

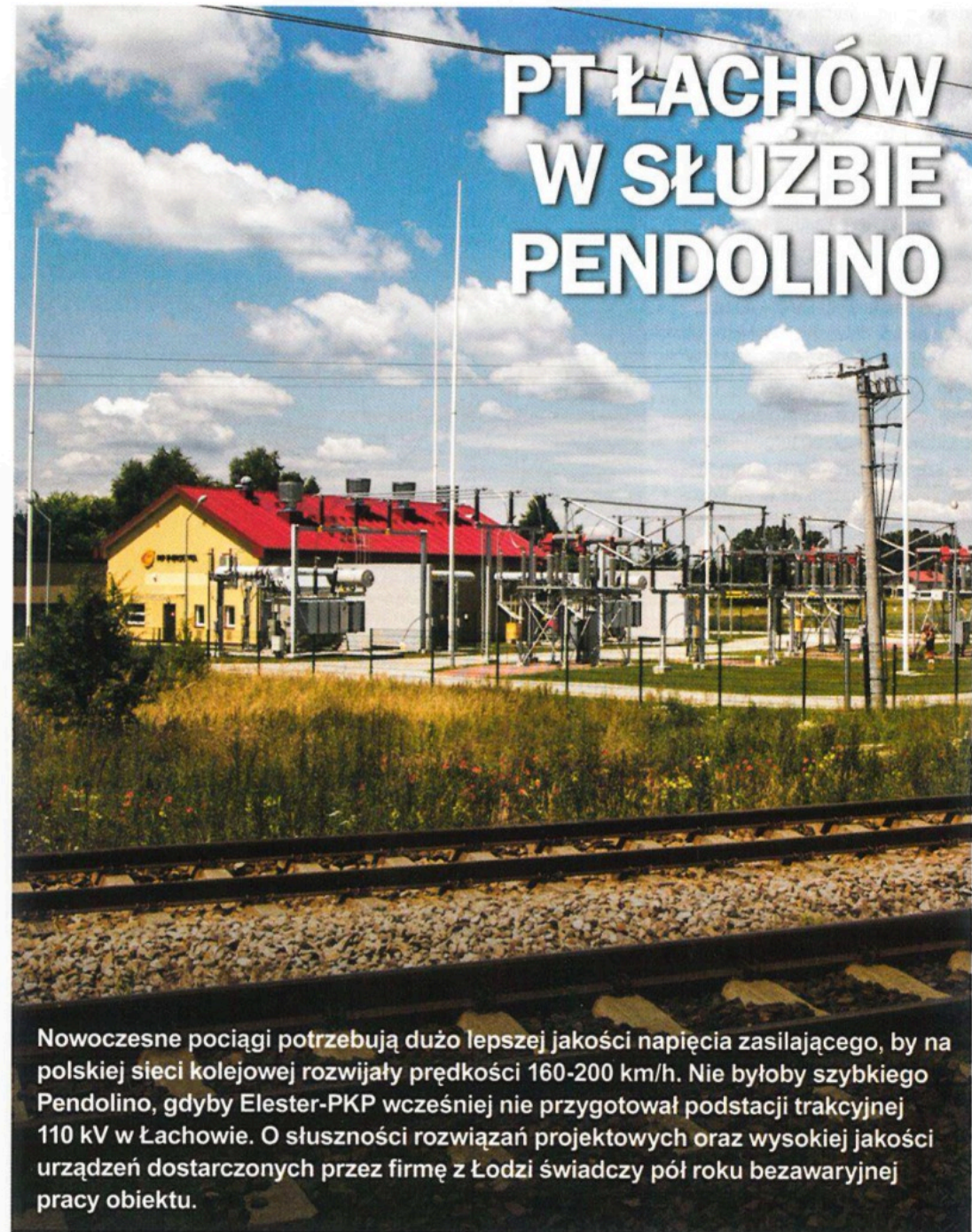
Podstacja trakcyjna Łachów to pierwszy obiekt zasilany napięciem 110 kV, wybudowany przez PKP Energetykę w ramach miliardowego projektu Modernizacji Układów Zasilania (MUZ-a), na podstawie dokumentacji projektowej, opracowanej przez Elester-PKP. Łódzki producent systemów zdalnego sterowania był odpowiedzialny nie tylko za projekt budowlany i wykonawczy, lecz także za pozyskanie wymaganych decyzji administracyjnych oraz uzgodnienia z właścicielami gruntów. Integralną częścią umowy, pomiędzy PKP Energetyka a Elester-PKP, był również nadzór autorski.

