

Radosław KOŁACIŃSKI*
Marek PALUSZCZAK**
Grzegorz TWARDOSZ***

STACJA TRANSFORMATOROWA PÓŁPODZIEMNA TYPU BST-PP 20/630

W pracy przedstawiono nowoczesną konstrukcję półpodziemnej stacji transformatorowej typu BST-PP 20/630. Stacja przeznaczona jest do zasilania z sieci rozdzielczej średniego napięcia. Maksymalna moc transformatora $S = 630$ kVA. Transformator montuje się pod ziemią. Część naziemna może służyć jako powierzchnia reklamowa.

1. WPROWADZENIE

Stacje transformatorowe zasilające odbiorców bytowo-komunalnych oraz małe i średnie firmy usługowo-produkcyjne znajdujące się na terenie o zabudowie zagęszczonej np. osiedli mieszkaniowych w miastach, zakładów przemysłowych i warsztatów rzemieślniczych, osiedli podmiejskich czy terenów rekreacyjnych, często muszą spełniać dodatkowe wymagania. W aglomeracjach miejskich stosuje się na ogół stacje transformatorowe kontenerowe, małogabarytowe, wolnostojące, naziemne, rzadko wewnętrzne. Stacje transformatorowe mobilne stosuje się powszechnie w kopalniach, a słupowe na terenach wiejskich i rekreacyjnych.

Ciekawym i jednocześnie bardzo przyszłościowym rozwiązaniem są podziemne stacje transformatorowe, np. BST-PP 20/1000, które są opracowane i wykonane m.in. przez ENERGA OPERATOR PRODUKCJA Sp. z o.o. [1].

Stacje transformatorowe półpodziemne typu BST-PP 20/630 pełnią także funkcję użytkową, gdyż połączono je jednocześnie z wykorzystaniem części naziemnej na reklamę.

2. STACJA TRANSFORMATOROWA PÓŁPODZIEMNA BST-PP 20/630

Stacja transformatorowa przeznaczona jest do zasilania linii kablowej o napięciu do 20 kV. Może ona zasilać sieć rozdzielczą Nn dostarczającą energię elektryczną

* ENERGA OPERATOR Produkcja Sp. z o.o.

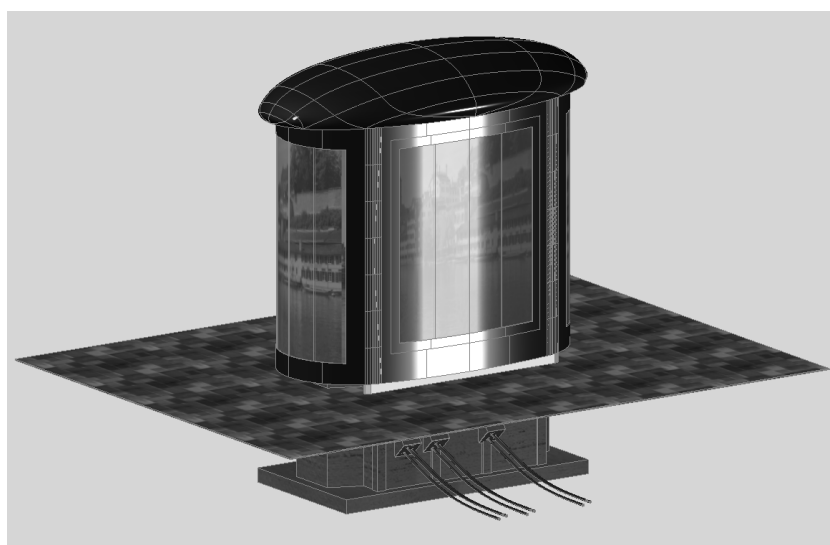
** ENERGA-OPERATOR, Techniczna obsługa Odbiorców, Sp z o.o.

*** Politechnika Poznańska.

do odbiorców bytowo-komunalnych oraz małych i średnich firm usługowych i produkcyjnych, znajdujących się na terenie o zabudowie zwartej lub zagęszczonej. Gabaryty stacji są następujące:

- szerokość stacji – 1800 mm,
- wysokość stacji – 2600 mm,
- długość stacji – 3000 mm.

Na rysunku 1 przedstawiono widok stacji BST-PP 20/630. Stacja ma aż cztery powierzchnie reklamowe, w sumie około 10 m².



