



Jacek DUNIEC

Zakład Energetyczny Kraków S.A.

Prace pod napięciem – technologie przyszłości

Streszczenie. W referacie przedstawiono wdrażane technologie prac pod napięciem w Zakładzie Energetycznym Kraków S.A. na przestrzeni lat 2000-2003. Ich liczba zwiększa się, przewidywany jest dalszy rozwój prac wykonywanych pod napięciem.

Abstract: (Live line working – future technologies). Paper presents live line working technologies applied in Zakład Energetyczny Kraków S.A. in 2002-2003 years. Their number has increasing tendency, further development of live line working is predicted.

Słowa kluczowe: technologie prac pod napięciem, stacje transformatorowe wewnętrzne.

Keywords: live-line working technologies, indoor substations.

Wstęp

Wraz z rozwojem techniki i wykorzystywaniem coraz bardziej skomplikowanych i czułych na przerwy w dostawie energii urządzeń technicznych stosowanych przez odbiorców w życiu codziennym, ciągle rosną wymagania odbiorców w zakresie bezprzerwowej dostawy energii elektrycznej. Część odbiorców zaczyna już obliczać straty spowodowane przerwami w dostawie energii, przedsiębiorstwa tłumaczą występujące przerwy awariami, uszkodzeniami, żywiołami itp., na które nie mają wpływu. Część przerw spowodowanych jest przez nieprzewidziane wyłączenia, natomiast część spowodowana jest planowanymi wyłączeniami w celach eksploatacyjnych. Ponadto istnieje duża ilość wyłączeń krótkotrwałych do 3 minut, obejmujących duże skupiska odbiorców, spowodowanych przełączeniami w sieci dla przygotowania miejsca pracy do prac planowych.

Technologie prac pod napięciem

W celu zmniejszenia uciążliwości tym spowodowanych oraz zmniejszenia ilości wyłączeń odbiorców ZEK S.A. wprowadza różne technologie mające za zadanie systematyczną poprawę jakości energii. Jedną z technologii są prace pod napięciem. Restrukturyzacja w energetyce powoduje, że przedsiębiorstwa energetyczne w Polsce i na świecie zaczynają walczyć o klienta poprzez poprawę jakości energii. Dynamiczny rozwój tej technologii w Polsce i na świecie powoduje, że coraz więcej przedsiębiorstw stosuje w życiu codziennym technologię PPN.

Technologia PPN posiada wiele zalet:

- ograniczenie przerw w dostawie energii,
- zmniejszenie ilości wyłączeń eksploatacyjnych,
- ograniczenie kosztów związanych z organizacją pracy,
- zmniejszenie ilości niesprzedanej energii,
- poprawa bezpieczeństwa pracy pracowników.

Podstawową wadą tej technologii jest duży koszt narzędzi kompensowany innymi czynnikami. Technologia PPN wymusza na pracodawcy i pracownikach stosowanie wysokiego reżimu pracy związanego ze szkoleniami pracowników oraz sprawdzeniem okresowym umiejętności praktycznych i teoretycznych.

ZEK S.A. nie pozostaje w tyle za innymi. Aby poprawić jakość energii oraz wizerunek firmy zostają wprowadzone coraz bardziej nowoczesne technologie PPN na liniach napowietrznych niskich napięć. Początki były trudne, podchodzono nieufnie do PPN. Głównie wykonywano prace

związane z podłączeniem przyłączy. Sukcesywnie wyposażono Rejony Dystrybucji w narzędzia do PPN i aktualnie można stwierdzić, że wszystkie Rejony Dystrybucji oraz prawie wszystkie posterunki energetyczne posiadają narzędzia oraz pracowników przeszkolonych w zakresie dozoru i wykonawstwa PPN. Obecnie w tej technologii wykonuje się wymianę przyłączy gołych na izolowane, podłączenie nowych przyłączy, wymianę uszkodzonych urządzeń na liniach napowietrznych. W ZEK S.A. wystąpiłoby ponad tysiąc wyłączeń spowodowanych pracami w przypadku niestosowania technologii PPN. Będziemy dążyć do tego, aby rozszerzyć wachlarz prac stosowanych na liniach napowietrznych.

Kolejną technologią wdrożoną w ZEK S.A. jest technologia PPN na kablach i urządzeniach do 1 kV. Technologia została wdrożona stosunkowo niedawno, bo w 2001 roku. Pilotażowe jej wdrożenie miało miejsce w RD-Śródmieście. W zakresie tej technologii są wykonywane następujące czynności:

- podłączenie i odłączenie kabla do podstaw bezpiecznikowych,
- demontaż i montaż podstaw bezpiecznikowych, listw rozłącznikowych,
- wymiana końcówek kabla przyłączonego do podstaw bezpiecznikowych, listw itp.,
- rozbudowa urządzeń rozdzielczych,
- wykonanie mufy przelotowej w linii kablowej,
- czyszczenie złączy, szaf, rozdzielnic.

