
KATALOG WYROBÓW

DLA ELEKTROENERGETYKI I TELETECHNIKI

Żerdzie wirowane E | Słupy oświetleniowe EOP | Słupy trakcji kolejowej | Żerdzie żelbetowe
Słupowe stacje transformatorowe | Kompozytowe słupy oświetleniowe | Wieże strunobetonowe
Rozdzielnice SN | Kontenerowe stacje transformatorowe | Pale fundamentowe | Elementy ustojowe



www.strunobet.pl



Spis treści

1	Informacje ogólne	str. 2
2	Żerdzie, słupy i wieże	str. 13
3	Słupowe stacje transformatorowe, Stanowiska słupowe	str. 67
4	Systemy obudów kontenerowych, Kontenerowe stacje transformatorowe	str. 85

ROZDZIAŁ

1

Informacje
ogólne

O firmie



Strunobet-Migacz Sp. z o. o. to największy producent w kraju strunobetonowych żerdzi energetycznych typu E, słupów oświetleniowych typu EOP, konstrukcji wsporczych ETG oraz wież. Firma w szerokim zakresie produkuje następujące i kontenerowe stacje transformatorowe oraz asortyment osprzętu dla elektroenergetyki.

WYROBY DLA ELEKTROENERGETYKI

Słupowe stacje transformatorowe

Od lutego 2006 roku firma Strunobet Migacz Sp. z o. o. jest producentem w pełni wyposażonych następujących stacji transformatorowych oraz stanowisk słupowych w dowolnej konfiguracji usytuowania względem napowietrznej lub kablowej linii zasilającej SN. Podstawową dokumentacją wykonawczą stacji jest opracowanie „Elprojektu” Poznań, które zostało przyjęte do powszechnego stosowania przez Zespół Zadaniowy PTPIREE. Słupowe stacje transformatorowe uwzględniają zastosowanie nowych materiałów i urządzeń oraz nowe wymagania eksploatacyjne, zmierzające do uproszczenia eksploatacji i zwiększenia bezpieczeństwa obsługi i osób postronnych. Produkcja strunobetonowych słupów wirowanych o wysokiej nośności w koncepcji ulokowania wszystkich elementów stacji transformatorowej na jednym słupie mogącym przejąć obciążenie nawet od transformatora 1000 kVA. Spółka jest producentem stacji, stanowisk słupowych w dowolnej konfiguracji, konstrukcji dla linii napowietrznych nN i SN oraz osprzętu do wywieszenia sieci trakcji elektrycznej na słupach ETG. Na życzenie klienta dostarczane są samochodami firmowymi, zmontowane częściowo lub całkowicie.



Żerdzie wirowane typu E



Asortyment produkowanych żerdzi wirowanych przez firmę Strunobet-Migacz Sp. z o. o. jest bardzo szeroki. Obejmuje na dzień dzisiejszy ponad 70 pozycji. W podziale długościowym są to wyroby od 9 m do 18 m z podziałem co 1,5 m nośnością żerdzi wirowanych E od 2,5 kN do 35 kN, oraz żerdzi dużych wytrzymałości Edw w podziale długościowym od 12 m do 21m z podziałem co 3 m, nośnością od 30 kN do 50 kN. Wszystkie żerdzie wirowane charakteryzuje ta sama stożkowartość wynosząca 15mm/1m. Produkcję żerdzi wirowanych zakład rozpoczął w 2001 roku i w roku 2002 uzyskał Aprobata Techniczną ITB AT15-5733/2002 Żerdzie wirowane z betonu sprężonego E, EK, EO, EOP. Po wprowadzeniu w roku 2008 w Polsce normy zharmonizowanej PN-EN 12843:2008 Prefabrykaty z betonu maszty i słupy, uzyskano na te wyroby Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji. Żerdzie typu E obecnie są produkowane zgodnie z wyżej cytowaną normą i wprowadzane na rynek według systemu 2+ atestacji zgodności i oznaczane znakiem CE.

Uzupełnieniem oferty dla żerdzi jest gama elementów ustojowych – począwszy od belek typu B60, B80, B90, B100, B150 poprzez płyty ustojowe U85 i U130 a kończąc na prefabrykowanych ustojach typu FP z płytami o szerokościach 120, 160 i 200 cm. Do każdego rodzaju fundamentu dołączane są odpowiednie zestawy obejm do przytwierdzania ustojów do trzonu słupa.

Żerdzie żelbetowe



Żerdzie żelbetowe ŻN spełniają wszystkie wymagania dotyczące systemu zakładowej kontroli produkcji, opisanej w załączniku ZA normy PN-EN 12843:2008. Po modernizacji w 2005 r. wymiary żerdzi żelbetonowych oraz rozmieszczenie i średnice otworów montażowych nie różnią się od żerdzi wcześniej produkowanych i rozpowszechnionych w Polsce. Nasze żerdzie ŻN produkowane są z betonu klasy C35/45 (zgodnie z normą PN-EN 206-1) co gwarantuje im 50-letnią trwałość.

Kontenerowe stacje tranformatorowe



Spółka jest producentem systemu kontenerowych stacji transformatorowych w monolitycznych obudowach żelbetowych. Nowoczesna linia produkcyjna pozwala na produkcję całej gamy stacji, od małogabarytowych typu KSZ do wielkogabarytowych KSW w technologii betonu samozagęszczalnego SCC o wytrzymałości C35/45. Produkcja obudów odbywa się bez użycia wibratorów w szczelnych formach stalowych. Wykonane odlewy żelbetowe wykańczane są przez malowanie i nałożenie tynków zewnętrznych zgodnie z życzeniami klientów. Następnie są wyposażane kompleksowo w urządzenia elektryczne z transformatorem włącznie.

Słupy oświetleniowe



Firma Strunobet-Migacz Sp. z o. o. wprowadziła na rynek słupy oświetleniowe EOP9, EOP10,5 i EOP12, mające zastosowanie między innymi w oświetlaniu przejazdów kolejowych, peronów oraz ulic i placów. Słupy EOP mają średnicę w szczycie 150 mm i pogrubioną nasadę, mieszczącą skrzynkę bezpiecznikowo – złączeniową. Słupy EOP posiadają zintegrowaną ze słupem głowicę do mocowania wysięgnika. Zastępcza siła wierzchołkowa słupów EOP wynosi 2,5 kN i pozwala na mocowanie wysięgników jedno i wieloramiennych w każdej strefie wiatrowej Polski. W wyposażeniu standardowym słupów EOP znajduje się estetyczna osłona głowicy i „wandalooodporną” kompozytowa osłona skrzynki bezpiecznikowo – złączeniowej z listwą zaciskową do podłączenia linii kablowej 2x5x35 mm² z miejscem na zabezpieczenie elektryczne oprawy. Słupy oświetleniowe produkowane są w systemie zgodności 1 z betonu klasy C40/50 i oznaczane znakiem CE zgodnie z normą PN-EN 40-4:2008. W ofercie firmy znajdują się elementy ustojowe do słupów oświetleniowych oraz wysięgniki stalowe wykonane z rur, ocynkowane i malowane według życzeń klientów.

Słupy trakcji kolejowej ETG



Strunobetonowe wirowane konstrukcje wsporcze typu ETG przeznaczone są do budowy trakcji kolejowych oraz tramwajowych mocowanych na fundamentach zakończonych śrubami z odpowiednio przyjętym rozmieszczeniem. Słup ETG wyposażony jest od dołu w stalową głowicę z czterema otworami montażowymi rozmieszczonymi w odpowiednich rozstawach do rodzaju użytego fundamentu i funkcji słupa. Powyżej głowicy słup wykonano w kształcie stożka ściętego o przekroju pierścieniowym. Średnica zewnętrzna słupa maleje o 15 mm na każdy metr długości począwszy od podstawy. Znajdujący się wewnątrz słupa otwór wykorzystano do przeprowadzenia przewodu uszynienia. W dolnej części przewód uziemiający połączono z głowicą. W głowicy znajdują się otwory Ø13 do podłączenia zewnętrznego przewodu uziemiającego. Słup ETG wyposażony jest w tuleje gwintowane M8 do montażu znaków regulacji osi toru.

Wieże strunobetonowe



Produkowane przez Strunobet-Migacz Sp. z o. o. wieże strunobetonowe dzięki zastosowaniu najnowocześniejszych technologii w produkcji strunobetonu wirowanego odznaczają się wysokimi parametrami technicznymi oraz walorami wizualnymi. Zastosowane do produkcji formy z podziałem poprzecznym co 3 metry oraz nowatorskim uszczelnieniem formy styku podłużnego w przeciwieństwie do innych rozwiązań minimalizują ilość widocznych połączeń. Wpływa to na zwiększoną wytrzymałość oraz wysoką odporność na warunki atmosferyczne, w tym środowisko agresywne.

Rozdzielnice Nn



Rozdzielnice niskiego napięcia typu RNS przeznaczone do zasilania i rozdziału energii elektrycznej w instalacjach niskiego napięcia. Mają one szerokie zastosowanie w stacjach transformatorowych miejskich, w zakładach przemysłowych, centrach handlowych oraz innych obiektach użyteczności publicznej. Konstrukcja rozdzielnic umożliwia elastyczne dopasowanie zestawu do indywidualnych potrzeb.

Transport



Wiemy także jak ważny dla naszych klientów jest czas i rozwiązania logistyczne. Dlatego stworzyliśmy własną bazę transportową wyposażoną w nowoczesny i profesjonalny park samochodowy, którego podstawę stanowią auta marki Volvo. Dzięki temu każdy nasz klient ma zapewnioną dostawę „Just in time”.



