

Nowoczesny budynek też wymaga ochrony (cz1)

Adam Dziejicki -integrator systemów EIB

SMART HOME – nowe możliwości , nowe wymagania

W tym artykule chcemy pokazać, że nawet najwspanialsze rozwiązania ułatwiające życie „zwykłego Kowalskiemu” mogą okazać się bardzo drogą zabawką, gdy zechce się iść na skróty. I zaoszczędzić trochę grosza. Pozorne oszczędności na ochronie przed przepięciami mogą spowodować, że nasz wymarzony „inteligentny dom” wróci do poziomu z epoki „późnego Gierka” - elektronika i automatyka niby jest, ale sterowana ręcznie !



Rys.1 Instalacje wewnątrz budynku jednorodzinne kiedyś i obecnie

Dzisiejszy „inteligentny dom” to miejsce przyjazne dla użytkownika , którym może zarządzać z każdego miejsca, gdzie będzie działał smartfon. Możliwości jest wiele od prostego sterowania systemem ogrzewania, nadzór nad bezpieczeństwem fizycznym, zdalna opieka nad seniorem itd. Wszystko to jest piękne i przyjazne pod jednym warunkiem – system jest sprawny. Przykładowo przedstawione poniżej zadajnik pokazuje wybrane możliwości automatyki budynkowej. w zakresie sterowania i wizualizacji informacji. Panel może informować o sytuacji wewnątrz budynku (temperatura w pomieszczeniu) jak również o tym co zarejestrowały czujniki zewnętrzne (prędkość wiatru, temperatura na zewnątrz)



Rys.2. Informacja o temperaturze i wietrze pokazana na wyświetlaczu zadajnika

W chwili obecnej następuje dynamiczny rozwój możliwości zdalnego zarządzania domowymi sprzętami, oświetleniem i energią. Inteligentny dom to nie zawsze nowe gadżety lub szalone roboty chodzące po domu. Może to być też coś prostszego, ale wciąż mądrzejszego, tak, jest to możliwe

Inteligentny dom to nie zawsze nowe gadżety lub szalone roboty chodzące po domu. (Cóż, może tak być, jeśli chcesz.) Ale jeśli zastanawiasz się, czy może to być coś prostszego, ale wciąż mądrzejszego, i funkcjonalnego. Oczywiście najprościej zautomatyzować swój dom na etapie budowy – jeszcze przed ostatecznym zamieszkaniem. Ale obecnie można również stopniowo przejść do inteligentnego domu, po prostu wymieniając urządzenia, osprzęt i inne akcesoria. Inteligentna automatyka domowa stała się prostsza, a jednocześnie bardziej efektywna niż kiedyś. W przypadku prostych rozwiązań zaletą jest to, że można je skonfigurować samodzielnie. W przypadku gruntownej przebudowy można zatrudnić profesjonalistę, który zrobi to za Ciebie (dodatkowo rozbudowując i modernizując instalację elektryczną).

Automatyzacja, miniaturyzacja oraz związane z tym zmniejszenie odporności na zakłócenia urządzeń na „wyposażeniu gospodarstwa domowego” będzie również wymagało odpowiedniego podejścia ubezpieczycieli. Ponieważ terminu Smart Home używa się zarówno w odniesieniu do skomplikowanych procesów zarządzania całym budynkiem, jak i pojedynczych urządzeń dostępnych dla przeciętnego konsumenta – zakres wymagań ubezpieczycieli dotyczących doboru środków ochrony może być bardzo różny. Podstawowym zagadnieniem będzie jednak pojęcie kompleksowości. Na ten problem zwracają już uwagę firmy zajmujące się dostawami kompletnych systemów elektrycznych i elektronicznych instalacji Smart Home.