Dostawa urządzeń

Udział spółki Elester-PKP nie ograniczył się jednak wyłącznie do projektu. Na podstacji trakcyjnej Łachów zastosowano bowiem szereg urządzeń i systemów firmy Elester-PKP, takich jak sterowniki CZAT 6 z panelami CZAT Synoptic w rozdzielni 3 kV i potrzebach własnych 0,4 kV, elektroniczne zabezpieczenie ziemnozwarciowe EZZ, celka minusowa, system kablowego sterowania odłącznikami na sieci trakcyjnej KSO-CZAT, system elektronicznych uzależnień wyłączników szybkich między podstacjami UPK-CZAT, system zdalnego sterowania BUSZ-CZAT oraz komputerowy terminal podstacyjny z oprogramowaniem OSSA. Ciekawym rozwiązaniem jest też zastosowanie sterownika NOX do synchronizacji czasu magistrali CAN-BUS i kanału inżynierskiego. – Poza dostawą urządzeń i systemów wykonaliśmy specjalistyczne usługi związane z włączeniem PT Łachów do sterowania zdalnego z NC Ildzikowice oraz uruchomieniem elektronicznych uzależnień wyłączników szybkich 3 kV prądu stałego na kierunkach Oleszno i Secemin – mówi Jacek Jastrzębski, kierownik Działu Projektów Elektroenergetycznych spółki Elester-PKP. – Prace te wykonali nasi specjaliści z Grupy Serwisowej Ildzikowice, wyspecjalizowanej w utrzymaniu systemów telemechaniki na CMK – dodaje.

Nastawnia

Ciekawym rozwiązaniem, zaprojektowanym na PT Łachów przez inżynierów z łódzkiej firmy, jest umieszczenie szaf zabezpieczeń 110 kV i rozdzielnic potrzeb własnych w osobnym pomieszczeniu, a nie jak dotąd praktykowano w hali głównej. – To sprawia, że delikatne



PT ŁACHÓW W SŁUŻBIE PENDOLINO

Nowoczesne pociągi potrzebują dużo lepszej jakości napięcia zasilającego, by na polskiej sieci kolejowej rozwijały prędkości 160-200 km/h. Nie byłoby szybkiego Pendolino, gdyby Elester-PKP wcześniej nie przygotował podstacji trakcyjnej 110 kV w Łachowie. O słuszności rozwiązań projektowych oraz wysokiej jakości urządzeń dostarczonych przez firmę z Łodzi świadczy pół roku bezawaryjnej pracy obiektu.

i kosztowne urządzenia, jakimi niewątpliwie są szafy zabezpieczeń 110 kV, nie są narażone na zniszczenie w przypadku ewentualnego zwarcia łukowego (pożaru) po stronie 15 lub 3 kV – tłumaczy specjalista z Elesteru. – Ponadto wykonywanie czynności serwisowych przy szafach nie wiąże się wówczas z koniecznością przebywania osób w pobliżu urządzeń wysokiego napięcia. Inaczej mówiąc, na naszych podstacjach mamy taką większą dyżurkę, którą nazywamy nastawnią. Proponujemy to jako standard – wyjaśnia.

Optymalizacje techniczne

Inżynierowie Elester-PKP przekazali PKP Energetykę również do kilku in-

nych, racjonalizatorskich pomysłów. Jednym z nich była zmiana standardu w zakresie sposobu uziemienia punktu neutralnego sieci 15 kV. – Do tej pory w podstacjach trakcyjnych 110 kV dominowało uziemienie przez rezystor – przypomina Jacek Jastrzębski. – Przekonaliśmy specjalistów z PKP Energetyka, że rozwiązanie to nie zawsze jest optymalne, a częstokroć niesie za sobą więcej zagrożeń niż korzyści. Zaproponowaliśmy kompensację ziemnozwarciową lub, czego przykładem jest PT Łachów, sieć izolowaną z AWSCz. Argumenty zostały przyjęte, a rozwiązania wdrożone. Jesteśmy przekonani, że dialog techniczny, w którym mieliśmy zaszczyt uczestniczyć,

przyczyni się do znacznego wzrostu bezpieczeństwa oraz niezawodności zasilania kolejowych odbiorców nietrakcyjnych – podsumowuje nasz rozmówca.