Wysoka jakość naszych produktów oraz profesjonalizm w zarządzaniu firmą zostały docenione przez naszych klientów, partnerów i instytucje okołobiznesowe. Najlepiej świadczą

o tym nagrody i wyróżnienia jakie otrzymaliśmy w ciągu ostatnich kilku lat. Na wszystkie produkty firma posiada rekomendacje STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH.



Zależy nam na ciągłym rozwoju firmy, dlatego cały czas nasi specjaliści pracują nad doskonaleniem naszych wyrobów oraz wdrażaniu nowych technologii. Ponadto, w poszukiwaniu nowatorskich rozwiązań dla branży pomaga nam stała, wieloletnia współpraca z Instytutem Budownictwa Politechniki Wrocławskiej.

Ogromny nacisk kładziemy na jakość. Dla jej zapewnienia w każdym z trzech naszych zakładów produkcyjnych jest laboratorium w których wykonywane są codziennie badania i próby sprawdzające skład betonu i jego wytrzymałość.

Na bieżąco oceniamy surowce i materiały używane do produkcji żerdzi, słupów i obudów stacji kontenerowych. Ściśle przestrzegamy i kontrolujemy prawidłowość oznaczeń identyfikujących nasze wyroby.

Stawiamy na zwiększanie kompleksowości oferty poprzez współpracę z producentami aparatury elektrotechnicznej, projektantami i firmami wykonawczymi.

ROZDZIAŁ

2

Żerdzie,
słupy
i wieże



STRUNOBET
MIGACZ®

ROZDZIAŁ 2

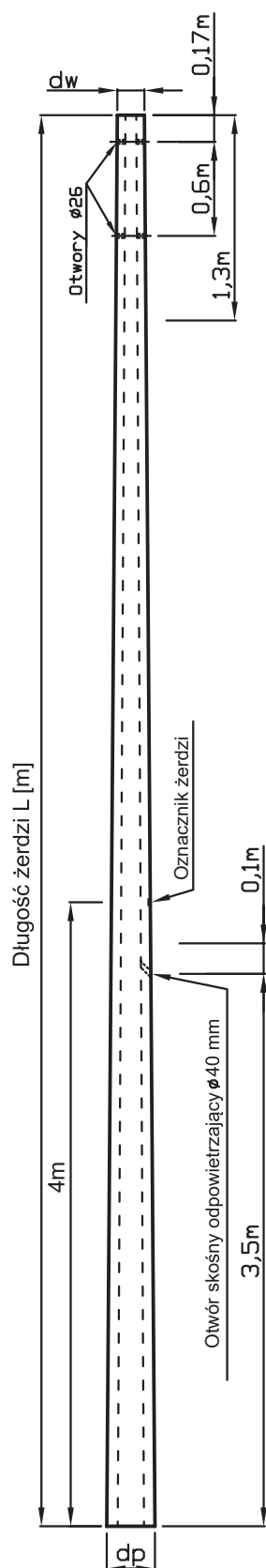
Żerdzie, słupy i wieże

Żerdzie wirowane typu E, E _{DW}	str. 15
Żerdzie żelbetowe ŻN	str. 20
Słupy oświetleniowe EOP i kompozytowe SK, SKf	str. 21
Słupy trakcji kolejowej ET/ETo/ETG	str. 35
Pale fundamentowe	str. 42
Małogabarytowe płyty przejazdu kolejowego STRUNOBET SPP	str. 44
Elementy ustojowe	str. 46
Wieże strunobetowe typu ES	str. 47
Słupy hybrydowe dla linii 110kV	str. 56
Słupy strunobetonowe dla linii 110kV	str. 60

Żerdzie wirowane typu E

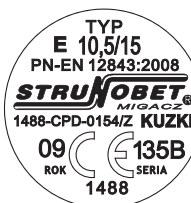
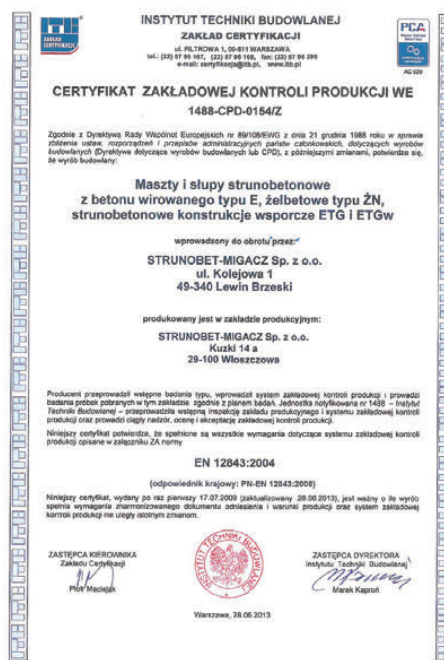
Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji **CPD-1488-0154/Z**

Strunobetonowe żerdzie energetyczne typu E produkowane są z betonu klasy C40/50, oznaczane znakiem CE zgodnie z normą PN-EN 12843:2008 i wprowadzane na rynek według systemu 2+ atestacji zgodności. Żerdzie energetyczne typu E znajdują zastosowanie jako podpory dla napowietrznych i napowietrzno-kablowych linii elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych, następowych stacji transformatorowych, jako konstrukcje wsporcze elektrycznej trakcji kolejowej, tramwajowej i trolejbusowej, wież odgromowych, radiowych i innych konstrukcji wsporczych. Jako najważniejsze parametry techniczne należy wymienić: mrozoodporność, projektowany okres użytkowania 50 lat, niska nasiąkliwość, klasa ekspozycji XC4, XF2 wg normy PN-EN 206-1.



Legenda:

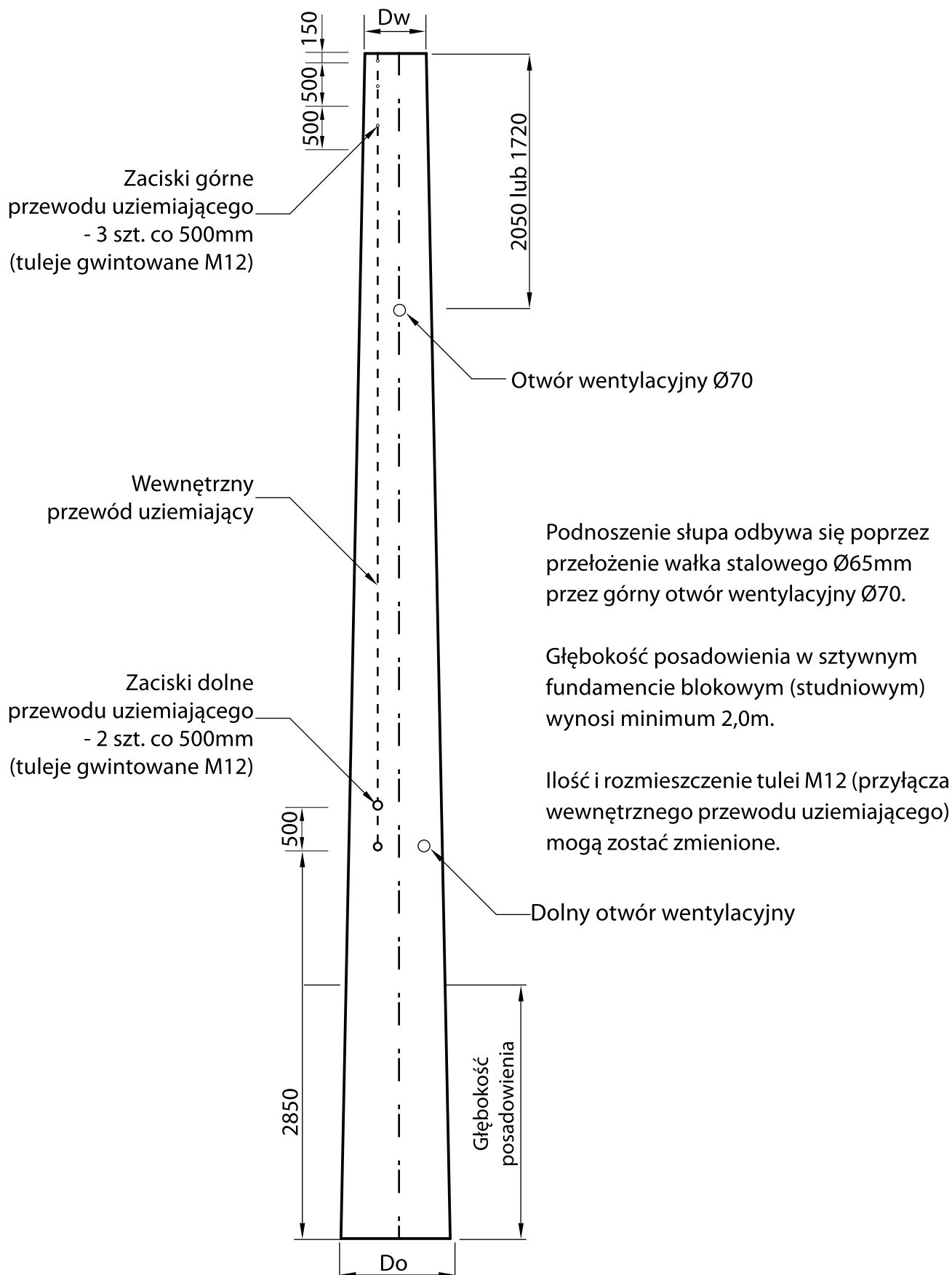
- L - długość całkowita żerdzi
- d_w - średnica zewnętrzna
- d_p - średnica zewnętrzna podstawy



