

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania przez Zespół Zadaniowy
Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej.
Protokół z dnia 21.01.1998 r. nr 80122T1

KATALOG

SŁUPÓW I FUNDAMENTÓW LINII 110 kV

**Zestawienie podstawowych rozwiązań technicznych
słupów i fundamentów linii 110 kV**

TOM II

LINIE DWUTOROWE

Poznań, marzec 1998 r.

Właściciel:

Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej
60-637 Poznań, ul. Wołyńska 22

Realizator:

Instytucja:

BSiPE Energoprojekt Kraków S.A.
30-019 Kraków, ul. Mazowiecka 21

Komórka organizacyjna:

Oddział Projektowania Linii

Autorzy:

Pracownia Konstrukcyjna:

mgr inż. J. Żebro
mgr inż. E. Jastrzębska
mgr inż. M. Tokarz

Generalny Projektant:

mgr inż. P. Rajwa

Oferta PTPiREE w zakresie opracowań typizacyjnych

1. Albumy linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL 25-95 mm² na żerdziach wirowanych Lnn
2. Albumy linii napowietrznych wielotorowych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25-120 mm² Lnni
3. Album przyłączy napowietrznych i kablowych niskiego napięcia Lnn-pi
4. Album linii napowietrznych niskiego napięcia Lnn + Lnni z przewodami izolowanymi samonośnymi AsXS i AsXS_n na istniejących liniach niskiego napięcia z przewodami gołymi na słupach z żerdzi ŻN
5. Albumy słupowych stacji transformatorowych typu STSR na żerdziach wirowanych
6. Albumy słupowych stacji transformatorowych SN/nn typu STN, STNu z transformatorami o mocy do 630 kVA na żerdziach wirowanych
7. Albumy słupowych stacji transformatorowych typu STSd na żerdziach drewnianych
8. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych typu E i ELV LSN 35(50) i 70(50)
9. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie płaskim na żerdziach wirowanych LSN 70 (50)
10. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN 120 (70) - układ przewodów płaski i trójkątny
11. Albumy linii dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN
12. Albumy słupów z rozłącznikami sterowanymi radiowo dla linii średniego napięcia 15-20 kV
13. Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach drewnianych LSNd 35 (50) 70
14. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN-PR
15. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi LSNi 50÷120 na żerdziach wirowanych – układ przewodów płaski i pionowy
16. Albumy linii napowietrznych dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 2x70÷120 mm² w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
17. Albumy linii napowietrznych dwunapięciowych średniego napięcia z przewodami niepełnoizolowanymi i pełnoizolowanymi niskiego napięcia z przewodami izolowanymi na żerdziach wirowanych LSNi + LnNi

18. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi w układzie pionowym na żerdziach drewnianych LSNid 50÷120
19. Albumy linii napowietrznych izolowanych średniego i niskiego napięcia LSNi / SAXKA + Lni
20. Katalog oświetlenia ulicznego
21. Katalogi słupów i fundamentów linii 110 kV

Rozpowszechnianie:

Polskie Towarzystwo Przemysłu i Rozdziału Energii Elektrycznej w Poznaniu
ul. Wołyńska 22, 60 – 637 Poznań
tel. +48 61 846-02-35, fax +48 61 846-02-09

**Powielanie i rozpowszechnianie powyższych opracowań
bez zgody Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej
oraz zespołu autorskiego jest wzbronione**

Informacje ogólne

Katalog słupów i fundamentów linii 110 kV został opracowany na zlecenie Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej w Poznaniu.

Celem tego opracowania jest wypełnienie istniejącej luki w dokumentacji niezbędnej dla potrzeb Służb Eksploatacyjnych. Niniejszy katalog nie może służyć do celów projektowych.

W zakres katalogu wchodzi parametry techniczne oraz gabaryty istniejących typowych słupów i fundamentów linii 110 kV. Część z nich to rozwiązania bardzo stare, od dawna już nie stosowane, dla których dokumentacja techniczna jest praktycznie nieosiągalna. Karty katalogowe opracowano w oparciu o dane zawarte w albumach, projektach i dokumentacji technicznej będącej w posiadaniu Energoprojektu Kraków S.A. Ogółem w katalogu zawarto:

- w tomie I: 18 serii słupów jednorodowych
- w tomie II: 13 serii słupów dwutorowych.

Zamieszczone w katalogu serie słupów stanowią przegląd rozwiązań stosowanych w polskiej energetyce na przestrzeni kilkudziesięciu lat od czasów powojennych do współczesnych. Stanowią one dorobek projektowy Biura Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” Kraków, które jest autorem tych serii.

Pierwsze serie słupów projektowane były pod koniec lat 40-tych dla potrzeb odbudowującej się po zniszczeniach wojennych krajowej sieci energetycznej. Powstały wówczas serie słupów dwutorowych D (D_2) i D_1 . Służyły do powiązania ze sobą lub odbudowy istniejących linii 110 kV.

Rozwiązania konstrukcyjne tych serii dostosowane były do ówczesnych możliwości technologicznych polskich wytwórni. Były to konstrukcje spawane, z niewielką ilością połączeń śrubowych, umożliwiające stosunkowo prosty montaż słupów na budowie. Dominującym materiałem konstrukcyjnym była wówczas stal St0S. Konstrukcje były zabezpieczone antykorozyjnie poprzez malowanie.

Posadowienie słupów rozwiązywano za pomocą łatwo dostępnych elementów i materiałów np. stosowano fundamenty progowe składające się z ciężkich profili walcowanych i podkładów kolejowych.