Zamawiający przychylił się także do proponowanego przez specjalistów Elester-PKP zastosowania szynoprzewodów okapturzonych na połączeniu 1,3 kV pomiędzy transformatorem a prostownikiem. Rozwiązanie to, wywodzące się z pierwszej w Polsce podstacji 110/3 kV w Hucie Zawadzkiej, jest droższe od tradycyjnych mostów szynowych, ale zapewnia dużo większe bezpieczeństwo obsługi i niezawodność eksploatacyjną. – W przypadku podstacji trakcyjnej, zasilanej napięciem

110 kV, prąd zwarciový na szynach 1,3 kV osiąga wartości na poziomie 30 kA. Takie zwarcia są niebezpieczne dla ludzi i bardzo szkodliwe dla transformatora – stwierdza Jacek Jastrzębski. – W ocenie naszych projektantów ryzyko zwarć na tym połączeniu należy ograniczyć do minimum i temu właśnie ma służyć zastosowanie szynoprzewodów ekranowanych. To rozwiązanie jest tutaj po prostu wskazane – dodaje. Przy okazji inwestycji takich jak PT Łachów warto zastanowić się, czym różni się projektowanie podstacji trakcyjnych od projektowania obiektów elektroenergetycznych dla szeroko rozumianej energetyki zawodowej. Klucz tkwi w zastosowaniu prądu stałego 3 kV i specyfice zasilania sieci trakcyjnej. Po pierwsze w podstacjach trakcyjnych występują zespoły prostownikowe, których nie ma w stacjach zakładów energetycznych. Po drugie w rozdzielniach 3 kV stosuje się tzw. wyłączniki szybkie, a specyfika zjawisk łączeniowych w obwodach prądu stałego jest diametralnie inna niż w obwodach zmiennoprądowych. Po trzecie specyfika zasilania sieci trakcyjnej wymusza stosowanie wysoce specjalizowanych automatów i zabezpieczeń, które nie mają zastosowania w innych układach sieciowych. – W sieci trakcyjnej 3 kV występują, niespotykane w sieciach energetycznych, zbliżenia wartości maksymalnych prądów roboczych do prądów zwarciovych. Inaczej mówiąc, zabezpieczenia mają problem z odróżnieniem dużego obciążenia od dalekiego zwarcia, co w połączeniu z zasilaniem dwustronnym może prowadzić do wystąpienia tzw. zwarć niewyłączalnych, powodujących rozległe zniszczenia w obiektach zasilania – tłumaczy Jacek Jastrzębski. – Na szczęście umiemy sobie z tym poradzić. Dzięki zastosowaniu sterowników CZAT 6 w polach zasilaczy 3 kV mamy do dyspozycji rozmaite kryteria zabezpieczeniowe, na przykład di/dt . Dzięki zastosowaniu systemu elektronicznych uzależnień wyłączników szybkich UPK-CZAT możemy mieć pewność, że uszkodzony odcinek sieci trakcyjnej będzie zawsze wyłączany obustronnie. Dzięki zastosowaniu zabezpieczenia EZZ nie są też groźne zwarcia doziemne. Zabezpieczenie to uratowało przed spalaniem już wiele podstacji i kabin sekcyjnych – uspokaja przedstawiciel Elester-PKP.



1.



1A.



2.



3.



3A.



3B.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.

1. Podstacja trakcyjna Łachów jest zasilana w tzw. układzie odcięciowym. Od istniejącej linii 110 kV Włoszczowa – Koniecpol, będącej własnością spółki TAURON Dystrybucja Oddział Częstochowa, utworzono odgałęzienie do podstacji trakcyjnej o długości około 800 m. PT Łachów posiada jedną linię zasilającą 110 kV, co jest rozwiązaniem typowym dla podstacji trakcyjnych budowanych w miejscu dawnych кабин секcyjnych. Napięcie prądu przemiennego 110 kV jest przetwarzane przez dwa zespoły prostownikowe na napięcie 3 kV prądu stałego. Transformatory prostownikowe mają dodatkowe, czwarte uzwojenie 15 kV, zasilające potrzeby własne i kolejowe odbiory nietrakcyjne.

1A. Rozdzielnia 110 kV podstacji Łachów została zaprojektowana przez Elester-PKP z wykorzystaniem modułów COMPASS produkcji ABB. Dzięki zastosowaniu rozwiązań kompaktowych powierzchnia zajmowana przez rozdzielnię 110 kV została zredukowana, co ograniczyło całkowity koszt inwestycji.