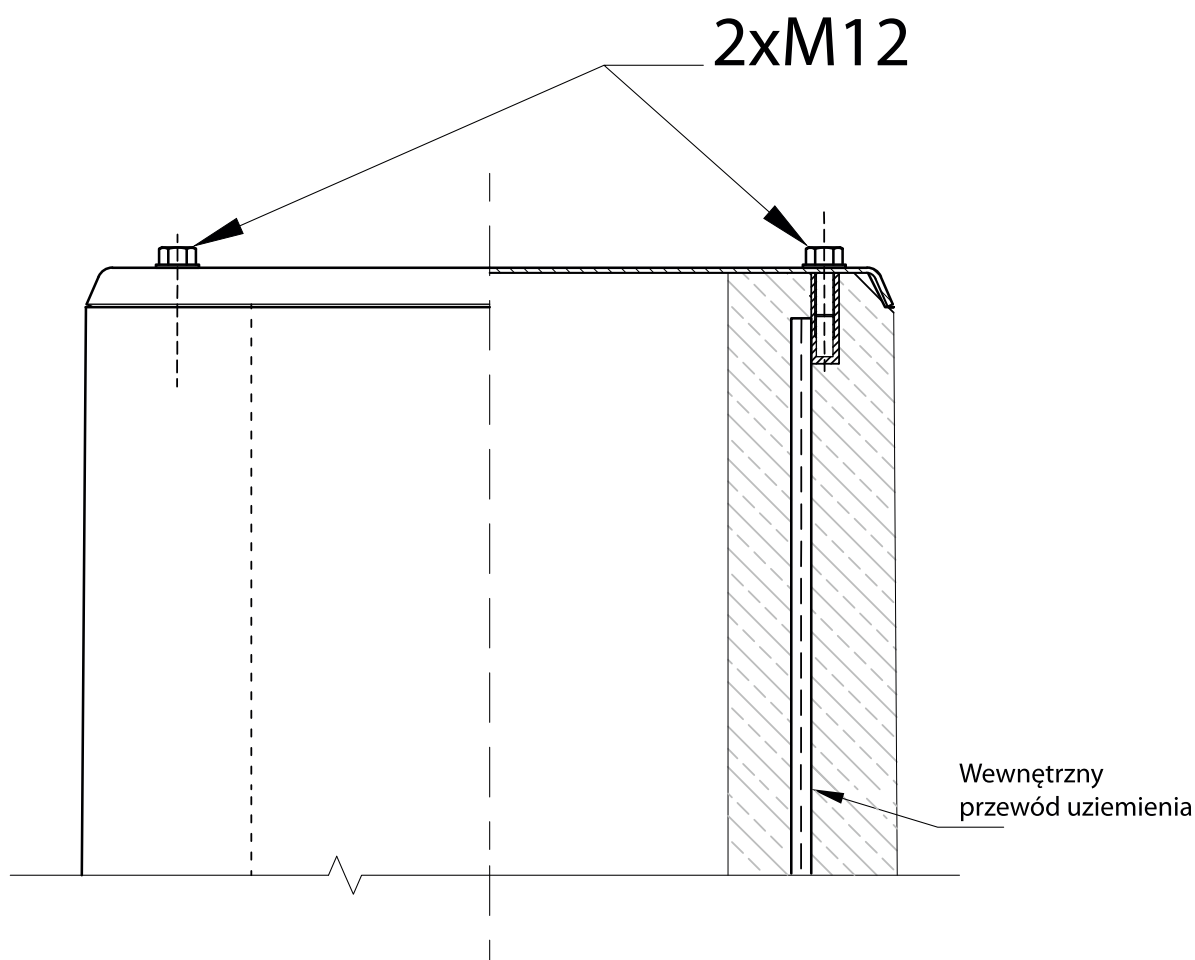
Strunobetonowa żerdź energetyczna typu E	E	12/15
Długość żerdzi [m]		
Nośność [kN]		

Lp.	Symbol żerdzi	Nośność użytkowa	Wymiary żerdzi			Masa projektowa	Masa transportowa	Siła niszcząca	Oznaczenie nośności kolorem	
			Długość	Średnica wierzchołka	Średnica podstawy					
		[kN]	L [m]	d _w [mm]	d _p [mm]	[kg]	[kg]	[kN]		
1	E 9/2,5	2,5	9	173	308	866	950	4,5		Biały
2	E 9/2,5c	2,5	9	150	285	683	750	4,5		Biały
3	E 9/3,5c	3,5	9	150	285	683	750	6,3		Biało-Niebieski
4	E 9/4,3	4,3	9	173	308	878	960	7,7		Niebieski
5	E 9/6c	6	9	173	308	899	980	10,8		Czarny
6	E 9/6	6	9	218	353	1162	1270	10,8		Czarny
7	E 9/10	10	9	218	353	1199	1310	18		Czerwony
8	E 9/12	12	9	218	353	1219	1340	21,6		Żółty
9	E 9/15	15	9	218	353	1277	1400	27		Zielony
10	E 9/17,5c	17,5	9	240	375	1440	1580	31,5		Pomarańczowy
11	E 9/17,5	17,5	9	263	398	1544	1690	31,5		Pomarańczowy
12	E 9/20	20	9	263	398	1571	1740	36		Brązowy
13	E 9/25	25	9	263	398	1647	1820	45		Fioletowy
14	E 9/30	30	9	308	443	1980	2170	54		Szary
15	E 9/35	35	9	308	443	2063	2260	63		Szary
16	E 10,5/2,5	2,5	10,5	173	330	1082	1100	4,5		Biały
17	E 10,5/2,5c	2,5	10,5	150	308	855	940	4,5		Biały
18	E 10,5/3,5c	3,5	10,5	150	308	855	940	6,3		Biało-Niebieski
19	E 10,5/4,3	4,3	10,5	173	330	1055	1160	7,7		Niebieski
20	E 10,5/4,3 (218)	4,3	10,5	218	375	1359	1500	7,7		Niebieski
21	E 10,5/6c	6	10,5	173	330	1121	1230	10,8		Czarny
22	E 10,5/6	6	10,5	218	375	1365	1500	10,8		Czarny
23	E 10,5/10	10	10,5	218	375	1428	1500	18		Czerwony
24	E 10,5/12	12	10,5	218	375	1543	1500	21,6		Żółty
25	E 10,5/15(218)	15	10,5	218	375	1550	1700	27		Zielony
26	E 10,5/15c	15	10,5	240	398	1675	1840	27		Zielony
27	E 10,5/15	15	10,5	263	420	1828	2000	27		Zielony
28	E 10,5/17,5	17,5	10,5	263	420	1823	2000	31,5		Pomarańczowy
29	E 10,5/20	20	10,5	263	420	1873	2140	36		Brązowy
30	E 10,5/25	25	10,5	263	420	2021	2000	45		Fioletowy
31	E 10,5/30	30	10,5	308	466	2470	2710	54		Szary
32	E 10,5/35	35	10,5	308	465	2585	2840	63		Szary
33	E 12/2,5	2,5	12	173	353	1387	1520	4,5		Biały
34	E 12/2,5c	2,5	12	150	330	1043	1140	4,5		Biały
35	E 12/4,3	4,3	12	173	353	1298	1420	7,7		Niebieski
36	E 12/4,3 (218)	4,3	12	218	398	1712	1880	7,7		Niebieski
37	E 12/6c	6	12	173	353	1440	1580	10,8		Czarny
38	E 12/6	6	12	218	398	1733	1800	10,8		Czarny
39	E 12/10	10	12	218	398	1763	1930	18		Czerwony
40	E 12/12	12	12	218	398	1907	2000	21,6		Żółty
41	E 12/15(218)	15	12	218	398	1950	2140	27		Zielony
42	E 12/15c	15	12	240	420	2111	2320	27		Zielony
43	E 12/15	15	12	263	443	2190	2500	27		Zielony
44	E 12/17,5	17,5	12	263	443	2225	2500	31,5		Pomarańczowy
45	E 12/20	20	12	263	443	2251	2500	36		Brązowy
46	E 12/25	25	12	263	443	2472	2500	45		Fioletowy
47	E 12/30	30	12	308	488	3017	3310	54		Szary