Przebiecia jako realne zagrożenie dla elektroniki użytkowej

Przebieciem w instalacji elektrycznej nazwiemy każdy chwilowy wzrost napięcia powyżej poziomu najwyższego napięcia roboczego określonego normami lub innymi przepisami. W przeciwieństwie do zmian napięcia, które występują w instalacji sposób ciągły, przebiecia to zdarzenia mające charakter incydentalny. Traktowane są głównie w ujęciu statystycznym, są to zdarzenia losowe i stosunkowo rzadkie [1]. Tym niemniej uszkodzenia sprzętu spowodowane przez przebiecia mogą stanowić dotkliwe straty związane zarówno z fizycznym uszkodzeniem urządzeń, jak też przerwami w działalności czy brakiem dostępu do usług. Co z tego, że nasz wspaniale wyposażony budynek posiada wiele możliwości, skoro nie możemy z nich skorzystać, a przerwy w działaniu niektórych urządzeń stanowią znaczącą uciążliwość w codziennym funkcjonowaniu gospodarstwa domowego. Chwilowy zanik napięcia zasilania zasilacza (np. prace przełączeniowe dostawcy energii) – spowoduje że przestanie działać ileś tam urządzeń , ale nie tylko , po powrocie wszystkie sterowniki chcą się zalogować do magistrali, co może (przy źle dobranym zasilaczu KNX) spowodować zadziałanie zabezpieczenia przeciążeniowego i odłączenie zasilania magistrali. Konsekwencja takiego zdarzenia to np. coś ważnego się zepsuje – wejdzie w tryb awaryjny itd.... klima w lecie nie zadziała, ogrzewanie w zimie gdy nas nie ma w domu itd...

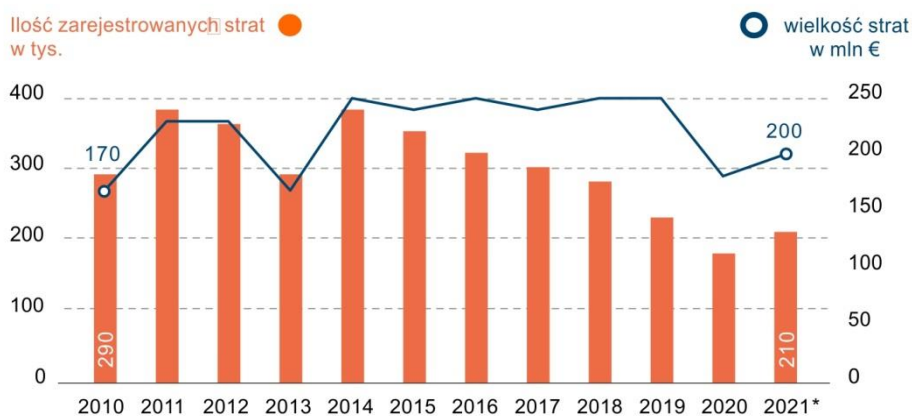
Dlatego warto zainwestować w zasilacz z zasilaniem buforowym (akumulator 7,5 Ah) , co zapewni rozwiązanie problemu nagłej przerwy w działaniu automatyki budynkowej.

Najczęściej uszkodzenia spowodowane przebieciami kojarzone są z wyładowaniami atmosferycznymi i związane z letnim sezonem burzowym. Pojawia się też pytanie, czy straty spowodowane przez przebiecia pochodzenia atmosferycznego stanowią znaczącą sumę w wypłatach odszkodowań towarzystw ubezpieczeniowych. Jako przykład można tutaj podać dane z rynku niemieckiego, gdzie co roku w miesiącach wakacyjnych GDV ¹⁾ publikuje na swoich stronach internetowych dane prezentujące jak wysokie odszkodowania zostały wypłacone z tytułu strat spowodowanych przez wyładowania atmosferyczne. [2]

