



Zakład Produkcji Urządzeń Elektrycznych EL-Q Sp. z o.o. funkcjonuje od listopada 1991 roku...

– Doświadczenia w produkcji urządzeń rozdzielczych średnich napięć, zwłaszcza stacji transformatorowych SN/nn, zdobywane przez lata działalności w strukturze energetyki zawodowej, pozwoliły nam wypracować koncepcje, a następnie wyprodukować i wprowadzić na rynek w 1982 r. pierwszą w kraju kontenerową stację transformatorową. Jesteśmy prekursorem rozwiązań technicznych nie tylko w dziedzinie stacji, ale także wielu innych urządzeń rozdzielczych. Ich jakość i nowoczesność zweryfikowała przez lata energetyka krajowa, uznając wiele produktów za standard w budownictwie sieciowym. Nasze rozwiązania mają charakter nowatorski. Myślą przewodnią przy ich opracowywaniu jest między innymi dążenie do uproszczenia i standaryzacji procesów montażu w terenie poprzez minimalizację gabarytów i ciężaru wyrobów. Firma jako jedyna w Polsce produkuje obudowy betonowe stacji transformatorowych na podstawie własnej technologii, chronionej patentem w Urzędzie Patentowym RP. Ostatnie osiągnięcie techniczne i technologiczne to rodzina stacji z transformatorami o mocach 630 kVA i 1000 kVA.

Czym charakteryzują się Państwa wyroby?

– W stacjach tych zastosowano innowacyjny, niezwykle wydajny system wentylacji grawitacyjnej, gwarantujący zainstalowanej aparaturze rozdzielczej 100% ochrony przed przegrzaniem się wewnątrz obiektu. Zapewnia on odpowiednie warunki środowiskowe, aby stacja mogła pracować bezawaryjnie nawet przez 30 lat. Każde wyprodukowane urządzenie, przed wprowadzeniem do produkcji seryjnej poddawane jest w Instytucie Energetyki w Warszawie pełnym badaniom zgodności wyrobu z normami dotyczącymi stacji rozdziel-

seryjna klasa 5

**rozmowa z Marianem Pietrzykiem
– prezesem zarządu EL-Q Sp. z o.o.**

czych SN/nn. Warunkiem wprowadzenia produktu na rynek jest atest potwierdzający jego jakość oraz bezpieczeństwo dla obsługi, otoczenia i środowiska naturalnego.

Zakład Produkcji Urządzeń Elektrycznych EL-Q jako pierwszy w kraju producent branżowy uzyskał dla stacji transformatorowej SOLAR 20/630 Certyfikat Zgodności z obowiązującymi normami, oznaczony numerem 001/2005. Nastąpiło to po uzyskaniu atestu na wyrób i przeprowadzonym w firmie przez Instytut Energetyki w Warszawie audycie procesów technologicznych, handlowych i serwisowych.

Jakie technologie stosujecie Państwo w produkcji prefabrykowanych stacji transformatorowych?

– Obudowy betonowe naszych stacji transformatorowych i punktów rozdzielczych produkowane są na podstawie opatentowanego przez firmę sposobu produkcji w technice siatkobetonu. Na przygotowane zbrojenie umieszczone w formie, natryskiwany jest warstwowo pod ciśnieniem beton przygotowany w formie suchej zaprawy. Urządzenie natryskowe w ostatniej fazie przed obrzutką dokonuje wymieszania suchej zaprawy z wodą. Ostatnia warstwa natryskowa zawiera środek uplastyczniający, dzięki czemu uzyskuje się gładź o grubości 2-3 mm.