Lp.	Symbol żerdzi	Nośność użytkowa	Wymiary żerdzi			Masa projektowa	Masa transportowa	Siła niszcząca	Oznaczenie nośności kolorem	
			Długość	Średnica wierzchołka	Średnica podstawy					
		[kN]	L [m]	d _w [mm]	d _p [mm]	[kg]	[kg]	[kN]		
48	E 12/33	33	12	308	488	2930	3220	59,4		Szary
49	E 12/35	35	12	308	488	3108	3410	63		Szary
50	E 13,5/2,5	2,5	13,5	173	375	1654	1810	4,5		Biały
51	E 13,5/4,3c	4,3	13,5	173	375	1593	1750	7,7		Niebieski
52	E 13,5/4,3	4,3	13,5	218	420	2038	2240	7,7		Niebieski
53	E 13,5/6	6	13,5	218	420	1817	2500	10,8		Czarny
54	E 13,5/10	10	13,5	218	420	2130	2350	18		Czerwony
55	E 13,5/12	12	13,5	218	420	2356	2500	21,6		Żółty
56	E 13,5/15 (218)	15	13,5	218	420	2468	2710	27		Zielony
57	E 13,5/15c	15	13,5	240	443	2515	2760	27		Zielony
58	E 13,5/15	15	13,5	263	465	2578	3000	27		Zielony
59	E 13,5/17,5	17,5	13,5	263	465	2735	3000	31,5		Pomarańczowy
60	E 13,5/20	20	13,5	263	465	2646	3050	36		Brązowy
61	E 13,5/25	25	13,5	263	465	3086	3500	45		Fioletowy
62	E 13,5/30	30	13,5	308	511	3606	4000	54		Szary
63	E 13,5/31	31	13,5	308	510	3585	3940	55,8		Szary
64	E 13,5/35	35	13,5	308	510	3771	4140	63		Szary
65	E 15/2,5	2,5	15	173	398	1944	2130	4,5		Biały
66	E 15/4,3c	4,3	15	173	398	1913	2100	7,7		Niebieski
67	E 15/4,3	4,3	15	218	443	2374	2610	7,7		Niebieski
68	E 15/6	6	15	218	443	2141	2600	10,8		Czarny
69	E 15/10	10	15	218	443	2540	2790	18		Czerwony
70	E 15/12	12	15	218	443	2809	3000	21,6		Żółty
71	E 15/15c	15	15	240	465	3122	3430	27		Zielony
72	E 15/15	15	15	263	488	2995	3500	27		Zielony
73	E 15/17,5	17,5	15	263	488	3175	3500	31,5		Pomarańczowy
74	E 15/20	20	15	263	488	3225	3540	36		Brązowy
75	E 15/25	25	15	263	488	3225	4000	45		Fioletowy
76	E 15/30	30	15	308	533	3617	4200	54		Szary
77	E 16,5/4,3	4,3	16,5	218	465	2857	3140	7,7		Niebieski
78	E 16,5/6	6	16,5	218	465	2503	2750	10,8		Czarny
79	E 16,5/10	10	16,5	240	488	3261	3580	18		Czerwony
80	E 16,5/12c	12	16,5	240	488	3320	3650	21,6		Żółty
81	E 16,5/12	12	16,5	263	510	3546	3900	21,6		Żółty
82	E 16,5/15	15	16,5	263	510	4019	4420	27		Zielony
83	E 16,5/17,5	17,5	16,5	263	510	4100	4510	31,5		Pomarańczowy
84	E 16,5/20	20	16,5	308	555	4178	4590	36		Brązowy
85	E 16,5/25	25	16,5	308	555	4325	4750	45		Fioletowy
86	E 18/4,3	4,3	18	218	488	3255	3580	7,7		Niebieski
87	E 18/6	6	18	218	488	2886	3170	10,8		Czarny
88	E 18/10	10	18	240	510	3606	3960	18		Czerwony
89	E 18/12c	12	18	240	510	3659	4020	21,6		Żółty
90	E 18/12	12	18	263	533	3891	4280	21,6		Żółty
91	E 18/15	15	18	263	533	4061	4460	27		Zielony
92	E 18/17,5	17,5	18	263	533	4323	4750	31,5		Pomarańczowy
93	E 18/20	20	18	308	578	4944	5430	36		Brązowy
94	E 18/25	25	18	308	578	5114	5620	45		Fioletowy

Żerdzie wirowane typu E_{DW}

Szczegóły mocowania kaptura

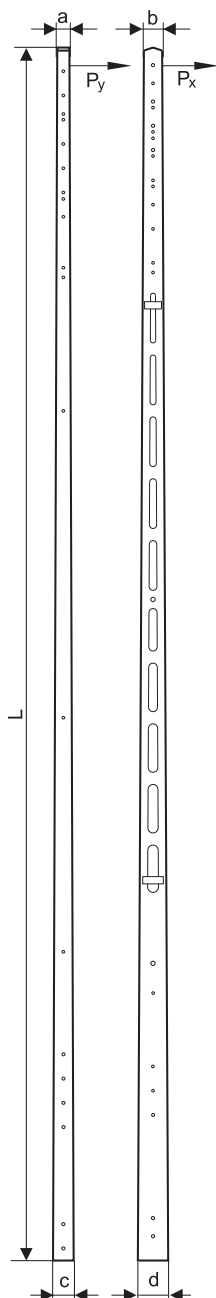


Lp.	Typ żerdzi	Siła użytkowa P_k kN	Wymiary			Masa kg	Kolor oznaczenia
			L m	D_w mm	D_o mm		
1	E _{DW} 12/40	40	12	488	668	6000	Szaro-niebieski
2	E _{DW} 12/50	50	12	578	758	7000	Szaro-czarny
3	E _{DW} 15/40	40	15	488	713	9500	Szaro-niebieski
4	E _{DW} 15/50	50	15	578	803	10000	Szaro-czarny
5	E _{DW} 18/30	30	18	488	758	10500	Szary
6	E _{DW} 18/40	40	18	488	758	12000	Szaro-niebieski
7	E _{DW} 18/50	50	18	578	848	12500	Szaro-czarny
8	E _{DW} 21/30	30	21	488	803	15000	Szary
9	E _{DW} 21/40	40	21	578	893	15500	Szaro-niebieski

Słupy produkowane są zgodnie z normą PN EN 12843:2008

Żerdzie żelbetowe typu ŻN

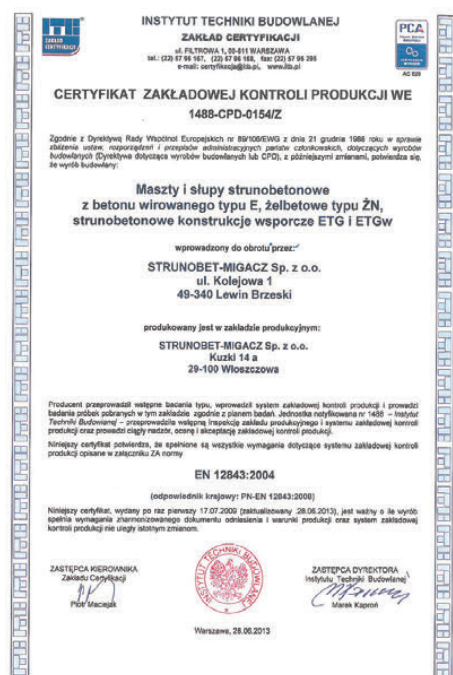
System Strunobet - Migacz



Żerdzie żelbetowe ŻN spełniają wszystkie wymagania dotyczące systemu zakładowej kontroli produkcji, opisanej w załączniku ZA normy PN-EN 12843:2008.

Po modernizacji w 2005 r. wymiary żerdzi żelbetonowych oraz rozmieszczenie i średnice otworów montażowych nie różnią się od żerdzi wcześniej produkowanych i rozpowszechnionych w Polsce.

Nasze żerdzie ŻN produkowane są z betonu klasy C35/45 (zgodnie z normą PN-EN 206-1) co gwarantuje im 50-letnią trwałość.



Typ żerdzi	Długość (L) m	Wymiar przekroju poprzecznego mm		Znamionowa siła wierzchołkowa daN		Masa żerdzi kg
		szczyty a*b	nasada c*d	P_x	P_y	
ŻN 9/200	9,2	100x150	165x242	235	129	540
ŻN 10/200	10,0		170x250	246	135	615
ŻN 12/200	12,0		184x270	261	143	840
ŻN 9/300	9,2	120x170	185x262	384	233	710
ŻN10/300	10,0		190x270	376	224	810
ŻN12/300	12,0		204x290	379	231	1060

Słupy oświetleniowe typu EOP

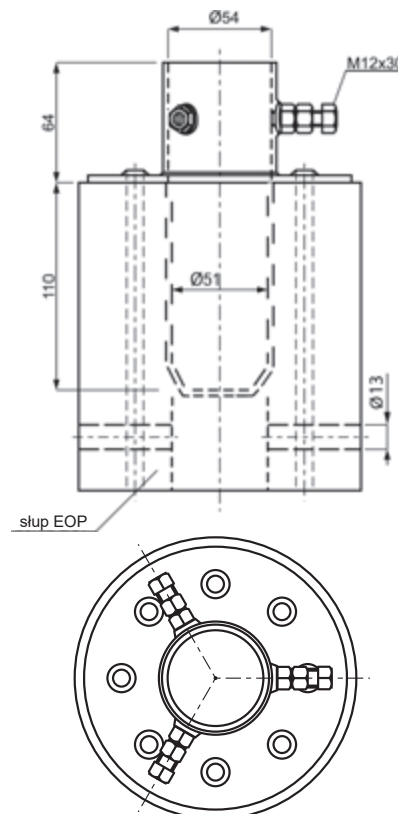
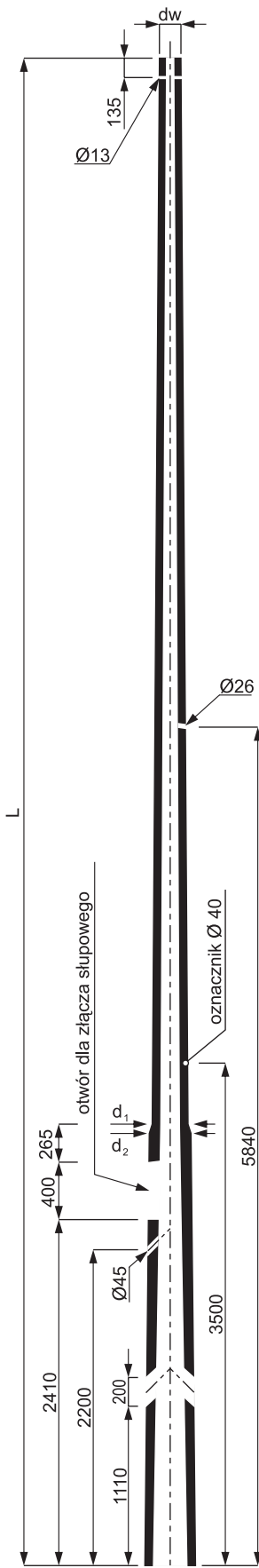
Certyfikat Zgodności **CDP-1488-0118/W**

Słupy oświetleniowe produkowane są z betonu klasy C40/50 i oznaczane znakiem CE zgodnie z normą PN-EN 40-4:2008. Słup oświetleniowy typu EOP znajduje zastosowanie do oświetlenia: ulic, dróg, parkingów, zakładów przemysłowych, obiektów i trakcji kolejowych zasilanych liniami kablowymi. Odznaczają się wysokimi parametrami technicznymi związanymi z rodzajem zastosowanych materiałów do produkcji (cement, stal, kruszywo). Najważniejsze cechy: łatwy i estetyczny montaż wysięgnika $\varnothing 48$ mm, mrozoodporność, projektowany okres użytkowania 50 lat, niska nasiąkliwość, klasa ekspozycji XC4, XA1, XF2 wg normy PN-EN 206-1.