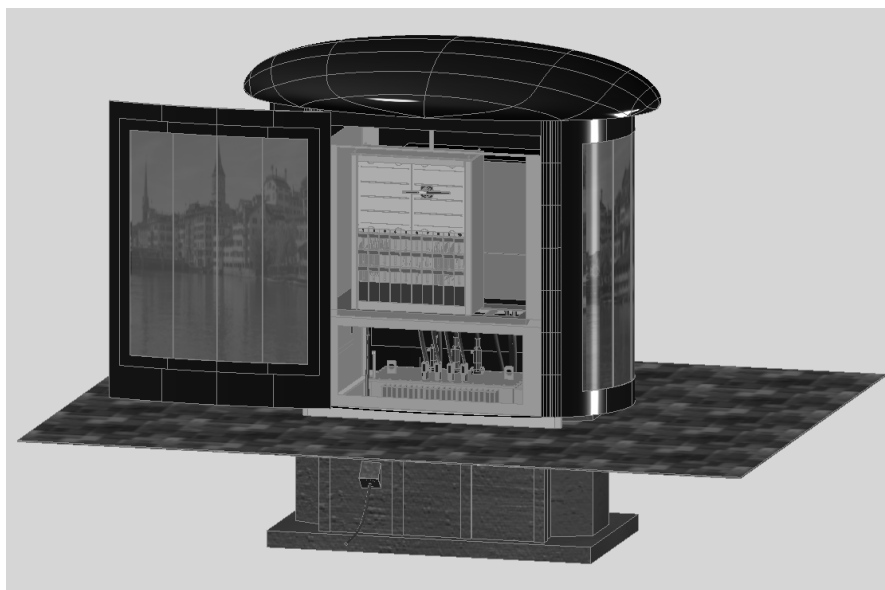
Rys. 1. Widok stacji transformatorowej BST-PP 20/630

Stacja transformatorowa BST-PP 20/630 jest przeznaczona przede wszystkim do posadowienia w miejscach o dużym natężeniu ruchu pieszego np. parkingi samochodowe, tereny rekreacyjno-sportowe czy parki i może spełniać także funkcje dodatkowe, co pozwoli na wzrost efektywności inwestycji. Jest ona nie tylko elementem sieci elektroenergetycznej, ale także konstrukcją budowlaną. Dlatego musi ona spełniać wymagania zarówno pod względem elektrycznym jak i musi być wykonana zgodnie z prawem budowlanym.

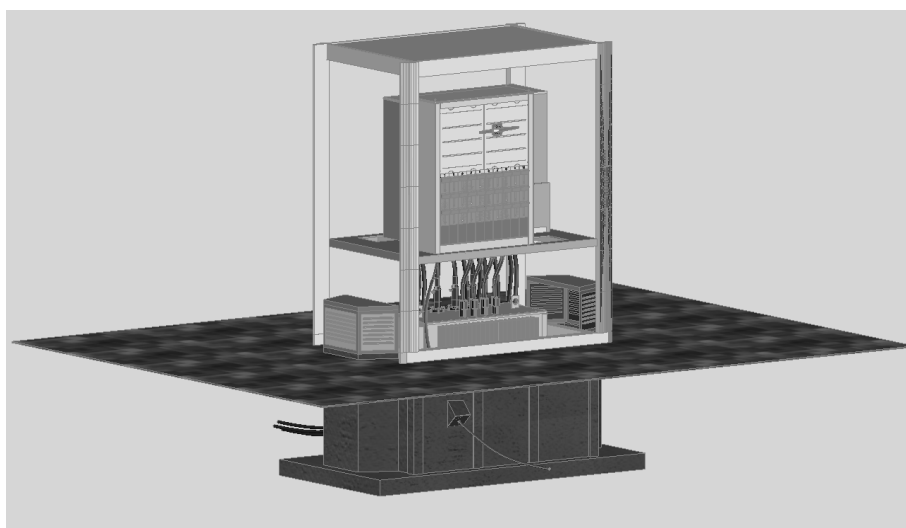
Pod względem zgodności z obowiązującym prawodawstwem budowlanym, przedmiotowa stacja, spełnia wymogi norm PN-EN 206-1: 2003 oraz PN-EN 1992. Podstawową normą elektryczną, której wymagania muszą być spełnione w przypadku kontenerowych stacji transformatorowych jest PN-EN 6227-202: 2010 [2, 3]. W części podziemnej znajduje się transformator o mocy nie przekraczającej $S = 630$ kVA, który może być suchy lub olejowy. W przypadku zastosowania transformatora olejowego na dnie fundamentu montuje się misę olejową o

pojemności 100% oleju. Misa ta jest zabezpieczona przed wyciekiem oleju do środowiska, jak i przed oddziaływaniem wilgoci.

Na rysunku 2 pokazano sposób rozmieszczenia elementów wyposażenia stacji w obudowie. Na rysunku 3 pokazano sposób montażu rozdzielnic SN i nN.



Rys. 2. Sposób rozmieszczenia elementów wyposażenia stacji transformatorowej BST-PP 20/630



Rys. 3. Sposób montażu stacji transformatorowej BST-PP 20/630

Po stronie SN stosuje się rozdzielnice o napięciu znamionowym 25 kV z jednym polem transformatorowym i z jednym, dwoma lub trzema polami liniowymi. Można stosować następujące typy rozdzielnic – tabela 1 [4, 5]. Konfiguracja stacji może być też inna.

