

ochrona odgromowa i przepięciowa systemów informacji wizualnej na autostradach i drogach szybkiego ruchu

mgr inż. Krzysztof Wincencik – DEHN POLSKA

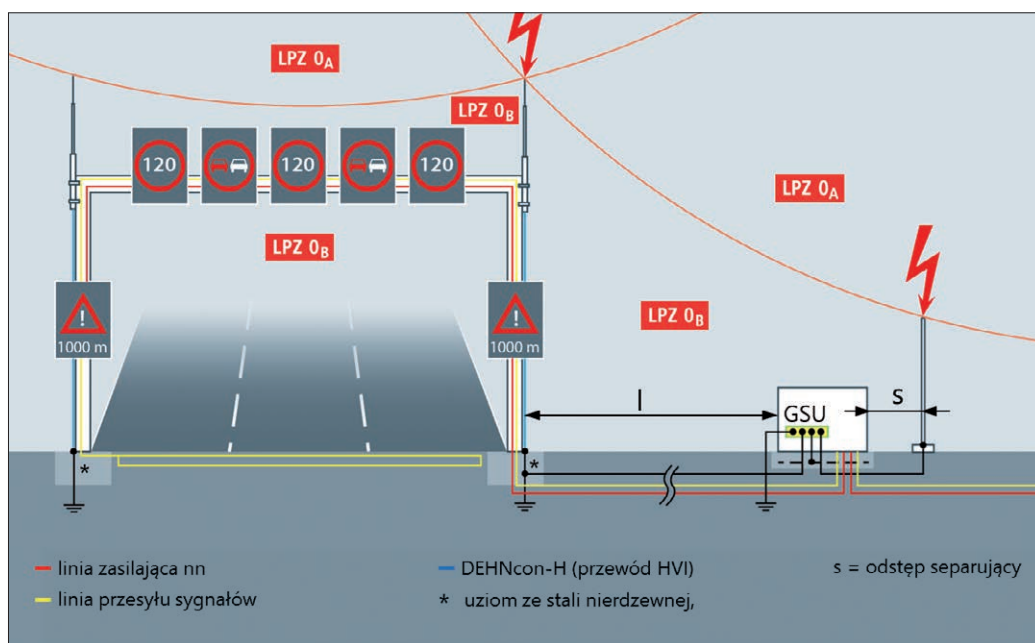
W Polsce trwa intensywna budowa nowych odcinków autostrad i dróg szybkiego ruchu. Drogi te wyposażone zostaną w systemy informacji wizualnej, stanowiące jeden z elementów zwiększania bezpieczeństwa użytkowników ruchu. Z uwagi na swoje rozmieszczenie, bramki z panelami wyświetlaczy narażone są na bezpośrednie wyładowanie pioruna, i dlatego należy zapewnić im odpowiednią ochronę odgromową i przepięciową.

Bezpośrednie lub pobliskie uderzeniem pioruna może uszkodzić elementy elektroniczne, a tym samym zakłócić pracę systemu informacji wizualnej na drodze szybkiego ruchu. Awaria systemu informacji może spowodować zagrożenie dla kierowców, którzy właśnie w czasie burzy poruszają się tą drogą.

Dlatego urządzenia elektryczne i elektroniczne zainstalowane na bramkach oraz obok drogi winnych być chronione przed bezpośrednim trafieniem pioruna zgodnie z zapisami wieloarkuszowej normy PN-EN 62305.

Właściciel, zarządca drogi czy też ubezpieczyciel mogą podjąć decyzję o wyborze odpowiedniej klasy ochrony odgromowej oraz stosowanych ograniczników przepięć. Przykładem tego mogą być wytyczne dotyczące infrastruktury kolejowej które zostały opublikowane w roku 2018. Gdy brak takich szczegółowych wymagań, projektant ochrony odgromowej powinien na podstawie procedury szacowania ryzyka podanej normie PN-EN 62305-2 zdecydować o wyborze odpowiednich środków ochrony.

