

Jaromir CZERNIAK<sup>1</sup>

## **PROBLEMY WSPÓLCZESNEJ ELEKTROENERGETYKI KOLEJOWEJ NA PRZYKŁADZIE MODERNIZACJI POZNAŃSKIEGO WĘZŁA KOLEJOWEGO**

*Modernizacja Poznańskiego Węzła Kolejowego (PWK) w ciągu linii E20, oprócz przebudowy układów torowych i budowy nowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym (s.r.k), obejmuje również modernizację sieci trakcyjnej, systemu rozdzielczego SN i linii nn. Celem artykułu jest wskazanie przykładów niedociągnięć organizacyjnych i projektowych mających wpływ na bezpieczeństwo nowego układu elektrycznego.*

### **WPROWADZENIE**

Elektroenergetyką kolejową określamy elektroenergetyczny system, służący zasilaniu trakcji i urządzeń kolejowych. Przedstawię część służącą zasilaniu urządzeń i budynków kolejowych, pomijając aspekty związane z trakcją elektryczną i siecią trakcyjną. W publikacji przedstawię przykłady, wskazujące na niedopracowanie procesu inwestycyjnego, w zakresie organizacji i projektu, mogące mieć wpływ na stabilność pracy całego układu jak i na bezpieczeństwo podróży. Wskażę możliwe drogi rozwiązań eliminujące powstałe zagrożenia.

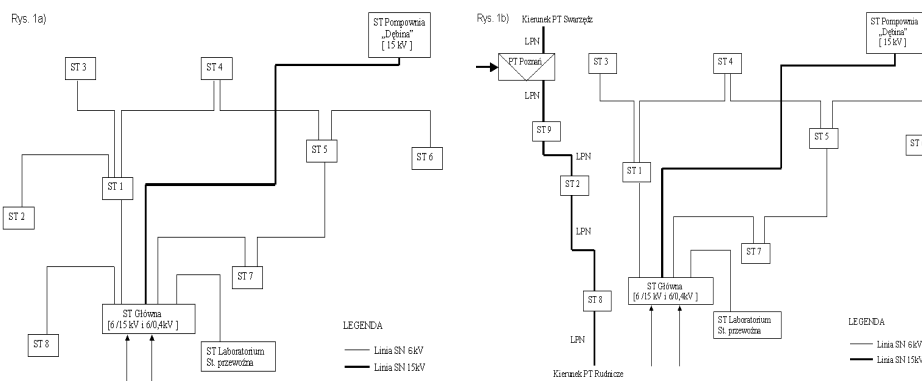
### **OPIS UKŁADU ELEKTRYCZNEGO NA ST. POZNAŃ GŁÓWNY**

Duże stacje kolejowe posiadają układ rozdzielczy sieci SN. Stacje kolejowe, jako obiekty powstające stosunkowo dawno, zasilane są z reguły ze starego i nierozwojowego układu rozdzielczego SN [3]. Tak jest i w przypadku stacji Poznań Główny, gdzie system rozdzielczy SN oparty jest na przedwojennym układzie zasilania o napięciu 6kV. Modernizacje układu zasilania następowały w latach 60-dziesiątych i 80-dziesiątych minionego wieku. W chwili obecnej stacja Poznań Główny zasilana jest podstawowo linią o napięciu 6kV z GPZ „HCP”, oraz rezerwowo linią o napięciu 6kV z GPZ „Jeżyce”. W skład układu rozdzielczego wchodzi podstawowo 8 stacji transformatorowych 6/0,4 kV, częściowo połączonych w układzie pierścieniowym (stacje ST1, ST4, ST5, ST7) z Rozdzielnią Główną stacji „K60”. Dodatkowo z Rozdzielni Główny poprzez transformatory 630kVA i 400kVA podwyższające

---

<sup>1</sup> ScottWilson LTD,60-965 Poznań, ul. Chłapowskiego 29, tel. +48 692467992, e-mail: jaromir.czerniak@scottwilson.com

napięcie 6kV na 15kV rezerwowana jest stacja rozrządowa Poznań Franowo, poprzez stację „Pompownia Dębina”. Sytuację tę przedstawia schemat pokazany na rys. 1 a).