Bilans za rok 2021 noszący tytuł „Rośnie liczba i kwota szkód” pokazuje ,że przeciętna szkoda od przebieć w gospodarstwach domowych osiągnęła poziom 960 euro. Powodem tego jest fakt, że uszkodzeniu ulegają coraz bardziej czułe i mniej odporne na zakłócenia, a jednocześnie wartościowe instalacje i systemy elektroniczne użytkowane w gospodarstwach domowych (sterowanie żaluzjami, sterowanie ogrzewaniem itd.). W przypadku mienia ruchomego (komputery, telewizory i inne techniczne sprzęty) niekiedy obejmuje je ubezpieczenie z tytułu wyposażenia domu. Jednak w nowych

polisach budynku mieszkalnego i ubezpieczenia wyposażenia domu szkody spowodowane przez przepięcia są z reguły wyłączone.

Ponieważ jak widać z bilansu wartości wypłacanych odszkodowań nie są to kwoty pomijalnie małe – tym samym problem ochrony przed przepięciami pochodzenia atmosferycznego zaczyna być ważnym z punktu widzenia ubezpieczyciela. Pomimo że niemieckie normy i przepisy zwracają większą uwagę na stosowanie środków ochrony przepięciowej, jednak problem strat jest stale aktualny.



Rys.3. Straty spowodowane przepięciami w gospodarstwach domowych w latach 2010-2021

Zdefiniowanie poziomu bezpieczeństwa

W obliczu wzrastającego zagrożenia przepięciowego rośnie coraz bardziej – zarówno dla ubezpieczyciela jak i użytkownika tych instalacji – znaczenie ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej. Fachowcy wiedzą, że dzięki stosowaniu zewnętrznego urządzenia piorunochronnego oraz urządzeniom ochrony przepięciowej (ogranicznikom przepięć) można uniknąć lub znacznie zminimalizować wielkość szkód związanych z wyładowaniem atmosferycznym. W niniejszym artykule pominiemy temat zewnętrznej ochrony odgromowej budynków, a skupimy się na ochronie przed przepięciami.

Ograniczniki przepięć chronią znajdujące się w budynku urządzenia elektryczne i elektroniczne w przypadku wystąpienia przepięcia w ten sposób, że w momencie jego wystąpienia sprowadzają wszystkie przewodzące części do jednego poziomu napięcia – wyrównanie potencjałów wszystkich instalacji.

Podobnie jak w przypadku większości urządzeń technicznych, tak i w dziedzinie urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej działa zasada, że nie wszystkie oferowane na rynku produkty muszą koniecznie wykazywać identyczne techniczne standardy bezpieczeństwa. Także będące podstawą oceny normy nie zawsze odzwierciedlają miarę bezpieczeństwa technicznego, ponieważ w odpowiednich tekstach określających opisywane są z reguły jedynie minimalne wymagania. Ponieważ ochrona przeciwprzepięciowa ma dla ubezpieczycieli duże znaczenie z racji dużej liczby szkód przepięciowych, powstały specjalne wytyczne dla firm ubezpieczeniowych, opisujące liczne wymagania, które stanowią o zachowaniu działania i bezpieczeństwie instalacji. [3]

Do zdefiniowania poziomu bezpieczeństwa naszych urządzeń musimy rozpoznać zagrożenia, na jakie są narażone nasze sprzęty. W przypadku przepięć możemy mieć do czynienia z różnymi źródłami ich powstawania.