Standardowym wyposażeniem słupa jest:

- głowica umożliwiająca montaż wysięgnika
- złącze kablowe z cztero lub pięcio zaciskową szyną prądową
- pokrywa PT-ST/1
- osłona głowicy

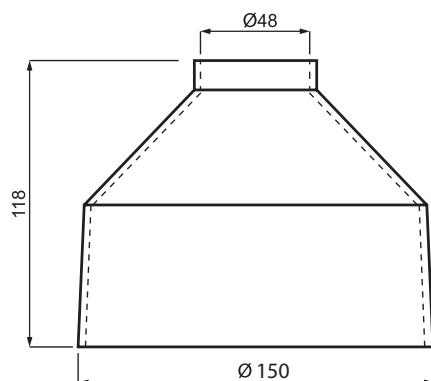
Głowica słupa oświetleniowego EOP



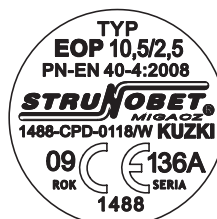
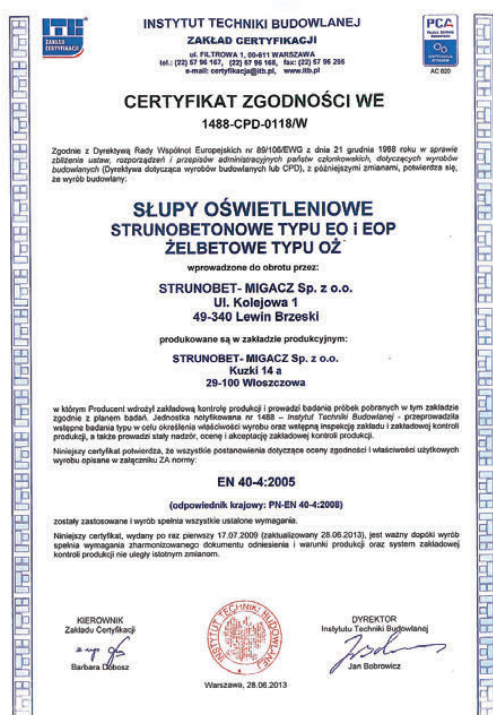
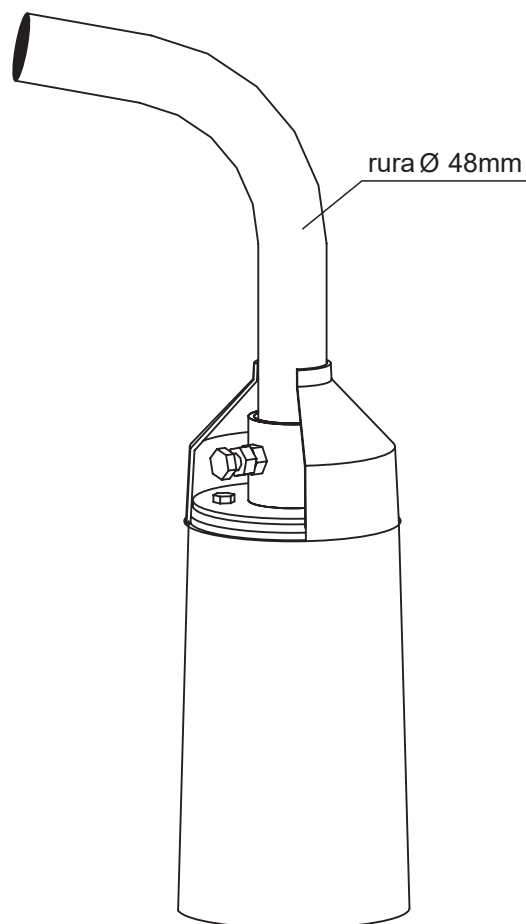
Słupy oświetleniowe typu EOP

Lp.	Symbol słupa	Nośność [kN]	Siła niszcząca [kN]	Wymiary					Masa [kg]
				L	d _w	d _p	d ₁	d ₂	
				[m]	[mm]				
1	EOP 9/2,5	2,5	4,5	9,0	150	330	240	285	800
2	EOP 10,5/2,5	2,5	4,5	10,5	150	352	262	285	1000
3	EOP 12/2,5	2,5	4,5	12,0	150	375	281	330	1185

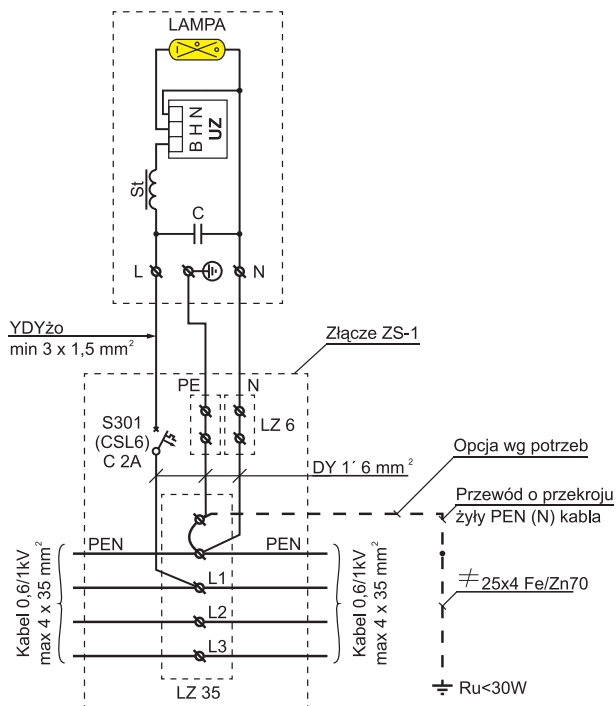
Ośłona głowicy słupa



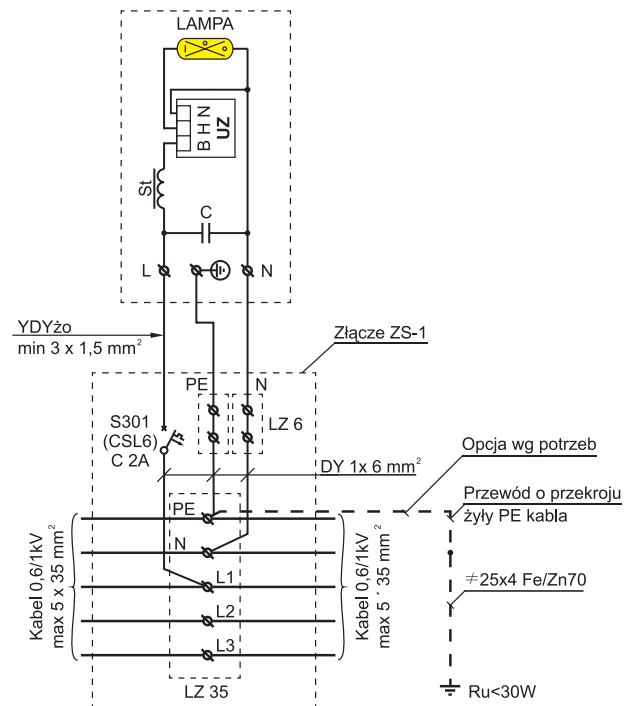
Mocowanie wysięgnika EOP



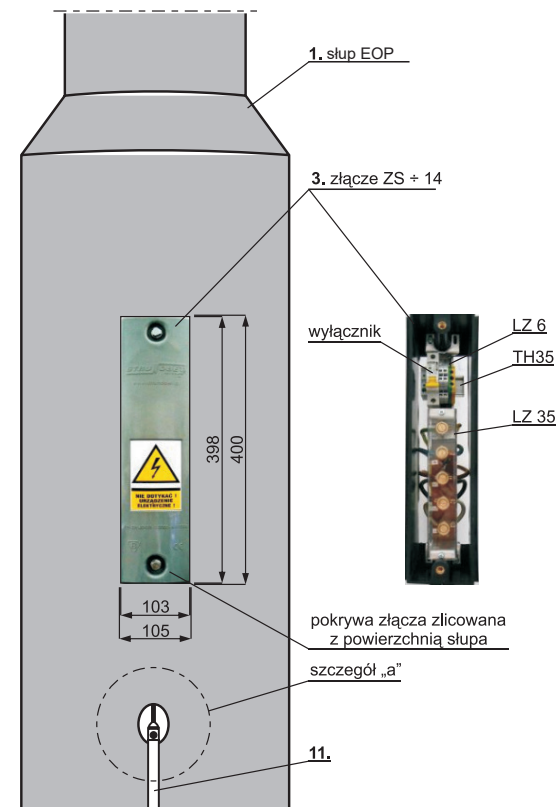
Schemat połączeń, przykład z ZS - 1 dla układu sieci TN-C



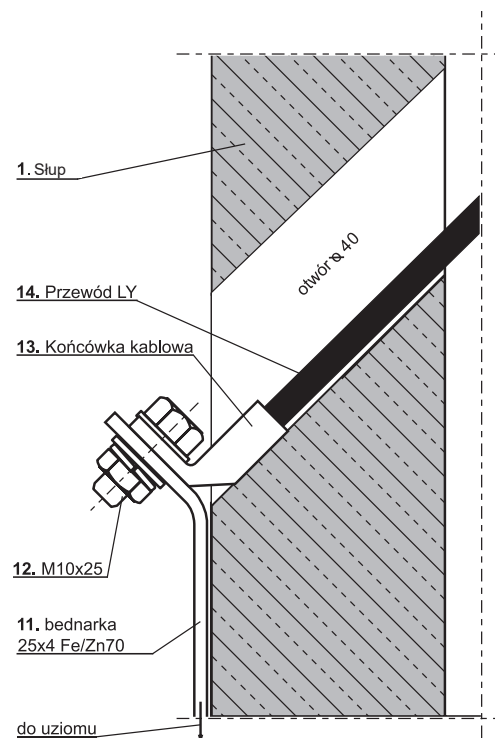
Schemat połączeń, przykład z ZS - 1 dla układu sieci TN-S