Zewnętrzne urządzenie piorunochronne składa się ze zwodów,



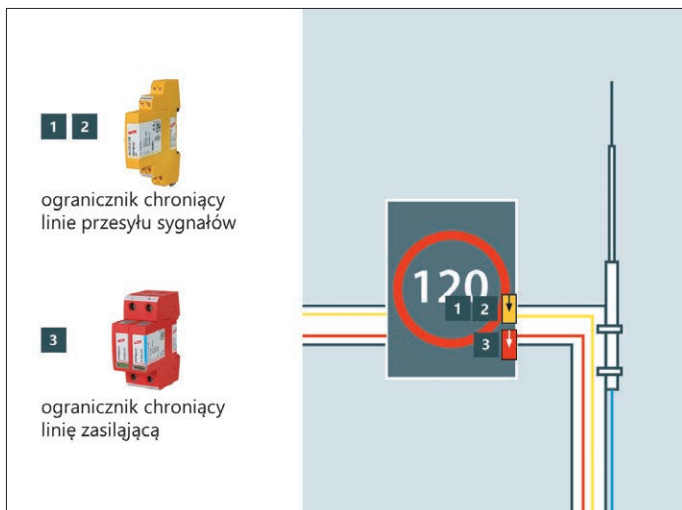
Rys. 1. Strefowa koncepcja ochrony odgromowej bramki z wyświetlaczami nad drogą

przewodów odprowadzających oraz uziomu. Jako zwody chroniące tablice informacyjne przed trafieniem bezpośrednim można wykorzystać metalowe elementy konstrukcyjne bramki pod warunkiem spełnienia wymagań dotyczących elementów naturalnych urządzenia piorunochronnego (PN-EN 62305:2009 pkt 5.2.5). W przypadku, gdy analiza metodą toczonej kuli wykaże,

że tablice świetlne nie są chronione przez elementy konstrukcyjne, należy zastosować dodatkowy system zwodów. Przykład takiej metalowej bramki z wyświetlaczami pokazano na **rysunku 1**.

Optymalną koncepcją ochrony przed narażeniami piorunowymi, którą można zastosować do systemów informacji wizualnej, jest „strefowa koncepcja ochrony od-

gromowej”. Ogólna zasada strefowej koncepcji ochrony odgromowej polega na tworzeniu wewnątrz analizowanego obiektu obszarów (stref), w których występuje określony stopień narażenia urządzeń na bezpośrednie działanie części prądu piorunowego oraz napięć i prądów indukowanych w obwodach zasilania niskiego napięcia oraz obwodach sygnałowych.