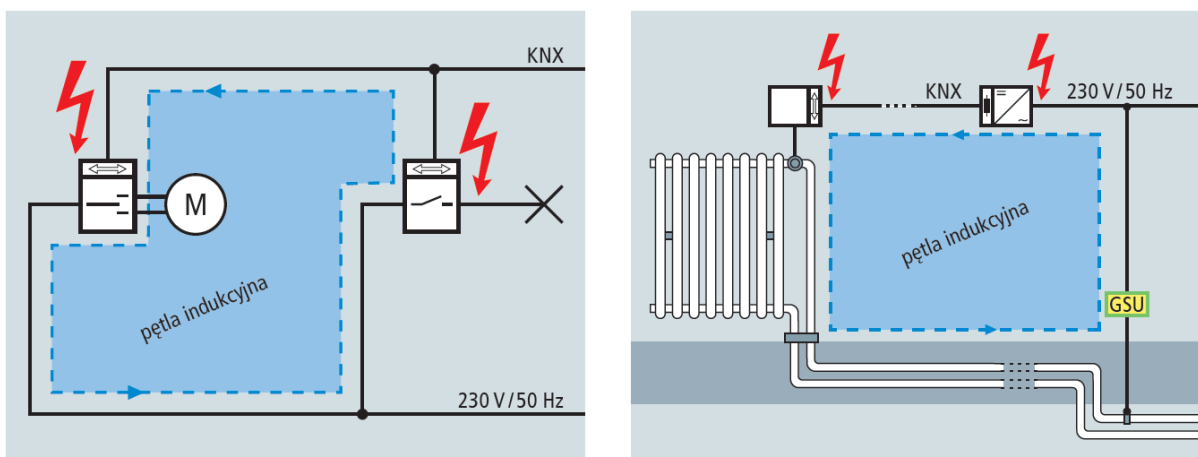


Rys. 4. Źródła przepięć stanowiących zagrożenie dla instalacji sprzętów w budynku Smart Home

- 1) Przepięcia łączeniowe
- 2) Pobliskie wyładowanie piorunowe – przepięcia indukowane w pętach instalacji
- 3) Bezpośrednie wyładowanie piorunowe w obiekt – zagrożenia związane z wnikiem części prądu piorunowego do instalacji wewnętrznych (przepięcia, oddziaływanie cieplne, oddziaływanie mechaniczne)

W przypadku rozwiązań magistralnych (jak np. system KNX) warto przyjrzeć się bliżej zagrożeniom związanym z wyładowaniami pobliskimi. Piorun uderzył w pobliżu naszego budynku, nie ma uszkodzeń fizycznych związanych z wnikiem części prądu piorunowego do instalacji, ale niestety nasz system sterowania nie funkcjonuje. Magistrala KNX zasilana jest z obwodu bardzo niskiego napięcia bez uziemienia funkcjonalnego (SELV) o wartości maksymalnej 29 V. Długość przewodów w obrębie segmentu linii oraz długość przewodu magistrali między urządzeniami do niej podłączonymi są ograniczone. W przypadku maksymalnej długości 1000 m na każdy segment linii, urządzenia systemu KNX mogą być zniszczone wskutek wystąpienia sprężeń pomimo ich wysokiej wytrzymałości dielektrycznej.

Dlatego należy zwrócić szczególną uwagę już na etapie układania przewodów. Przewody należy układać w ten sposób aby nie tworzyły one pętli indukcyjnych. Dlatego przewody magistrali i przewody niskiego napięcia prowadzące do urządzeń podłączonych do magistrali winny być ułożone blisko siebie. Pętla indukcyjna powstaje także wtedy, gdy metalowa konstrukcja lub metalowa rura jest podłączona do głównej szyny uziemiającej. Również w takich przypadkach zaleca się poprowadzenie przewodów możliwie blisko uziemionej konstrukcji.

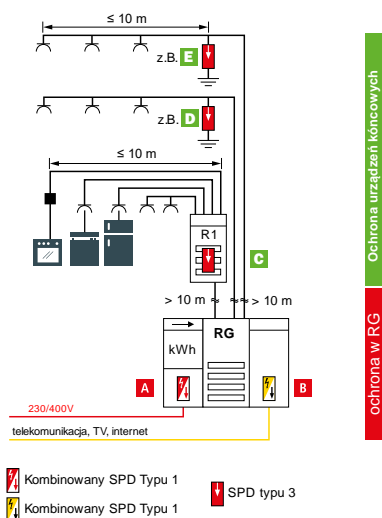


Rys. 5. Zagrożenie przepięciowe dla urządzeń magistralnych spowodowane przepięciami indukowanymi w pętach