Złącze słupowe ZS-□



Szczegół „a”

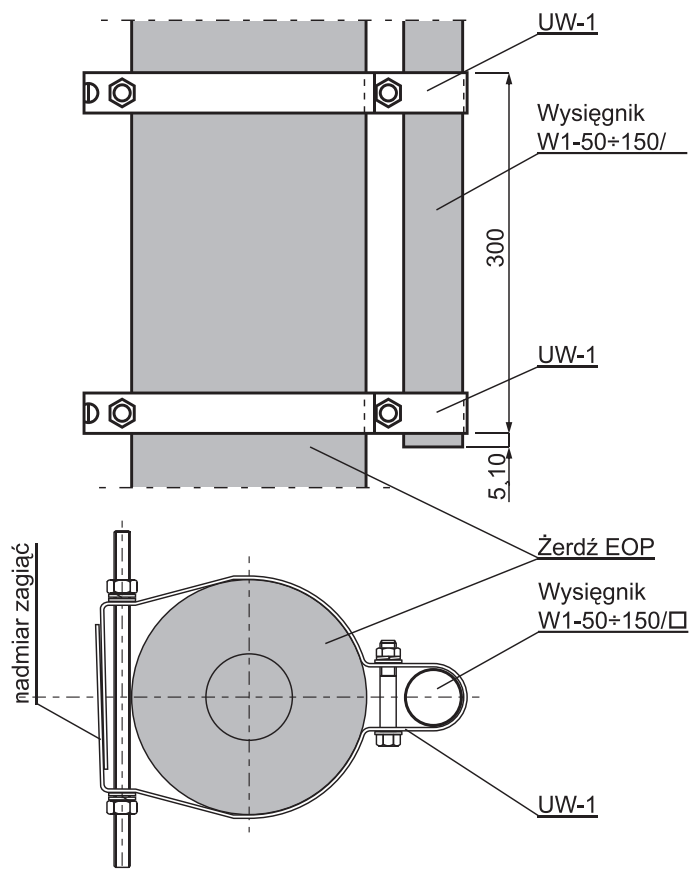


Uwagi:

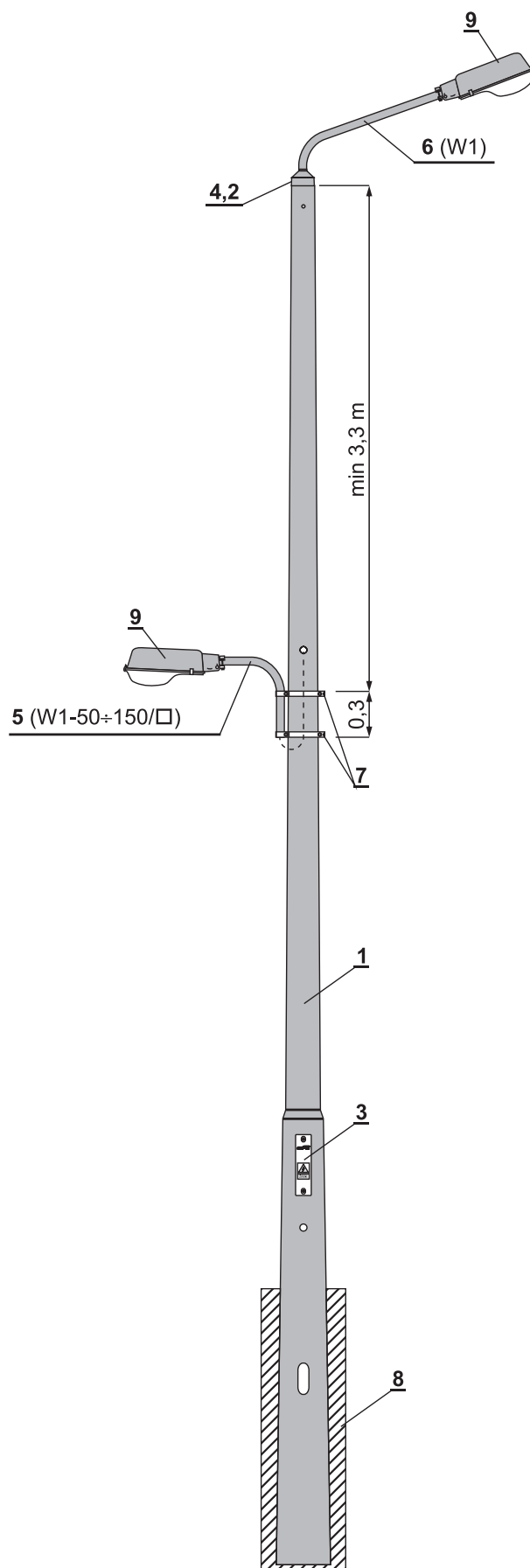
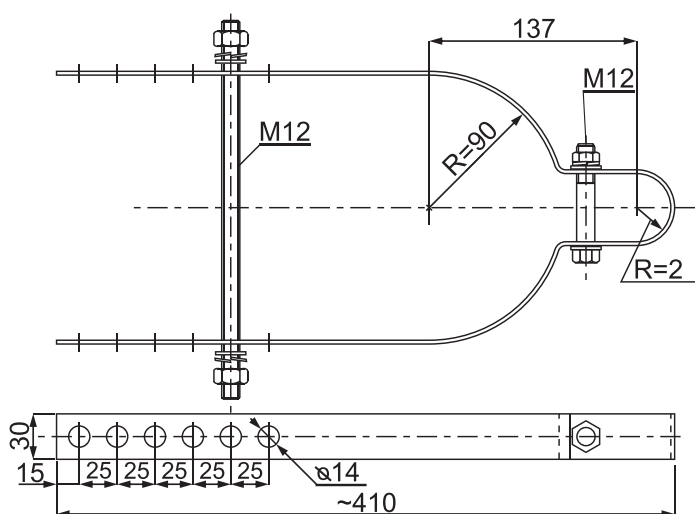
- W miejsce □ wpisać ilość zabezpieczeń (opraw) maksymalnie 4
- Typ i wielkość zabezpieczeń uzgodnić z producentem

