas bezpośrednich wyładowań piorunowych w przewody sieci elektroenergetycznej i urządzenie piorunochronne,

■ podczas wyładowań piorunowych w bliskim sąsiedztwie (rys. 1).

Największy problem stwarzają ograniczniki typu kombinowanego. **Na polskim rynku oferowane są one w sprzedaży pod nazwą typu „B+C”**. Oferowanie do sprzedaży tego typu ograniczników jest swego rodzaju wprowadzaniem projektantów w błąd, potwierdzaniem nieprawdy, łamaniem Dyrektywy Niskonapięciowej Parlamentu Europejskiego i Rady, wprowadzaniem zagrożenia pożarowego do budynków. Popyt na ograniczniki tego typu może świadczyć o tym, że projektanci nie mają wiedzy z zakresu ochrony przepięciowej. Bazują na umiejętnościach zdobytych na marketingowych, a nie technicznych, seminariach, organizowanych przez wielu producentów. Co gorsza, spotyka się projekty w kluczowych dla Polski branżach i inwestycjach, które zalecają stosowanie ograniczników niezgodnych z obowiązującymi normami [1]. Jeśli przeanalizować tok postępowania projektantów, to można

wywnioskować, że posługują się oni starymi oznaczeniami, odnoszącymi się do ograniczników tzw. dwustopniowych. Producenci SPD typu „B+C”, tnąc koszty, zamiast układów dwustopniowych stosują układ jednostopniowy, składający się tylko z elementu ograniczającego napięcie (warystora). Parametry przez nich deklarowane odpowiadają zaś układom dwustopniowym (iskiernik i warystor). Należy w tym momencie postawić pytanie: czy postęp technologiczny poszedł tak daleko, że układ dwustopniowy można zastąpić jednostopniowym? Odpowiedź na to pytanie można znaleźć, przeprowadzając testy laboratoryjne.



Rys. 1. Zagrożenie występujące podczas wyładowań piorunowych

## Próby laboratoryjne ograniczników przepięć

Podczas badań odporności udarowej ograniczników wykorzystano wysokonapięciowy generator prądowy, który wytwarza udary prądowe o wartości szczytowej do 300 kA i różnych kształtach.

**Przeprowadzone badania laboratoryjne pozwoliły stwierdzić, że około 90% dostępnych na rynku ograniczników przepięć w rzeczywistości nie wytrzymuje deklarowanych przez producenta parametrów znamionowych dotyczących prądu piorunowego 10/350  $\mu$ s.** Należy w tym miejscu zauważyć, że powyższymi deklaracjami posługują się projektanci i wykonawcy, stosując SPD danego producenta. Proszę sobie samemu, drogi czytelniku, odpowiedzieć na pytanie, czy producenci celowo wprowadzają użytkownika końcowego w błąd, czy po prostu nigdy nie badają oferowanych przez siebie ograniczników, wykorzystując fakt, że w Polsce nie ma jak do tej pory akredytowanego laboratorium, które mogłoby przeprowadzić kompleksowe badania. Bardzo często deklaracje producentów są fikcją, której weryfikacji nikt podczas zakupów nie wymaga. Fizycznie ograniczniki przepięć w 100% są sprowadzane z zagranicy i bez żadnej kontroli wprowadzane na rynek.

## Skutki stosowania ograniczników niespełniających deklarowanych parametrów

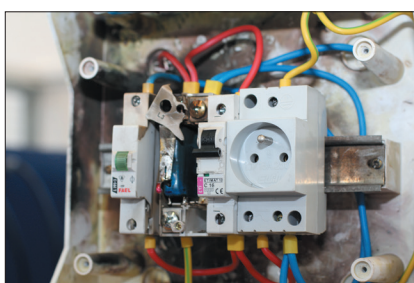
Teraz można zauważyć, że cena końcowa ogranicznika jest wyznacznikiem poziomu ochrony. Niestety z wielkim niepokojem należy spoglądać na obecne i przyszłe skutki stosowania ograniczników niespełniających deklarowanych przez producentów parametrów. Taka postawa doprowadziła już do kilkunastu zdarzeń katastrofalnych, które pociągnęły za sobą bardzo duże straty finansowe.