Rys.1 Schemat układu SN na st. P-ń Główny: a) układ obecny b) układ po przebudowie.

W ramach przebudowy PWK wstępnie projektowano likwidację wszystkich stacji 6/0,4 kV wraz z całym układem zasilania, a na ich miejsce zabudowanie nowego układu rozdzielczego SN zasilanego z Linii Potrzeb Nietrakcyjnych (LPN) napięciem 15 kV, wraz z budową nowej podstacji trakcyjnej w Poznaniu. Podstacja trakcyjna, prócz funkcji zasilania sieci trakcyjnej, byłaby również źródłem energii dla układu SN. Dlatego też docelowo system rozdzielczy SN na stacji Poznań Główny będzie zasilany z 3 źródeł, jakimi będą podstacje trakcyjne w Poznaniu, Swarzędzu i Rudniczu połączone Linią Potrzeb Nietrakcyjnych. Ze względu na brak funduszy do realizacji całości zaprojektowanych prac, Inwestor podjął decyzję o ograniczeniu zakresu modernizacji układu SN na stacji Poznań Główny. W efekcie, tych ograniczeń nowo-wybudowany układ rozdzielczy SN będzie obejmował tylko 3 stacje transformatorowe, połączone ze sobą w ciągu Linii Potrzeb Nietrakcyjnych (rys. 1b). Ze względów pozakontraktowych, jakimi są możliwość uruchomienia nowej podstacji trakcyjnej w Poznaniu dopiero w III kwartale 2008 r. zdecydowano realizować budowę nowej LPN od podstacji granicznych Poznańskiego Węzła Kolejowego, to jest od Swarzędza w kierunku Poznania i od Rudnicza w kierunku Poznania. Decyzja ta powoduje, że prace w elektroenergetyce niskonapięciowej jak i w urządzeniach s.r.k. na stacji Poznań Główny, opierają się i będą się opierały do końca przebudowy o stary układ rozdzielczy SN (rys.1a). Zagadnienie to istotne jest dla urządzeń s.r.k., skupionych w tzw. Lokalnym Centrum Sterowanym (LCS) umieszczonym na nowej nastawni POA na stacji Poznań Główny.

Z analizy rys.1 b), wynika, że po zakończeniu prac w ramach Modernizacji Poznańskiego Węzła Kolejowego na stacji Poznań Główny będą istniały różne układy zasilania SN na jednym obszarze. Problemy po stronie niskiego napięcia związane z uzgadnianiem faz, z bez awaryjnym załączeniem rezerwy zasilania, czy też ze zmianą kierunku wirowania silników, są nieuniknione. Skupienie takiej różnorodności w zasilaniu na tak wąskim i niezwykle ważnym obszarze niesie zagrożenie dla ludzi obsługujących ten system, jak i może być źródłem zagrożenia, bądź utrudnień dla

pasażerów podróżujących przez Poznań. Należy, więc jak najszybciej ujednoczyć układ zasilania [2] i zastąpić nierozwojowy system 6kV, na przyjęty do realizacji układ rozdzielczy SN 15 kV na całej stacji.