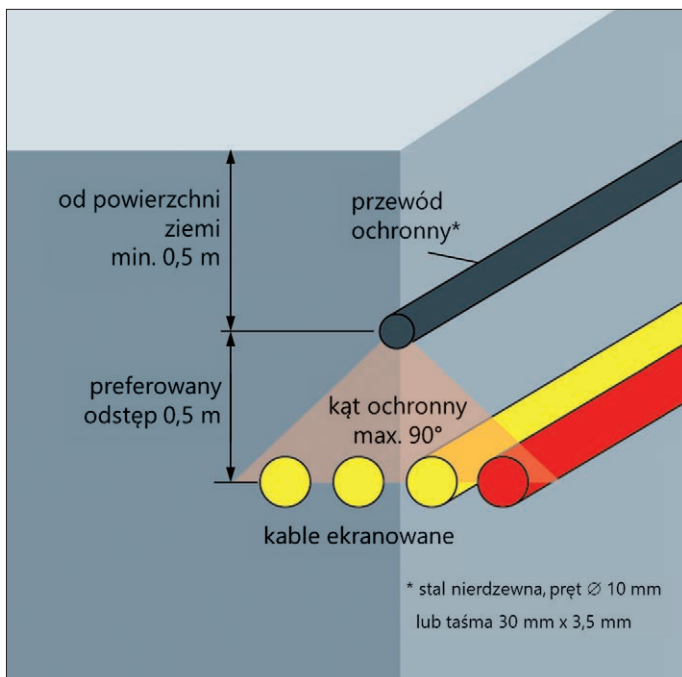


Rys. 2. Ochrona przepięciowa wyświetlaczy na bramce

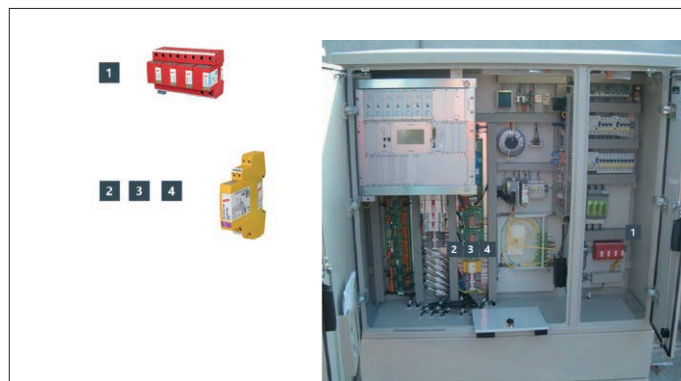
Umieszczenie paneli wyświetlaczy w strefie O_B (gdzie nie ma niebezpieczeństwa trafienia bezpośredniego) nie gwarantuje braku uszkodzeń elementów elektronicznych spowodowanych przepięciami indukowanymi. Dlatego elementy elektroniczne znajdujące się wewnątrz tablicy wyświetlacza (przewody instalacji elektrycznej i kable sterujące) powinny znaleźć się w strefie 1 i być dodatkowo chronione przez ograniczniki przepięć (rys. 2).

Uziemienie tablicy składa się z uziomu fundamentowego albo uziomu poziomego wykonanego

z odpornej na korozję taśmy stalowej ułożonej w ziemi. Długość uziomu poziomego uzależniona jest od przyjętej klasy ich ochrony i w przypadku braku możliwości wykonania uziomu poziomego o odpowiedniej długości należy zastosować dodatkowe uziomy pionowe. Przy wykonywaniu połączeń pomiędzy taśmami ze stali ocynkowanej ułożonej w ziemi a elementami zbrojenia stalowego w betonie podstaw konstrukcyjnych bramki należy pamiętać o zapisach normy PN-EN 62305-3 dotyczących ochrony przed korozją. Aby uniknąć tego typu zagrożeń



Rys. 3. Ułożenie przewodów w strefie chronionej uziomu poziomego



Rys. 4. Szafa sterująca

uziomy można wykonać ze stali nierdzewnej.

Materiały stosowane do budowy uziomów powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 62561-2 w zakresie wymiarów geometrycznych oraz grubości powłok ochronnych. Kable sterujące i zasilające biegnące pomiędzy szafą rozdzielczą i bramką powinny znaleźć się w strefie chronionej uziomu poziomego (rys. 3).

Dobierając urządzenia do ograniczenia przepięć, należy uwzględnić udarowe poziomy odporności udarowej urządzeń pracujących w bramce.

Szafa sterująca zlokalizowana obok autostrady winna być również chroniona przed bezpośrednim trafieniem pioruna np. za pomocą separowanego urządzenia piorunochronnego.

W instalacji elektrycznej zasilającej czułe elementy elektroniczne (np. sterownik znajdujący się wewnątrz szafy) należy zastosować ogranicznik kombinowany typu 1 o napięciowym poziomie ochrony $<1,5$ kV. Jeżeli spodziewamy się występowania w instalacji elektrycznej zakłócających sygnałów wysokoczęstotliwościowych lub zaobserwujemy częste błędne działania sterowników już zainstalowanych, należy zastosować dodatkowo przed sterownikiem filtry tłumiące zaburzenia radioelektryczne.

Należy również uwzględnić potrzebę ograniczania przepięć dochodzących do przyłączy sygnałowych. Dobierając SPD do ochrony wejść/wyjść przesyłu danych, należy uwzględnić parametry przesyłanego sygnału oraz

wymagania określające wartości dopuszczalnej rezystancji w obwodzie.

W przypadku tak kluczowych z punktu widzenia bezpieczeństwa podróży urządzeń, ważny jest nie tylko prawidłowy dobór środków ochrony, ale również kontrola poprawności ich montażu (długość przewodów montażowych, przebieg linii sygnałowych względem ograniczników itd). Częstym błędem pojawiającym się w tego typu projektach jest wstawianie przez projektantów/wykonawców dodatkowych zabezpieczeń nadprądowych ograniczników przepięć, mimo iż z instrukcji montażowej wynika, że jest to zbędne. Dodatkowy wyłącznik instalacyjny w przypadku wystąpienia udaru prądowego najczęściej spowoduje odłączenie ogranicznika przepięć od sieci, a tym samym pozbawia ochrony wszystkie urządzenia elektroniczne wewnątrz szafy.

reklama



DEHN Polska Sp. z o.o.
02-675 Warszawa
ul. Wołoska 16
tel. 22 299 60 40 do 41
info@dehn.pl
www.dehn.pl