Powstawanie kolejnych serii słupów wymuszone było potrzebami rozwijającej się sieci energetycznej. Zaczęły być potrzebne linie jednotorowe różniące się układem przewodów i ich typami. Na przełomie lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych powstały wówczas serie słupów jednotorowych A, S₁₂₀, R, S₁₈₅ z płaskim lub trójkątnym układem przewodów o przekroju 120 i 185 mm². W połowie lat sześćdziesiątych wraz z pojawieniem się na rynku atestowanej stali w gatunku St3S zaczęto ją stosować w projektowaniu słupów. Przeprojektowano wówczas niektóre istniejące i stosowane do budowy linii 110 kV serie uzyskując wymierne efekty ekonomiczne. Powstały wówczas jednotorowe serie Ac, Sc₁₂₀, Sc₁₈₅, Sc₂₄₀, i dwutorowe Dc₁, Dc₂, Dc₂₄₀.

Na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych powstały dalsze serie słupów. Podyktowane to było koniecznością stosowania przewodów roboczych o większych przekrojach, zapotrzebowaniem na konstrukcje umożliwiające stosowanie dłuższych przęseł, oraz konstrukcje o zawężonych gabarytach elektrycznych do przejścia przez tereny leśne lub wąskotrzonowe wygodne do stosowania na terenach aglomeracji miejskich, szkód górniczych, itp. Powstały w tym czasie jednotorowe serie S12, A12, SBO-12, S24, SW24, SL24 i dwutorowe O24, OS24. Rozwiązania konstrukcyjne słupów tych serii dostosowane były do możliwości ich cynkowania. Uruchomienie w 1968 roku ocynkowni w największej wytwórni konstrukcji stalowych słupów energetycznych jaką był Zakład Konstrukcji Stalowych ELBUD Kraków, pozwoliło od tego momentu na zabezpieczenie antykorozyjne słupów za pomocą cynkowania ogniowego.

Niektóre serie słupów ze względu na potrzebę ich szybkiego zastosowania w obiektach inwestycyjnych powstały jako składające się z elementów pochodzących z różnych serii. W ten sposób powstały serie słupów jednotorowych S52 i SW52 dla

przewodów AFL-8 525 mm². W słupach tych zastosowano elementy pochodzące ze słupów dwutorowych O24 i OS24.

Kolejne serie słupów powstały w końcu lat 70-tych i w latach 80-tych jako zadania projektowe w ramach prac typizacyjnych i postępu technicznego, koordynowane i finansowane przez byłe Ministerstwo Górnictwa i Energetyki.

Projekty nowych serii uwzględniały perspektywiczny rozwój linii przesyłowych i potrzeby polskiej energetyki, a zwłaszcza: konieczność przesyłania coraz większych mocy (zwiększone przekroje przewodów roboczych), ochronę środowiska naturalnego (zawężenie gabarytów linii przesyłowych), powiększenie i nasilanie się wpływów szkód górniczych i konieczność przejścia i eksploataowania linii energetycznych na takich terenach. Powstały wówczas jednotorowa seria B2 i dwutorowe C3, CW3, CG2. W projektowaniu tych serii zaczęto używać już programu komputerowego, umożliwiającego uwzględnienie pracy konstrukcji słupa jako kratownicy przestrzennej w całości, przy zastosowaniu metody elementów skończonych.

Na początku lat 90-tych wraz ze zmianami jakie nastąpiły w krajowej gospodarce zmieniły się zasady finansowania tego typu prac projektowych. Widząc konieczność zastosowania i wdrażania nowoczesnych rozwiązań projektowych w zakresie budowy sieci przesyłowych, „Energoprojekt” Kraków był inspiratorem opracowania nowoczesnych serii słupów jedno i dwutorowych dla przewodów segmentowych AFLs-10-240 mm², których produkcję uruchomiła Fabryka Przewodów Energetycznych w Będzinie. W roku 1996 powstały w ten sposób serie słupów S_{24S} i D_{24S} finansowane wspólnie przez ENERGOPROJEKT Kraków S.A. i ELBUD Gdańsk Holding.

Dodatkowo należy zaznaczyć, że na przestrzeni minionych dziesięcioleci w projektowaniu linii i ich konstrukcji wsporczych obowiązywały różne normy i przepisy. Jest rzeczą oczywistą, że poszczególne serie słupów były projektowane w oparciu o aktualne wówczas normy, których okres obowiązywania już dawno

minał, a zaprojektowane dawniej słupy nie spełniają aktualnych wymagań w tym zakresie. Mogą one być eksploatowane o ile ich stan techniczny na to pozwala, pod warunkiem, że obciążenia pochodzące od przewodów i osprzętu nie przekraczają tych, na które były wtedy zaprojektowane. W przypadku wystąpienia zwiększenia podstawowych obciążeń, konstrukcje słupów starych serii wymagają sprawdzenia wytrzymałościowego na zgodność z aktualnie obowiązującymi normami.

SPIS TREŚCI

1.	seria C3	str. 11
2.	seria CW3	str. 23
3.	seria CG2	str. 35
4.	seria D ₁	str. 45
5.	seria D ₂	str. 59
6.	seria Dc ₁	str. 73
7.	seria Dc ₂	str. 89
8.	seria Dc ₂₄₀	str. 103
9.	seria D _{24S}	str. 111
10.	seria O24	str. 121
11.	seria OS24	str. 131
12.	seria OL24	str. 143
13.	seria Oy	str. 145