Sterowanie ruchem kolejowym (s.r.k.) jest procesem mającym na celu bezpieczny, sprawny i szybki przejazd składu kolejowego w obrębie obszaru będącego pod kontrolą systemu – stacji, szlaku kolejowego. W elektronicznych układach s.r.k., a tym bardziej w komputerowych systemach, najistotniejszym jest zapewnienie stałego i stabilnego pod względem parametrów zasilania elektrycznego. Dla LCS Poznań zasilanie takie jest zapewniane z dwóch linii energetycznych niskiego napięcia, wspartych dodatkowo zasilaniem z agregatu. LCS Poznań, zasilany jest z dwóch rozdzielni nn stacji ST8. Jak widać na rys. 1 obecnie stacja ta, po stronie SN, zasilana jest promieniowo z Rozdzielni Głównej napięciem 6kV. Czyż można, więc określić obecne zasilanie urządzeń s.r.k. zasilaniem 2-stronnym? Raczej nie. Zastosowanie technologii energoelektronicznych umożliwiło stworzenie systemu zasilania, który jednocześnie zapewnia dodatkowe źródło energii elektrycznej i dodatkowo stabilizuje zasilanie do urządzeń s.r.k.. Rozdzielnia energetyczna s.r.k., zawiera w sobie przełącznik SZR „sieć – agregat” wraz z UPS-em. Zapewnienie stabilnego zasilania urządzeń s.r.k. wymaga jednak odpowiedniej mocy baterii akumulatorów. W przypadku rozdzielni s.r.k. zabudowanej na LCS Poznań jest to moc rzędu 34kVA. Rozdzielnia s.r.k. wraz z baterią akumulatorów zajmuje specjalnie wydzielone pomieszczenie w budynku LCS. Czy podłączenie, wymaganego prawem budowlanym wyłącznika p.poż., [1] w modernizowanym budynku, jakim jest budynek LCS, może zachwiać systemem sterowania s.r.k.? Praktyka pokazała, że tak! Otóż producent układu zasilania urządzeń s.r.k. dopuszcza wyłączenie obu sieci zasilających, agregatu, ale także rozdzielni prądu stałego. W efekcie zadziałania wyłącznika p.poż. wyłączona zostaje wizualizacja stanu pracy urządzeń s.r.k., same urządzenia s.r.k. pracują w trybie awaryjnym. Niemniej jednak kierujący ruchem kolejowym dyżurny ruchu traci możliwość śledzenia zmian zachodzących na stacji. Taka sytuacja jest zaprzeczeniem idei bezprzerwowego zasilania! Tak więc brak przepływu informacji między projektantem układu s.r.k., a projektantem instalacji elektrycznej budynku, generuje potencjalne zagrożenie. Rozwiązaniem wydaje się być stworzenie odrębnej strefy p.poż. dla rozdzielni i urządzeń s.r.k.. Rozwiązanie to powinno jednak powstać już na etapie projektu.

## **PODSUMOWANIE**

Modernizacja węzła kolejowego powinna obejmować pełną modernizację układu zasilania tego węzła po stronie średniego napięcia. Niezrealizowanie tego wniosku generuje potencjalne awarie i zakłócenia w ruchu pociągów i utrudnienia dla pasażerów. Można ten cel osiągnąć poprzez opracowanie spójnej polityki inwestycyjnej w ramach Grupy PKP, tj włączenie środków pozyskanych przez Polskie Linie Kolejowe i „PKP Energetyka”.

Producenci systemów sterowania ruchem kolejowym, powinni zwrócić szczególną uwagę na potrzeby projektantów instalacji elektrycznej LCS-u i przekazywać i udostępniać odpowiednie dane dotyczące nowoczesnych urządzeń s.r.k., by uniknąć potencjalnych awarii na styku instalacja elektryczna budynku – urządzenia s.r.k..

## LITERATURA

1. Markiewicz H, *Instalacje Elektryczne*, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa, 2005.
2. Praca zbiorowa / red. Szczęsny, Kujszczyk. *Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wyd. 3 zm. Warszawa 2004.
3. Praca zbiorowa, *Elektroenergetyczne układy przesyłowe*, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa, 1997.

## **POZNAŃ RAILWAY NODE MODERNIZATION AS EXAMPLE OF PRESENT RAILWAY POWER ENGINEERING SYSTEM AND ASSOCIATED PROBLEMS**

Modernization of E20 Poznań Railway Node aims at restructuring railways tracks and construction of new signaling device, to cover modernization overhead lines and catenary systems, together with construction of new medium and low voltage supply system. The project has some disadvantages, as its reduces efficiency and performance of new medium-low voltage distribution devices. In this paper the author discusses some examples to show changes in present railway power engineering systems.

Modernization of every railway node should cover all aspects of railway power engineering system.

In order to avoid future complications for maintenance and railway passengers, signalling system producers should pay full attention to electrical installation designers and make all data available at design stage.