Wszystkie prace prowadzone są bez pozbawiania napięcia urządzenia. Obecnie stosowanie tej technologii wprowadzono we wszystkich oddziałach wykonawstwa rejonów dystrybucji oraz w jednym Oddziale Terenowym Gorlice. Przyjęto założenie, że technologia będzie przydatna szczególnie w oddziałach eksploatujących dużą ilość stacji transformatorowych wewnętrznych, złączy kablowych, linii kablowych nn przede wszystkim na terenie miasta Krakowa oraz Nowego Sącza. Jest to technologia, która będzie się rozwijała przy pracach eksploatacyjnych zwłaszcza przy przeglądach złączy kablowych, rozdzielnic nn, szaf itp. Ilość wyłączeń spowodowanych pracami eksploatacyjnymi linii kablowych nn jest bardzo duża. Wiele było przypadków w centrum Krakowa, że odbiorcy nie zgadzali się na jakiegokolwiek wyłączenia w związku z czym RD Śródmieście wykonywał przegląd złączy metodą PPN, czego odbiorcy nawet nie zauważyli.

W roku 2000 ZEK S.A. rozpoczął wdrażanie technologii PPN na wyższych napięciach. Pierwszą technologią było

czyszczenie na sucho stacji transformatorowych wewnętrznych na napięcie do 30 kV. Metoda została wdrożona pilotażowo w RD Śródmieście. Wprowadzenie metody spowodowało wykonanie czynności związanych z czyszczeniem stacji transformatorowych, których przegląd do tej pory wymagał uciążliwych negocjacji z odbiorcą w sprawie wyłączenia, nie zawsze ze skutkiem pozytywnym. W 2002 roku wprowadzono tę technologię w pozostałych rejonach dystrybucji, obsługujących znaczne ilości stacji transformatorowych wewnętrznych. Po roku eksploatacji można stwierdzić, że metoda się przyjęła i jest szeroko stosowana, co pokazuje ilość czyszczonych stacji. Stosowanie tej metody spowodowało uniknięcie wyłączeń kilkudziesięciu stacji transformatorów wewnętrznych. Były to stacje o dużym poborze mocy, z dużymi transformatorami rozdzielczymi SN/0,4 kV.

W świetle dynamicznie rozwijających się technologii PPN w Polsce i na świecie zamierzamy dążyć w kierunku rozwoju nowych technologii PPN na terenie naszego zakładu. Kilka technologii PPN, które miały swoją pierwszą prezentację na międzynarodowej konferencji PPN ICOLIM w Berlinie w czerwcu 2002 roku jest wdrażanych w naszym Zakładzie. Pod koniec 2002 roku w zakresie średnich napięć rozpoczęto wdrażanie w RD Śródmieście technologii czyszczenia przez nawilżanie stacji transformatorowych SN/0,4 kV odpowiednimi środkami chemicznymi. Czyszczenie stanowi doskonałą metodę do dokładnego wyczyszczenia styków, szyn zbiorczych, izolatorów, części mechanicznych i stanowi uzupełnienie zabiegu czyszczenia na sucho. Poprawi to w znaczny sposób jakość wykonywania prac.

Drugą całkowicie nową technologią PPN, mającą swoją pierwszą prezentację na konferencji ICOLIM, której wdrożenie rozpoczęto w RD Śródmieście pod koniec 2002 roku, jest uzupełnienie zalewy kablowej w głowicach kablowych. Stosuje się w tym przypadku specjalne urządzenie dozujące rozgrzaną zalewę do otworu wlewowego kolumny głowicy. Urządzenie to posiada podgrzany zbiornik na zalewę, elektryczną pompę i lancę dozującą. Przed rozpoczęciem uzupełniania zalewy, za

pomocą specjalnego drażka manewrowego odkręca się korki wlewowe. Rozgrzaną zalewę uzupełnia się za pomocą specjalnej izolacyjnej lancy zawierającej przycisk załączania pompy dozującej zalewę, wprowadzanej do otworu wlotowego głowicy. Ten zabieg jest szczególnie przydatny przy eksploatacji sieci kablowych SN z dużą ilością tradycyjnych kabli z głowicami mokrymi. Te dwie nowe technologie zamierzamy wdrożyć w 2003 w kolejnych rejonach dystrybucji posiadających dużą ilość stacji transformatorowych wewnętrznych.

Każda z powyższych technologii PPN eliminuje czynności, które do tej pory były wykonywane po wyłączeniu napięcia. Ilość wyłączeń oraz ilość nie dostarczonej energii z tym związana była bardzo duża, ponadto będzie o wiele mniej niezadowolonych klientów, dla których niejednokrotnie przerwy eksploatacyjne kojarzą się z przerwami awaryjnymi. Rozwój technologii PPN oraz zwiększone wymagania w zakresie standardów jakości dostarczanej energii powodują, że firmy zajmujące się wykonywaniem PPN cały czas pracują nad udoskonaleniem stosowanych procedur, a także wprowadzają coraz to nowe prace, tak aby maksymalnie rozszerzać wachlarz prac wykonywanych pod napięciem. Nasz Zakład dzięki przychylności zarządu powoli dołącza do grona firm rozwijających swoje technologie PPN. Mam nadzieję, że dzięki zaangażowaniu pracowników dozoru i eksploatacji uda się zrealizować zamierzenia z wdrażaniem coraz większej ilości technologii PPN

Tabela 1. Prace pod napięciem w 2002 roku w ZEK S.A.

Ilość PPN w liniach napowietrznych nn	Ilość PPN w urządzeniach rozd. i liniach kablowych nn	Ilość PPN- czyszczenie stacji transformatorowych
1079	139	109

Autor: mgr inż. Jacek Duniec, Zakład Energetyczny Kraków SA, ul. Dajwór 27, 31-960 Kraków