Metoda ta zapewnia podwyższenie parametrów zabudowanego betonu, a w szczególności jego wytrzymałości, nasiąkliwości i mrozoodporności. Grubość ścian wykonywanych w technice siatkobetonu wynosi 40 mm przy zachowaniu wymaganej dla obudowy wytrzymałości i sztywności. Pozwala to na uzyskanie niskiego ciężaru obudów, a dzięki temu koszty związane z ich montażem na placu budowy są maksymalnie ograniczone. Kompletna obudowa stanowi monolit fundamentu, ścian i dachu oraz betonowej podłogi z przygotowanymi kanałami do zamontowania urządzeń. Elewacja pokrywana jest tynkiem akrylowym w uzgodnionym kolorze lub wykończona płytkami ściennymi na życzenie klienta. „Stolarka” wykonywana jest ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie, a następnie malowana proszkowo. Wykonujemy obudowy pojedyncze lub złożone z kilku segmentów. Maksy-

malna długość segmentu to 5000 mm, a szerokość 2500 mm.

Jakie skutki powoduje niedostateczna wentylacja wnętrza stacji?

– Podstawowym zadaniem obudowy stacji transformatorowej jest zapewnienie optymalnych warunków pracy dla urządzeń zabudowanych w jej wnętrzu. W praktyce oznacza to konieczność utrzymywania określonych przepisami przyrostów temperatury w stacji, niezależnie od ilości ciepła emitowanego przez transformator pracujący w zmiennych warunkach obciążeniowych. Przekroczenie wewnątrz stacji transformatorowej temperatury dopuszczalnej jest przyczyną znacznego skrócenia żywotności nie tylko samego źródła emisji ciepła – transformatora, ale także wielu elementów pozostałego wyposażenia – rozdzielnic SN i nn, a nawet izolacji kabli. W wyniku zbyt wysokiej temperatury powstają uszkodzenia połączeń wewnątrz transformatora, szybciej starzeje się izolacja uzwojeń i kabli, przyspieszeniu ulega proces rozszczelnienia zbiorników z gazem SF₆ w wyniku zmian objętości i starzenia się uszczeltek. Zjawiska te stają się, w dłuższym okresie eksploatacji obiektu, potencjalnym źródłem awarii urządzeń i aparatów elektrycznych najbardziej wrażliwych na podwyższoną temperaturę pracy i otoczenia. Jedynym, radykalnym środkiem zapobiegania skutkom nadmiernego wzrostu temperatury wewnątrz stacji jest zastosowanie wydajnego układu wentylacji. Zgodnie z normą PN-EN 62271-202:2007 *Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie* (zastępuje PN-EN 61330:2001) w obiektach tych należy stosować system wentylacji grawitacyjnej naturalnej, a jej wydajność decyduje, w procesie wykonywania prób typu, o zakwalifikowaniu obudowy stacji do jednej z klas odporności określanej liczbami od 5 (najlepsza) do 30 (nieodpowiednia dla stacji transformatorowych).

Czy możecie Państwo osiągnąć w swoich rozwiązaniach optymalne parametry chłodzenia urządzeń?

– Zastosowany w stacjach typu SOLAR system wentylacji grawitacyjnej, bez krat wentylacyjnych w ścianach obudowy (zastrzeżony w Urzędzie Patentowym RP), pozwolił uży-

skąc potwierdzoną badaniami laboratoryjnymi klasę obudowy 5, (przyrosty temperatur poniżej 5°K) w obiektach z transformatorami o mocy do 1000kVA łącznie. Różnice przyrostów temperatury obciążonego nominalnie transformatora, ustawionego poza stacją i w stacji, osiągnęły poziom 2,7°K dla jednostki o mocy 630kVA oraz 3,4°K dla mocy 1000kVA. Rozwiązanie to umożliwia stabilne utrzymywanie optymalnej temperatury wewnątrz stacji, bez stosowania zawodnej, wymuszonej wentylacji mechanicznej. Dzięki temu nasze wyroby zachowują charakter obiektów bezobsługowych w całym okresie ich eksploatacji. Taki układ zapewnia odpowiednią wilgotność wnętrza, dzięki czemu kurz nie osadza się na urządzeniach zainstalowanych w stacji. Bardzo wydajny i niezawodny, z racji zasady działania, układ wentylacji grawitacyjnej stacji typu SOLAR, znalazł uznanie w ocenie komisji Pentagonu, która zakwalifikowała nasz produkt jako wyposażenie techniczne armii amerykańskiej w okresie jej działań na Bliskim Wschodzie.

