

#### 41 Jak wykonuje się zabezpieczenie sieci i układów trakcyjnych od prądów zwarciovych? (D)

Trakcyjne sieci i układy zasilające wymagają zastosowania odpowiedniego zabezpieczenia od prądów zwarciovych. Zwarcia w sieciach trakcyjnych występują stosunkowo często. Są one powodowane nie tylko przebicciem izolacji lub zerwaniem przewodu lecz także uszkodzeniami w elementach taboru. Tzw. zwarcia bliskie, występujące w podstacji lub jej pobliżu powodują przepływ dużego prądu zwarciovego, często przekraczającego 20 kA. Tak duże wartości prądu stanowią poważne zagrożenie dla zespołów trakcyjnych oraz mogą powodować uszkodzenia mechaniczne aparatury. Natomiast tzw. zwarcia dalekie, występujące w sieciach, charakteryzują się stosunkowo małą wartością ustalonego prądu zwarciovego, porównywalną z prądami obciążenia, co utrudnia ich rozpoznanie i poprawne wyłączenie uszkodzenia.

Obwody trakcyjne prądu stałego zabezpiecza się od skutków zwarc wyłącznikami szybkimi. Proces przerywania obwodu zwarciovego w wyłącznikach szybkich trwa kilkanaście milisekund, podczas gdy czas osiągnięcia ustalonego prądu zwarcia wynosi kilkadziesiąt do stu milisekund. Dlatego też bardzo ważne jest nastawienie prądu zadziałania wyłącznika tak, aby nie działał on przy prądach obciążenia a jednocześnie wyłączał selektywnie wszystkie rodzaje zwarc. W tym celu prąd nastawienia  $I_{nst}$  powinien być odpowiednio większy od największego prądu obciążenia  $I_{obc\ max}$  oraz odpowiednio mniejszy od spodziewanego minimalnego prądu zwarcia  $I_{k\ min}$  spełniając warunek:

$$I_{obc\ max} + 200\ A \leq I_{nst} \leq I_{k\ min} - 300\ A$$

Jeżeli spełnienie powyższego warunku nie jest możliwe, to konieczne są inne rozwiązania, np. podział sieci na odcinki poprzez umieszczenie między kolejnymi podstacjami tzw. kabin sekcyjnych. Kabin sekcyjne, wyposażone w odpowiednie odłączniki i wyłączniki, umożliwiają rozcięcie sieci dla zmniejszenia spadków napięć i zmiany rozpyływu prądów w liniach silnie obciążonych.

## 42 Jakie przepisy regulują zasady eksploatacji sieci komunikacji miejskiej? (E)

Eksploatacja sieci jezdnych komunikacji miejskiej tramwajowej i trolejbusowej powinna odbywać się w oparciu o Polską Normę PN-K-92002 Komunikacja miejska. Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania, oraz Ramową instrukcję o przeprowadzaniu planowo-zapobiegawczych remontów sieci jezdnych trakcji elektrycznej wydaną przez Departament Komunikacji Miejskiej b. Ministerstwa Gospodarki Komunalnej.

Na tej podstawie opracowywane są aktualne instrukcje eksploatacji i remontów wydawane przez Wydziały Sieci właściwego terenowo przedsiębiorstwa komunikacyjnego (MPK lub WPK).

Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy w komunikacji miejskiej przy budowie, konserwacji i naprawach sieci trakcyjnej, torów tramwajowych i innych urządzeń (nie dotyczy metra) określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2002 r. (Dz. U. z dnia 12 kwietnia 2002 r.).

Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dla poszczególnych stanowisk pracy określa się w instrukcjach stanowiskowych. Instrukcje te powinny określać w szczególności:

- ◆ sposoby bezpiecznego wykonywania czynności,
- ◆ czynności o szczególnym zagrożeniu dla życia i zdrowia, które powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby,
- ◆ obowiązujący system znaków i sygnałów oraz sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej,
- ◆ rodzaje prac, które wymagają bezwzględnego wyłączenia napięcia,
- ◆ rodzaje prac, przy których obowiązuje stosowanie sprzętu ochronnego i środków ochrony indywidualnej.

Szczegółowe procedury włączania i wyłączania napięcia w sieci trakcyjnej, stosowania uziemień ochronnych przy eksploatacji instalacji elektroenergetycznych i dokonywaniu napraw pojazdów określa się w instrukcjach eksploatacji urządzeń energetycznych.

Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych oraz kwalifikacje osób zatrudnionych przy eksploatacji i dozorze tych urządzeń i instalacji określają odpowiednie odrębne przepisy.