- 1) Pętla indukcyjna powstająca wskutek oddziaływania dwóch urządzeń magistrali KNX zasilanych niskim napięciem
- 2) Pętla indukcyjna powstająca przez zainstalowanie jednego urządzenia magistrali KNX w pobliżu uziemionej konstrukcji lub rury

Ochrona urządzeń elektronicznych w budynku Smart Home

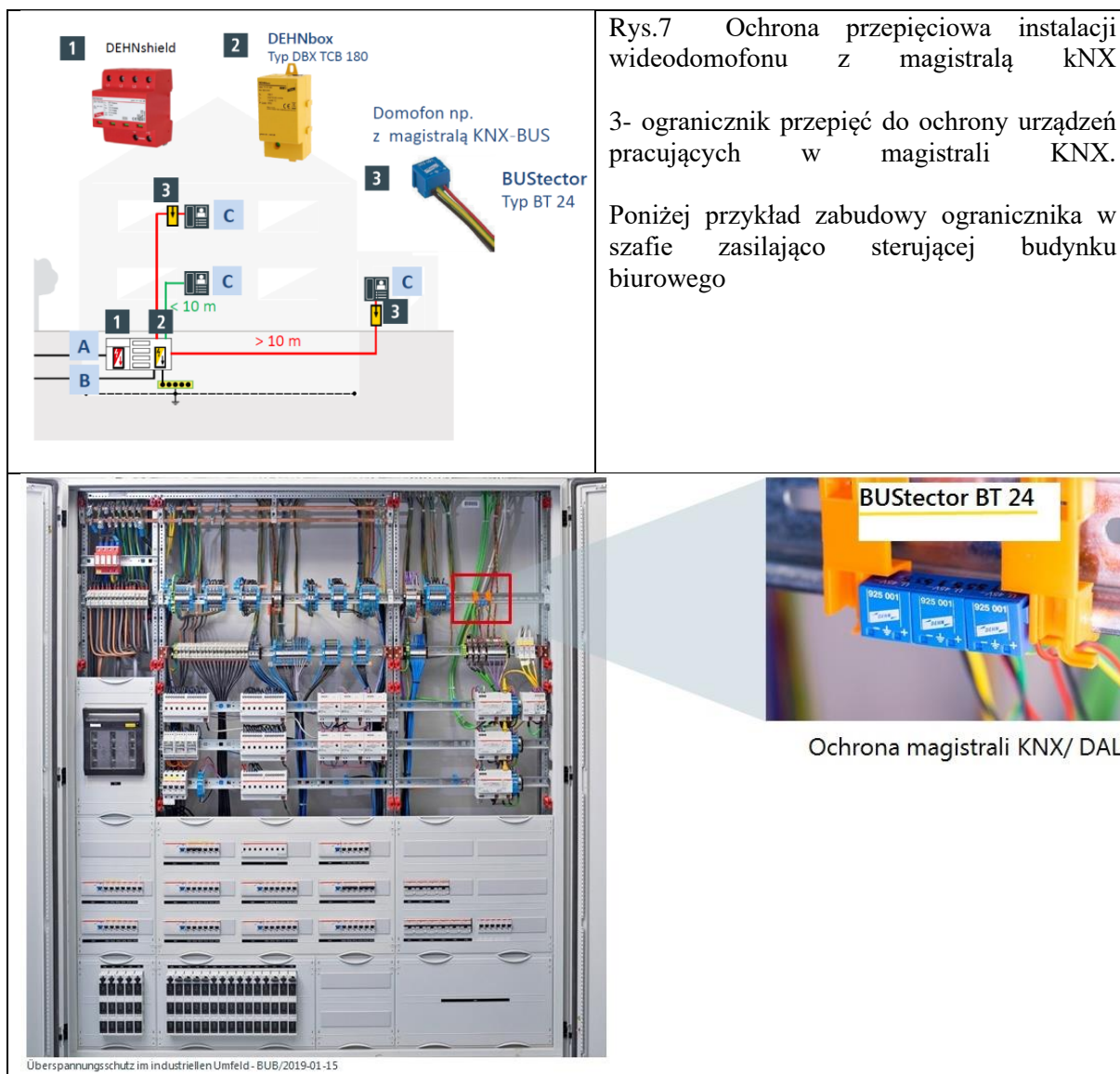
Ochrona przed przepięciami w instalacji elektrycznej domu nie jest już niczym nowym i niespotykanym. Od lat zapisy Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (i przywołane w załączniku do rozporządzenia normy) nakazują w instalacjach elektrycznych stosować urządzenia ochrony przepięciowej (ograniczniki przepięć). Ważnym jest aby w budynku nasyconym dużą ilością czulej elektroniki nie działać na zasadzie minimum wymagań, czyli jest zainstalowany jeden ogranicznik przepięć na wejściu instalacji do budynku. Jest ogranicznik, znaczy się spełniono wymagania Rozporządzenia. Takie podejście może się niekiedy okazać niewystarczające, a również ubezpieczyciel w swoich wytycznych [3] może mieć znacznie większe wymagania. Po wtóre należy pamiętać, że chronimy siebie, swoje sprzęty, swój komfort i wygodę – czy warto więc aż tak oszczędzać? W nowych edycjach norm z zakresu ochrony odgromowej oraz instalacji elektrycznych uwzględniono możliwość wystąpienia oscylacji w instalacji elektrycznej i wprowadzono pojęcie odległości ochronnej. Jest to maksymalna odległość między ogranicznikiem przepięć a chronionym urządzeniem (liczona wzdłuż przewodu), przy której zapewniona jest jeszcze ochrona przyłącza tego urządzenia. Zapisy norm ograniczają skuteczną odległość działania ochrony przepięciowej (SPD) do odległości rzędu 10 m. Zwiększenie tej odległości jest możliwe, jednak pod warunkiem spełnienia wielu wymagań w zakresie napięciowego poziomu ochrony SPD oraz odporności udarowej chronionego urządzenia. W niektórych przypadkach wymagana jest również analiza zagrożenia przepięciami indukowanymi. Dlatego, urządzenia elektroniczne które znajdują się w odległości większej niż 10m od rozdzielnic z zainstalowanymi ogranicznikami przepięć, wymagają środków ochrony zlokalizowanych w ich bezpośrednim sąsiedztwie.