W praktyce możemy spotkać się z różnymi systemami posadowienia stacji...

– Bazujemy na czterdziestoletnim doświadczeniu w tej dziedzinie. Stacje transformatorowe produkcji EL-Q posiadają własny fundament z wydzieloną przestrzenią, która stanowi szczelną, betonową misę olejową. Dla wzmocnienia posadowienia i lepszej stabilizacji monobloku w gruncie, przewidziano stopy betonowe typu F2, stanowiące podparcie budynku stacyjnego poniżej poziomu zamarzania, który w zależności od rodzaju gruntu wynosi od 80 do 100 cm. Masa całej stacji jest tylko rzędu 8-10 ton, dzięki czemu stacja kompletna montowana jest w terenie przy użyciu ogólnie dostępnych środków transportu. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu technologii siatkobetonu do produkcji ścian stacji. We wszystkich naszych rozwiązaniach stosujemy wprowadzenie kabli przez poziom zerowy podłogi. Takie rozwiązania sprawdzają się na terenach, gdzie występują wody gruntowe, ponieważ wewnątrz stacji jest zawsze sucho, a rozwiązania z misą kablową nie sprawdzają się w eksploatacji.

W przypadku stacji transformatorowych, uderzenie pioruna w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu może wywołać wewnętrzne zwarcie łukowe. Jak działa wtedy wentylacja grawitacyjna?

– Nasze stacje betonowe są bezpieczne dla otoczenia i środowiska. Człowiek przebywający w ich pobliżu nie jest narażony na uszczerbek na zdrowiu. Konstrukcja drzwi jest odporna na działanie ciśnienia gazów zwarciovych i uniemożliwia ich wyrwanie. A wszystko to

dzięki spełnieniu rygorystycznych norm i wysokiej jakości wyrobu. Zastosowany system wentylacji grawitacyjnej zapewnia bezpieczne odprowadzenie gazów, wytworzonych podczas wyładowania łukowego wewnątrz stacji, poprzez górną szczelinę wylotową. Umieszczona jest ona wysoko ponad głowami osób postronnych, a trzy pełne ściany oddzielenia pożarowego stwarzają dogodne warunki lokalizacji stacji w terenie. Każda z naszych stacji przechodzi kompleksowe badania w Instytucie Energetyki w Warszawie. W czasie jednej z prób w odległości 10 cm od wylotów powietrza ze stacji umieszcza się indykatory z syceciem palnym. Mimo wywołanego sztucznie łuku elektrycznego żaden z nich się nie zapala. Takie zwarcie pod względem wytworzonego ciśnienia i towarzyszącego błysku porównuje się z wybuchem 1 kg trotylu.

Obecnie obserwujemy tendencję, a nawet modę, w zakresie miniaturyzacji stacji – jakie jest Pana zdanie na ten temat?

– Z niepokojem obserwuję miniaturyzację stacji rozdzielczych, ponieważ tego typu obiekty są umieszczane często na nowo budowanych osiedlach, w bezpośrednim sąsiedztwie tras komunikacyjnych do budynku mieszkalnego. Niestety, w celu oszczędności inwestorzy wybierają tańsze rozwiązania, które nie posiadają badań. Są to najczęściej monolityczne rozwiązania z otworami wentylacyjnymi umieszczonymi w aluminiowych drzwiach, które w przypadku wewnętrznego zwarcia łukowego zwyczajnie wypadają razem z zawiasami. Jako dodatkowe zabezpieczenie przed uderzeniem drzwiami lub ich odłamkami montuje się płot z siatki ogrodzeniowej, co wydaje się wręcz kuriozalne. Kwestię tego, czy ochroni on przechodnia przed uszczerbkiem na zdrowiu, pozostawiam do przemyślenia mieszkańcom osiedli, każdemu z projektantów oraz inwestorów takich rozwiązań...