Szczegóły montażowe

Montaż wysięgnika W1-50 ÷ 150/□
za pomocą uchwytów UW-1



Uchwyt wysięgnika UW-1



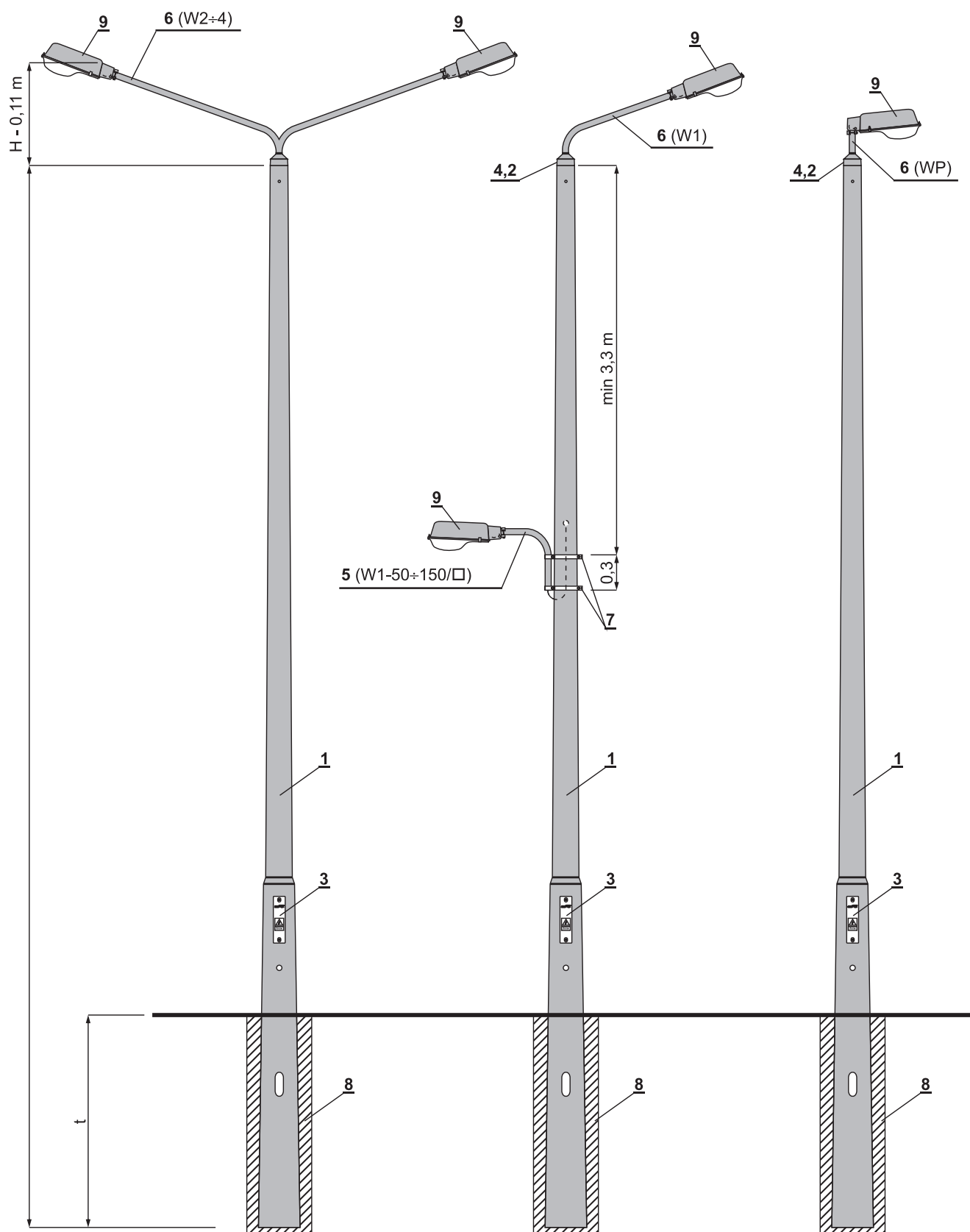
Szczegóły montażowe

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Jednostka	Masa jedn. [kg]	Producent	
1	Słup oświetleniowy	EOP-9/2,5	1	szt.	683	Strunobet	
		EOP-10,5/2,5			855		
		EOP-12/2,5			1043		
2	Tuleja redukcyjna	TR	1		0,18		
3	Złącze słupowe z zabezpieczeniami opraw	ZS-□	1		□		
4	Ośłona głowicy słupa	OG			0,10		
5	Wysięgnik do oprawy	W1-□/□			1		□
6		1	W1-□/□		□		
			W2-□/□		□		
			W3-□/□		□		
			W4-□/□		□		
			WP-□		□		
7	Uchwyt wysięgnika	UW-1	2		1,0		
8	Ustój	Uo	1		-		
		Uos1			□		
		Up			□		
9	Oprawa oświetleniowa	□	□		□	□	
10	Przewód elektroenergetyczny okrągły 450/750V	YDYżo 3x1,5mm ²	□	m	0,59	□	
11	Uziom		1	kpl	□		
12	Śruba M10x25-4.8-A-Fe/ZnSZ z nakętką podkładką okrągłą i sprężystą	N10x25	1	szt.	0,04	GPH	
13	Końcówka kątowa 90 ^o	16x10 KU-L-W	1		□		
		25x10 KU-L-W					
		35x10 KU-L-W					
14	Przewód miedziany	LY1x16mm ²	0,6	m	□		
		LY1x25mm ²					
		LY1x35mm ²					

Uwagi:

- Wysięgnik z **Poz. 5** stosować o długości **W ≤ 150 cm**
- **Poz. 11** dobrać na podstawie powtarzalnych rozwiązań z albumów linii napowietrznych **Lnn** lub **Lnni** wydanych nakładem **PTPIREE**
- Zaleca się aby masa oprawy z **Poz. 9** nie przekraczała 17 kg, a powierzchnia narażona na działania wiatru **A ≤ 0,20²**

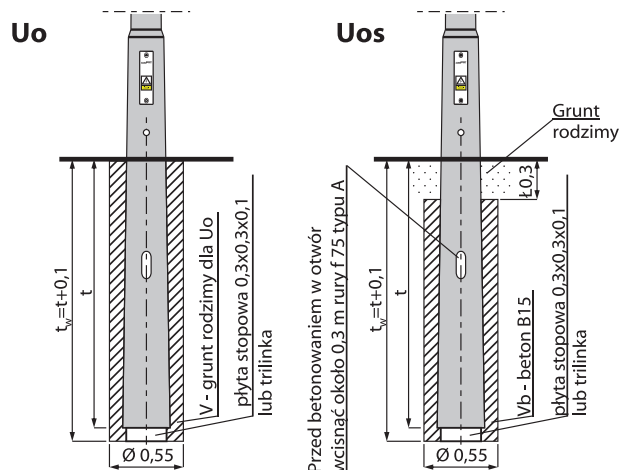
Przykłady uzbrojenia słupów oświetleniowych



Przykłady posadowień słupów EOP

Dobór ustojów					Uogólnienie właściwości gruntów (jak typowe dla linii SN i nn)							
Typ słupa	Długość słupa L [m]	Typ ustoju	Wymiar t [m]		Rodzaj i stan gruntu		ψ	c' [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	C [kN/m ²]	μ	
			Grunt		Grunt średni	Grunt słaby						
			Średni	Słaby								
EOP 9/2,5 i EOP10,5/2,5	9,0	Uo	1,9	-	Grunt średni	Zwały, rumosze, żwiry, pospółki, piaski grube i średnie - zagęszczone i średnio zagęszczone, piaski drobne zagęszczone.	37	0	18,5	40000	0,55	
	10,5	Uos	1,7	1,9		Grunt słaby	Pyły, gliny, gliny ciężkie, iły, żwiry gliniaste, pospółki i piaski półzwaite i twaroplastyczne	20	25	20,0	40000	0,25
		Up	1,7	2,0			32	0	17,5	25000	0,45	
EOP 12/25	12,0	Uo	2,0	-	Grunt słaby	Pyły, gliny, gliny ciężkie, iły, żwiry gliniaste , pospółki i piaski gliniaste plastyczne.	15	20	19,0	25000	0,30	
		Uos	1,7	2,0		γ - ciężar objętościowy C - moduł podatności podłoża c' - spójność	ψ - kąt tarcia wewnętrznego w stopniach μ - współczynnik tarcia gruntu o fundament betonowy					
		Up	1,7	2,0								
UWAGA: W/w ustoje dobrano dla dopuszczalnego obciążenia słupa Pu=2,5 kN na wysokości 0,2 m od wierzchołka słupa i uogólnionych właściwości gruntów podanych w tablicy obok.												

Ustoje w otworach wierconych

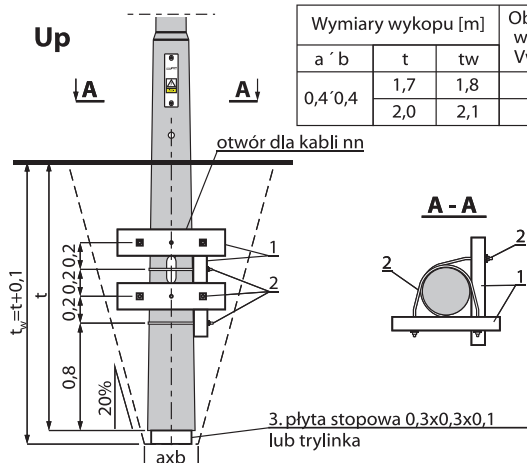


Skład betonu B15 na 1 m³

Cement portlandzki 350	220 kg
Piasek do betonu	0,420 m ³
Żwir do betonu	0,830 m ³
Woda	0,200 m ³

Głębokość tw / t [m]	Objętość wykopu Vw [m³] dla Ø=0,55m	Zasyпка V lub Vb w [m³] dla słupów o dł. [m]	
		9 i 10,5	12,0
1,8/1,7	0,427	0,310	0,291
2,0/1,9	0,475	0,346	-
2,1/2,0	0,499	-	0,343

Ustoje w otworach kopanych

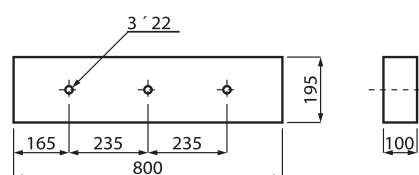


Wymiary wykopu [m]			Objętość wykopu Vw [m³]
a ´ b	t	tw	
0,4´0,4	1,7	1,8	1,12
	2,0	2,1	1,54

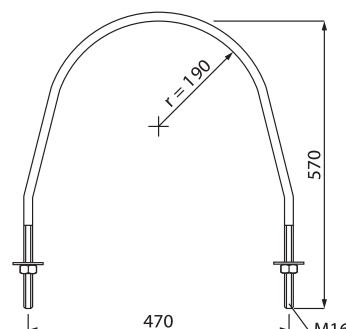
Masa kompletnego ustoju Up				kg	172,6	Strunobet
3	Płyta stopowa	□	1	szt.	~21	
2	Obejma	Oup	4		1,9	
1	Belka ustojowa	B-80	4		36	
L.p.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Producent

Belka ustojowa B80

Nośność 13,73 kN



Obejma Oup

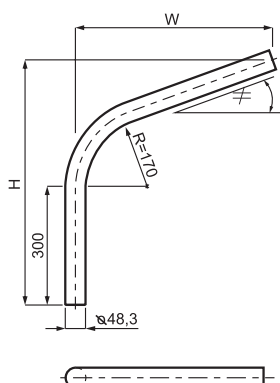


Wysięgniki

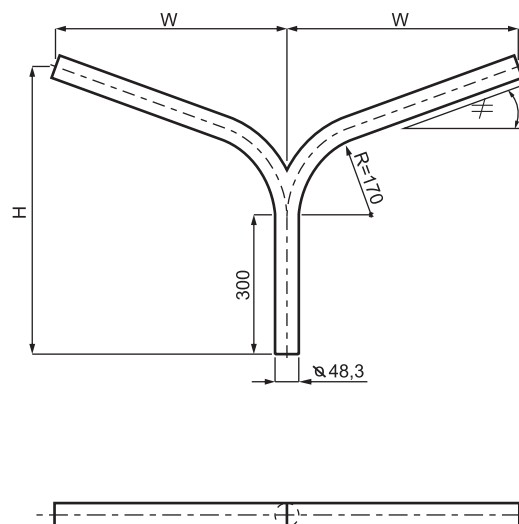
Wysięgnik prosty WP-□

Typ wysięgnika	Wysokość H [cm]	Masa całkowita [kg]
WP-50	50	1,42
WP-100	100	2,83
WP-150	150	4,25
WP-200	200	6,66
WP-250	250	10,93/9,0