Rys.6. Rozmieszczenie ograniczników przepięć w przypadku wielostopniowej ochrony przepięciowej.

C,D,E ograniczniki przepięć typu 3 chroniące czule urządzenia elektroniczne oddalone od rozdzielniczki głównej

Zainstalowane bezpośrednio przed chronionym urządzeniem SPD typu 3 współpracują najczęściej z układami SPD typu 1 i 2 tworząc wielostopniowe systemy ograniczania przepięć. Przed podjęciem decyzji o zastosowaniu SPD typu 3 należy również przeanalizować przyjęty margines koordynacyjny tj. różnicę pomiędzy poziomem odporności udarowej chronionego urządzenia a napięciowym poziomem ochrony dobieranych SPD. SPD typu 3 powinny posiadać akustyczne lub optyczne wskaźniki uszkodzenia, a w niektórych przypadkach dodatkowe zestyki, które umożliwiają tworzenie obwodów wykorzystywanych do zdalnej sygnalizacji uszkodzenia.



Rys.7 Ochrona przepięciowa instalacji wideodomofonu z magistralą KNX

3- ogranicznik przepięć do ochrony urządzeń pracujących w magistrali KNX.

Poniżej przykład zabudowy ogranicznika w szafie zasilająco sterującej budynku biurowego

Analogiczna zasada 10 m obowiązuje w przypadku stosowania środków ochrony w liniach przesyłu sygnałów. W przypadku, gdy urządzenia końcowe są oddalone od poprzedzającego je ogranicznika przepięć, linię magistralną dochodzącą do urządzenia należy również dobezpieczyć. Należy przy tym pamiętać o odpowiednim zabezpieczeniu przepięciowym wszystkich linii sygnałowych wychodzących na zewnątrz budynku. Czujniki temperatur, nasłonecznienia, elementy sterowania bramą itd. które łączą się za pomocą przewodu z elektroniką wewnątrz budynku, mogą również być źródłem zakłóceń lub co gorsze doprowadzić do uszkodzenia wrażliwej elektroniki. Tworząc w instalacji elektrycznej niezawodny, wielostopniowy system ograniczania przepięć należy zapewnić wzajemną koordynację energetyczną pomiędzy:

- układami ograniczników przepięć różnych typów, oraz
- ogranicznikami przepięć a chronionymi urządzeniami.

Zapewniając koordynację energetyczną w systemie SPD uzyskujemy pewność właściwego działania tego systemu oraz długotrwałe i bezawaryjne działanie ograniczników. Instalując ograniczniki przepięć w gniazdach lub puszkach należy pamiętać o tym, że podczas pomiarów rezystancji izolacji obwodów może być konieczne obniżenie napięcia próby do poziomu 250V.

W drugiej części artykułu omówimy zagrożenia związane z przepięciami dorywczymi o częstotliwości sieciowej oraz o wykorzystaniu „inteligentnej instalacji” do nadzoru nad ogranicznikami przepięć.

Literatura:

- [1] Hanzelka Z.: Jakość dostawy energii elektrycznej. Zaburzenia wartości skutecznej napięcia. Wydawnictwa AGH Kraków 2013
- [2] Blitzbilanz 2021: Anzahl und Höhe der Schäden steigen– materiały ze strony internetowej <http://www.gdv.de>
- [3] VdS 2019pl : 2021-02 (03) Ochrona przed przepięciami w budynkach mieszkalnych materiały dostępne na stronie internetowej <https://shop.vds.de/publikation/vds-2019pl>
- [4] J.Wiater ;K.Wincencik :Ochrona ograniczników przepięć - zmiany normowe. Inżynier Budownictwa luty 2019

1) Konfederacja niemieckich Ubezpieczycieli (GDV) z siedzibą w Berlinie jest organizacją macierzystą dla prywatnych firm ubezpieczających w Niemczech. Jej członkami są 452 przedsiębiorstwa zatrudniające 226.000 i posiadające ponad 400 milionami umów ubezpieczeniowych . Polisy zapewniają ochronę od różnego rodzaju ryzyka zarówno dla prywatnych gospodarstw domowych jak dla przemysłu, rzemiosła i instytucji użyteczności publicznej (kapitał firmowy to ponad 1100 miliardów euro).

2) VdS Schadenverhütung GmbH – przedsiębiorstwo konfederacji niemieckich ubezpieczycieli (GDV) mające za cel obniżanie szkód na rynku niemieckich ubezpieczeń poprzez swoją politykę kontrolną oraz informacyjną. Firma VdS (Vertrauen durch Sicherheit – zaufanie poprzez bezpieczeństwo) działa w czterech specjalistycznych kierunkach: Ochrona przeciwpożarowa, Bezpieczeństwo (w różnych dziedzinach) , Szkolenie & informacja oraz VdS-wykwalfikowane wydawnictwo firmowe. Specjalistyczne laboratoria firmowe - posiadające niemiecką akredytację (Deutsche Akkreditierungsstelle Technik e.V. DATech) prowadzą prace badawcze i certyfikujące – w tym też ograniczniki przepięć- zgodnie z normami DIN, ISO oraz normami europejskimi EN.