Jak do tego problemu odnoszą się obowiązujące przepisy?

– Obecnie obowiązujące przepisy nie precyzują wymagań stosowanych do prefabrykowanych stacji transformatorowych, gdyż norma PN-EN 62271-202:2007 jest uznaniowa, zgodnie z ustawą o normalizacji. Niestety nie przytoczono jej w żadnym akcie prawnym, aby była obligatoryjna do stosowania. Jedynym przepisem odnoszącym się do tego typu obiektów jest art. 51 Ustawy Prawo energetyczne, która nakazuje, aby projektowanie, produkcja, import, budowa oraz eksploatacja urządzeń, instalacji i sieci zapewniały bezpieczeństwo obsługi i otoczenia po spełnieniu wymagań ochrony środowiska oraz odrębnych przepisów, m.in. Prawa budowlanego. Dodatkowo art. 5 Ustawy Prawo

budowlane stwierdza, że obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając spełnienie wymagań dotyczących: bezpieczeństwa konstrukcji i użytkowania. Zasady wiedzy technicznej w odniesieniu do prefabrykowanych stacji transformatorowych przedstawione są w normie PN-EN 62271-202:2007. Zawiera ona kompleksowe wymagania, których spełnienie zapewnia bezpieczeństwo stacji transformatorowych zgodnie z aktualnym stanem wiedzy technicznej, dla osób zajmujących się obsługą oraz osób postronnych. Niestety nie wszyscy producenci stosują się do wszystkich jej punktów, a ich spełnienie nie jest właściwie egzekwowane przez inwestorów lub użytkowników urządzeń.

Jakie nowości znajdziemy w ofercie produkcyjnej Państwa firmy?

– Każdy kolejny produkt był kontynuacją i doskonaleniem poprzedniego wyrobu. Co dwa – trzy lata wypuszczamy na rynek nowy gotowy wyrób. Zaczynaliśmy od izolacji powietrznej, a następnie stosowaliśmy izolację gazową. Zaowocowało to zmniejszeniem wymiarów stacji oraz zajętego terenu, dzięki czemu zmniejszyliśmy koszty instalacji. W zeszłym roku na targach Energetab zaprezentowaliśmy stację ELQ City, która spotkała się z dużym zainteresowaniem zwiedzających. Jest ona przeznaczona do zabudowy w ograniczonych powierzchniach terenów zwartej zabudowy miejskiej. W rozwiązaniu tym udało nam się umieścić transformator w „kesonie”, w celu minimalizacji szumów i hałasu. Jednocześnie stosujemy dalej system wentylacji grawitacyjnej, a wyrób jest zgodny z normą PN-EN 62271-202:2007, co zostało potwierdzone badaniami stacji przeprowadzonymi w akredytowanym laboratorium Instytutu Energetyki w Warszawie. Szczelność przed wnikaniem wody do środka uzyskaliśmy dzięki zastosowaniu odpowiedniego betonu oraz specjalnej izolacji wodnej. Dodatkowo „keson” nie posiada żadnych otworów, a kable doprowadzane są przez część nadziemną podłogi stacji. Zastosowaliśmy również zabezpieczenie przed gryzoniami w postaci przepustów kablowych, aby nie powodowały one dodatkowych zagrożeń. Nasze rozwiązanie chronione jest patentem na terenie całej Europy i są już chętni do jego naśladowania. Obecnie pracujemy nad nową stroną internetową, gdzie przedstawimy opcjonalne wykonania elewacji oraz dachów dostosowane do indywidualnych potrzeb klienta. ■

Rozmawiał Karol Kuczyński, fot kk