Tabela 1. Typy rozdzielnic SN stosowane w stacji BST-PP 20/630

Typ rozdzielnicy	Producent	Rodzaj izolacji
Safe Ring	ABB	SF ₆
RM6	SCHNEIDER dawniej MERLIN GERIW	SF ₆
FBX	ALSTOM dawniej AEG	SF ₆
XIRIA	EATON dawniej HOLEC	powietrze, wyłącznik próżniowy
GA	UESA	SF ₆
8DJ10	SIEMENS	SF ₆
SVS	EATON dawniej HOLEC	izolacja stała

Stacja obsługiwana jest z zewnątrz. Dlatego też spełnia najostrzejsze wymagania w zakresie łukoochronności, tj. JAC-AB. Tym samym jest zapewnione bezpieczeństwo osób obsługujących, jak i postronnych znajdujących się w jej pobliżu, w przypadku wystąpienia zwarć wewnętrznych. W normie [2] podaje się sześć klas obudowy. Stacja spełnia bardzo wysokie wymagania ponieważ klasa obudowy jest określona na 10. W zakresie wytrzymałości obudowy na uderzenia mechaniczne odporna jest na 20 J, co odpowiada klasie IK 10.

Przedmiotową stację wykonano na zamówienie indywidualne. Konstrukcja, zarówno pod względem elektrycznym, jak i budowlanym, jest jednak tak opracowana by mogła spełniać kryterium powtarzalności, zachowując cechy indywidualne.

3. PODSUMOWANIE

Rozwój infrastruktury, zarówno w aglomeracjach miejskich jak i wiejskich, określa coraz ostrzejsze warunki pracy urządzeń elektroenergetycznych, w tym stacji transformatorowych. Dlatego stacja podziemna, jak i półpodziemna będą coraz częściej stosowane. Spełnienie wymagań elektrycznych i budowlanych jest dużym wyzwaniem dla projektantów i wykonawców. Ciekawym rozwiązaniem jest możliwość wykorzystania części nadziemnej stacji BST-PP 20/630 jako powierzchni reklamowej. W tego typu stacjach zaleca się montowanie układów

zdalnego zarządzania i sterowania. Możliwość zarządzania i sterowania mocą przekazywaną przez stację umożliwia wdrażanie koncentracji sieci inteligentnej. W Energia-Operator SA realizuje się to poprzez m.in. powszechną automatyzację sieci dystrybucyjnej, zwiększenie obserwowalności sieci. Inteligentne sterowanie siecią pozwoli na zaawansowane zarządzanie i sterowanie siecią w warunkach dynamicznego wzrostu generacji rozproszonej. Nowy model sterowania narzuca konieczność stosowania nowej generacji systemów wspomagania prowadzenia ruchu i sterowania (SCADA/DSM). Nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT) stanowią podstawę elektroenergetycznych sieci inteligentnych. Dla zapewnienia bezpieczeństwa i ciągłości działania systemów o podstawowym znaczeniu, np. systemu dyspozytorskiego SCADA, buduje się teleinformatyczną sieć szkieletową TANA, przeznaczoną do transmisji danych związanych z funkcjonowaniem sieci inteligentnej. Operator ze swojego stanowiska dyspozytorskiego miałby możliwość np. kontroli położenia łączników, rejestrowania prądów zwarciovych, izolowania uszkodzonych odcinków sieci czy ponownego ich konfigurowania. Stacja transformatorowa półpodziemna typu BST-PP 20/630 jest zarejestrowana w Urzędzie Patentowym RP jako Wzór Użytkowy.

LITERATURA

- [1] Kontenerowe stacje transformatorowe. Katalog Energa-Operator, Produkcja, 2011.
- [2] PN-EN 62271-202: 2010 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Stacje transformatorowe wysokiego napięcia na niskie napięcie.
- [3] Kuczyński K., Prefabrykowane stacje transformatorowe (część 1). Wymagania normy PN-EN 62271-202: 2010. Elektroinfo, 9/2011, s. 36-41.
- [4] Dołęga W., Przegląd krajowych rozwiązań kontenerowych stacji transformatorowych SN/nn. Elektroinfo, 12/2011, s. 44-48.
- [5] Katalog do projektowania. Kontenerowa stacja transformatorowa, ZPUE, Włoszczowa, 2011.

THE SEMI-UNDERGROUND TRANSFORMER STATION OF TYPE BST-PP 20/630

In this paper are presented innovative design of semi-underground transformer station. The station is oriented to power supply from power cable up to 20 kV. A maximum transformer power is equal $S = 630$ kVA. The transformer is installed underground. A ground part maybe used as advertising surface.