Stosowanie niebezpiecznych ograniczników przepięć niejednokrotnie spowodowało znaczne straty. Często doziemne wyładowanie piorunowe inicjuje scenariusz katastrofalny, który prowadzi do pożaru, zagrożenia zdrowia i życia oraz strat finansowych. Elementem wspólnym wszystkich zdarzeń jest eksplozja ogranicznika przepięć, która w połączeniu z następującym po niej zwarcie doprowadza do zniszczeń (fot. 1–4).

W bardzo wielu przypadkach, które nie kończą się pożarem, uszkodzony ogranicznik przepięć, niespełniający deklaracji producenta odnośnie do parametrów znamionowych, jest wymieniany na drugi. Takie postępowanie świadczy o braku wiedzy osób odpowie-



Fot. 1. Uszkodzona rozdzielnica niskiego napięcia z ogranicznikiem „B+C”



Fot. 2. Uszkodzona rozdzielnica niskiego napięcia z ogranicznikiem „B+C” po przepływie znamionowego prądu impulsowego (Iimp)



Fot. 3-4. Uszkodzona rozdzielnica niskiego napięcia z ogranicznikiem „B+C” po przepływie prądu piorunowego

działnych za utrzymanie urządzeń w ruchu, a powinno być wyraźnym sygnałem ostrzegawczym na przyszłość. Bardzo często się zdarza, że winą za zniszczenia „chronionych” urządzeń obarcza się nieprzychylny los, a nie producentów ograniczników przepięć. Ogranicznik przepięć powinien wielokrotnie ograniczyć prąd piorunowy do niskiego poziomu, który nie zagraża instalacji elektrycznej. **To nie powinny być urządzenia jednorazowego użytku!** Taka sytuacja miała miejsce 29 maja 2013 roku na trasie kolejowej E65, łączącej Warszawę z Gdańskiem – trasie, po której porusza się pociąg Pendolino. Jedno wyładowanie piorunowe doprowadziło do awarii wielu urządzeń sterowania odpowiadających za bezpieczeństwo pasażerów na 30 km już zmodernizowanego odcinka.

## Wnioski

Na polskim rynku istnieje bardzo duża rozbieżność deklarowanych i faktycznych parametrów ograniczników przepięć. Występuje konieczność wprowadzenia obowiązkowej weryfikacji wytrzymałości udarowej ograniczników w akredytowanym laboratorium przed wprowadzeniem ich na rynek. Konieczne wydaje się też zorganizowanie warsztatów szkoleniowych dla osób odpowiedzialnych za projektowanie, odbiór techniczny, ubezpieczenia nowych inwestycji. Skutki problemu, z którym polska elektryka musi się zmierzyć, w perspektywie czasu mogą być katastrofalne dla gospodarki kraju. Cały czas należy mieć na uwadze fakt, iż nowoczesne rozwiązania techniczne bazują w większości przypadków na układach sterowanych przez komputery. Napięcia znamionowe pracy systemów komputerowych są z roku na rok coraz bardziej obniżane ze względu na straty energii. Obecnie są to napięcia rzędu kilku woltów. Należy zauważyć, że postęp technologiczny zmniejsza odporność urządzeń na przepięcia, a ich uszkodzenia niosą za sobą bardzo duże straty finansowe.

## Bibliografia

1. PN-EN 61643-11:2013-06, *Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia. Część 11: Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia. Wymagania i metody badań.*
2. DEHN + SÖHNE, *Lightning Protection Guide*, Neumarkt Germany 2007.
3. IEC 61312-1:1995, *Protection against lightning electromagnetic impulse – Part 1: General principles.*
4. IEC 62305-1:Ed2:2010-12, *Protection against lightning – Part 1: General principles.*