2. Serce podstacji, czyli dwa transformatory (każdy o mocy 7,4 MVA) znajdują się na zewnątrz budynku, podczas gdy współpracujące z nimi prostowniki zlokalizowane są w jego wnętrzu (w hali głównej). Połączenia transformatorów z prostownikami wykonano za pomocą szynprzewodów okapturzonych.

3. Dzięki współpracy PKP Energetyki z Elester-PKP w podstacjach trakcyjnych 110 kV wprowadzono standaryzację m.in. kolorystyki rozdzielni 110 kV. Części czynne aparatury 110 kV pomalowano na kolor czerwony, a noże uziemników na kolor żółty. Ujednolicona kolorystyka sprzyja zasadom BHP.

3A. Prostownik trakcyjny PD-17 posiada 24 moduły diodowe, przetwarzające prąd przemienny na stały. Nowoczesne prostowniki mają pulsację 12-fazową, dzięki czemu nie zakłócają sieci energetycznej w takim stopniu jak ich poprzednicy. Maksymalna chwilowa moc jednego prostownika to ponad 11 MW.

3B. Wprowadzenie szynprzewodów 1,3 kV do hali głównej budynku. W szrankach nad prostownikami znajdują się przekładniki prądowe dla potrzeb zabezpieczenia różnicowego i nadprądowego zespołu.

4. Pole zasilacza trakcyjnego w rozdzielni 3 kV DC. Widoczny panel CZAT Synoptic, współpracujący ze sterownikiem CZAT 6. Za pomocą panelu dotykowego CZAT Synoptic można nie tylko sterować polem, lecz również zmieniać nastawienia zabezpieczeń czy przeglądać zapisy rejestratora zdarzeń.

5. Moduły sterownika CZAT 6. W rozdzielni 3 kV podstacji Łachów zabudowany został pojemnościowy filtr gamma według koncepcji inżynierów Elester-PKP. Współpracuje on z zespołami prostownikowymi, redukując poziom odkształceń w napięciu wyprostowanym. Sterownik CZAT 6 w polu filtra gamma wyposażony jest w przetwornik wysokonapięciowy typu HVM3F (pomiar prądu psofometrycznego).

6. Szafla systemu KSO-CZAT, produkcji Elester-PKP, jest przeznaczona do sterowania odłącznikami w sieci trakcyjnej 3 kV. Sterowanie to może odbywać się lokalnie przez dyżurnego elektryka lub zdalnie przez dyspozytora zasilania w NC Idzikowice. Dzięki szafce KSO-CZAT można szybko i bezpiecznie odłączyć podstację od sieci trakcyjnej. Urządzenie KSO posiada interfejs CANBUS.

7. Komputerowy terminal podstacyjny na biurku dyżurnego elektryka w nastawni PT Łachów. Za pomocą zainstalowanego oprogramowania firmy Elester-PKP dyżurny podstacji posiada możliwość bezpiecznego sterowania wszystkimi urządzeniami. Widzi także stan urządzeń i niezbędne pomiary.

8. Celka minusowa i zabezpieczenie ziemnozwarciowe EZZ, stanowiące fundament ochrony od porażeń w otoczeniu trakcji i najważniejsze zabezpieczenie podstacji. Oba urządzenia produkcji Elester-PKP.

9. Rozdzielnia średniego napięcia 15 kV. Zgodnie z przyjętą standaryzacją poszczególne sekcje i łączniki szyn zostały wyróżnione kolorami. Po wejściu do hali głównej od razu widać układ elektryczny rozdzielni.

10. Szafla zabezpieczeń rozdzielni 110 kV, zaprojektowane przez Elester-PKP. Zgodnie z wytycznymi PKP Energetyka każda szafa wyposażona jest w panel sterowania rezerwowego (tzw. backup-panel).

11. Sterownik CZAT 6, z panelem CZAT Synoptic, w rozdzielni potrzeb własnych prądu przemiennego 400/230V, realizujący sterowanie zdalne oraz automatkę Samoczynnego Załączenia Rezerwy (SZR).

12. Szafa telemechaniki. W szafce tej znajdują się między innymi sterowniki CZAT 6 firmy Elester-PKP realizujące komunikację z NC Idzikowice i międzypodstacyjne uzależnienia wyłączników szybkich.