Wysięgnik jednoramienny W1-□/□



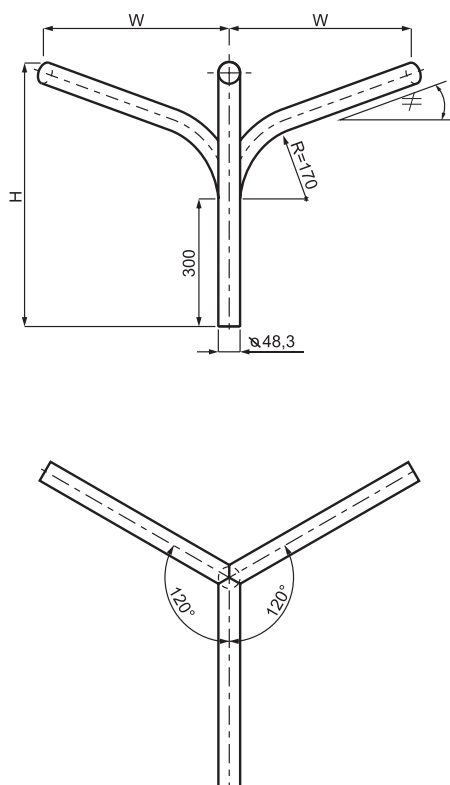
Wysięgnik dwuramienny W2-□/□



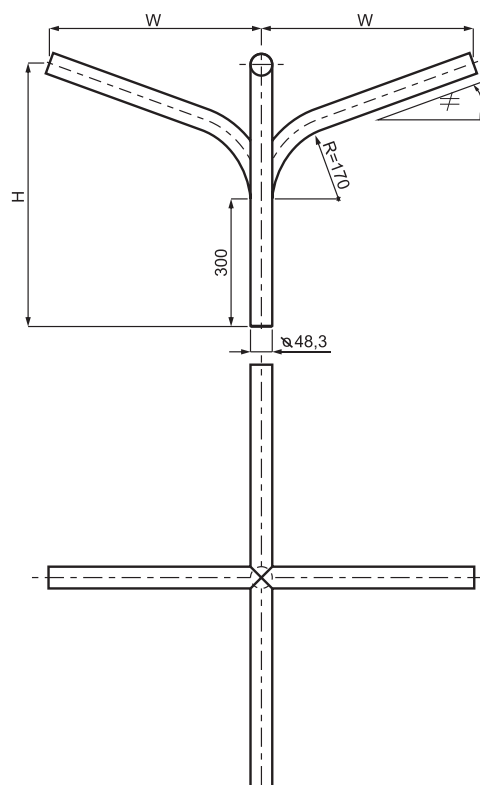
Typ wysięgnika	Długość W [cm]	Kąt nachyl. °	Wysokość H [cm]	Masa całkowita [kg]
W1-50/0	50	0°	49	2,58
W1-50/5		5°	52	2,58
W1-50/10		10°	55	2,58
W1-50/15		15°	58	2,61
W1-50/20		20°	61	2,64
W1-100/0	100	0°	39	3,99
W1-100/5		5°	57	4,00
W1-100/10		10°	64	4,03
W1-100/15		15°	71	4,08
W1-100/20		20°	78	4,15
W1-150/0	150	0°	49	5,41
W1-150/5		5°	61	5,42
W1-150/10		10°	73	5,47
W1-150/15		15°	84	5,54
W1-150/20		20°	95	5,65
W1-200/0	200	0°	49	8,03
W1-200/5		5°	65	8,05
W1-200/10		10°	81	8,13
W1-200/15		15°	97	8,25
W1-200/20		20°	112	8,43
W1-250/0	250	0°	49	12,72/10,42
W1-250/5		5°	70	12,76/10,46
W1-250/10		10°	90	12,88/10,57
W1-250/15		15°	110	13,08/10,78
W1-250/20		20°	130	13,39/11,08

Typ wysięgnika	Długość W [cm]	Kąt nachyl. °	Wysokość H [cm]	Masa całkowita [kg]
W2-50/0	50	0°	49	4,31
W2-50/5		5°	52	4,31
W2-50/10		10°	55	4,33
W2-50/15		15°	58	4,39
W2-50/20		20°	61	4,43
W2-100/0	100	0°	39	7,13
W2-100/5		5°	57	7,15
W2-100/10		10°	64	7,21
W2-100/15		15°	71	7,31
W2-100/20		20°	78	7,45
W2-150/0	150	0°	49	9,97
W2-150/5		5°	61	9,99
W2-150/10		10°	73	10,09
W2-150/15		15°	84	10,23
W2-150/20		20°	95	10,47
W2-200/0	200	0°	49	15,06
W2-200/5		5°	65	15,10
W2-200/10		10°	81	15,26
W2-200/15		15°	97	15,50
W2-200/20		20°	112	15,86
W2-250/0	250	0°	49	24,13/19,53
W2-250/5		5°	70	24,21/19,59
W2-250/10		10°	90	24,45/19,83
W2-250/15		15°	110	28,85/20,25
W2-250/20		20°	130	25,47/20,85

Wysięgnik trójramienny W3-□/□



Wysięgnik czteroramienny W4-□/□



Typ wysięgnika	Długość W [cm]	Kąt nachyl. $\neq$	Wysokość H [cm]	Masa całkowita [kg]
W3-50/0	50	0°	49	6,04
W3-50/5		5°	52	6,05
W3-50/10		10°	55	6,05
W3-50/15		15°	58	6,15
W3-50/20		20°	61	6,23
W3-100/0	100	0°	39	10,28
W3-100/5		5°	57	10,31
W3-100/10		10°	64	10,39
W3-100/15		15°	71	10,55
W3-100/20		20°	78	10,75
W3-150/0	150	0°	49	14,53
W3-150/5		5°	61	14,53
W3-150/10		10°	73	14,71
W3-150/15		15°	84	14,93
W3-150/20		20°	95	15,27
W3-200/0	200	0°	49	22,09
W3-200/5		5°	65	22,16
W3-200/10		10°	81	22,38
W3-200/15		15°	97	22,75
W3-200/20		20°	112	23,29
W3-250/0	250	0°	49	35,54/28,64
W3-250/5		5°	70	35,66/28,73
W3-250/10		10°	90	36,01/29,09
W3-250/15		15°	110	36,63/29,72
W3-250/20		20°	130	37,53/30,62

Typ wysięgnika	Długość W [cm]	Kąt nachyl. $\neq$	Wysokość H [cm]	Masa całkowita [kg]
W4-50/0	50	0°	49	7,77
W4-50/5		5°	52	7,77
W4-50/10		10°	55	7,79
W4-50/15		15°	58	7,91
W4-50/20		20°	61	8,03
W4-100/0	100	0°	39	13,41
W4-100/5		5°	57	13,45
W4-100/10		10°	64	13,57
W4-100/15		15°	71	13,77
W4-100/20		20°	78	14,05
W4-150/0	150	0°	49	19,09
W4-150/5		5°	61	19,13
W4-150/10		10°	73	19,33
W4-150/15		15°	84	19,61
W4-150/20		20°	95	20,09
W4-200/0	200	0°	49	29,12
W4-200/5		5°	65	29,21
W4-200/10		10°	81	29,50
W4-200/15		15°	97	30,00
W4-200/20		20°	112	30,72
W4-250/0	250	0°	49	46,95/37,75
W4-250/5		5°	70	47,11/37,87
W4-250/10		10°	90	47,27/38,35
W4-250/15		15°	110	48,09/39,19
W4-250/20		20°	130	49,61/40,39

Słupy kompozytowe stożkowe typu SK, SKf

Informacje

Słupy kompozytowe, stożkowe typu SK i SKf produkowane są w technologii odlewania odśrodkowego w specjalistycznych wirówkach. Technologia ta zapewnia stabilność wymiarową oraz idealną gładką powierzchnię bez ostrych szwów i nierówności. Słupy oznaczone są znakiem CE zgodnie z normą PN-EN 40-7. Jako słupy oświetleniowe spełniają warunki w zakresie bezpieczeństwa biernego określonego w normie PN-EN 12767.

Montaż

Montaż słupów SK odbywa się poprzez posadowienie w gruncie na odpowiednią głębokość z wykorzystaniem płyty ustojowej. Słup SKf posiada zewnętrzną głowicę stalową umożliwiającą jego montaż na fundamencie.

Głowica

Innowacyjne wykorzystanie głowicy zewnętrznej umożliwia jej ponowne wykorzystanie w przypadku uszkodzenia słupa lub demontaż w przypadku zmiany sposobu posadowienia. W przeciwieństwie do głowic montowanych wewnątrz słupa mamy możliwość pełnej wizualnej oceny stanu technicznego podstawy montażowej.

Głowica występuje w dwóch wariantach: stała oraz na zawiasie umożliwiającą położenie słupa w celu wymiany źródła światła lub konserwacji.

Montaż lamp i wysięgników

Montaż lamp i wysięgników odbywa się za pomocą zewnętrznych tulei, w zależności od zamówienia przystosowanych do montażu każdego rodzaju wysięgnika oraz lampy. Taka konstrukcja zapewnia 100 % szczelność oraz możliwość wymiany w przypadku uszkodzenia lub zamiany typu wysięgnika.

Zalety

- Odporne na promieniowanie UV
- Niska waga
- Bezszwowa konstrukcja
- Samogasnący materiał

- Obszerne właściwości mechaniczne
- Nie wymaga konserwacji
- Stabilność wymiarowa oraz odporność na ciepło
- Właściwości dielektryczne
- Odporność na czynniki chemiczne i atmosferyczne
- Wymienne głowice i tuleje montażowe
- Niski liniowy współczynnik rozszerzalności cieplnej



Tuleja montażowa



Słup oświetleniowy kompozytowy, stożkowy



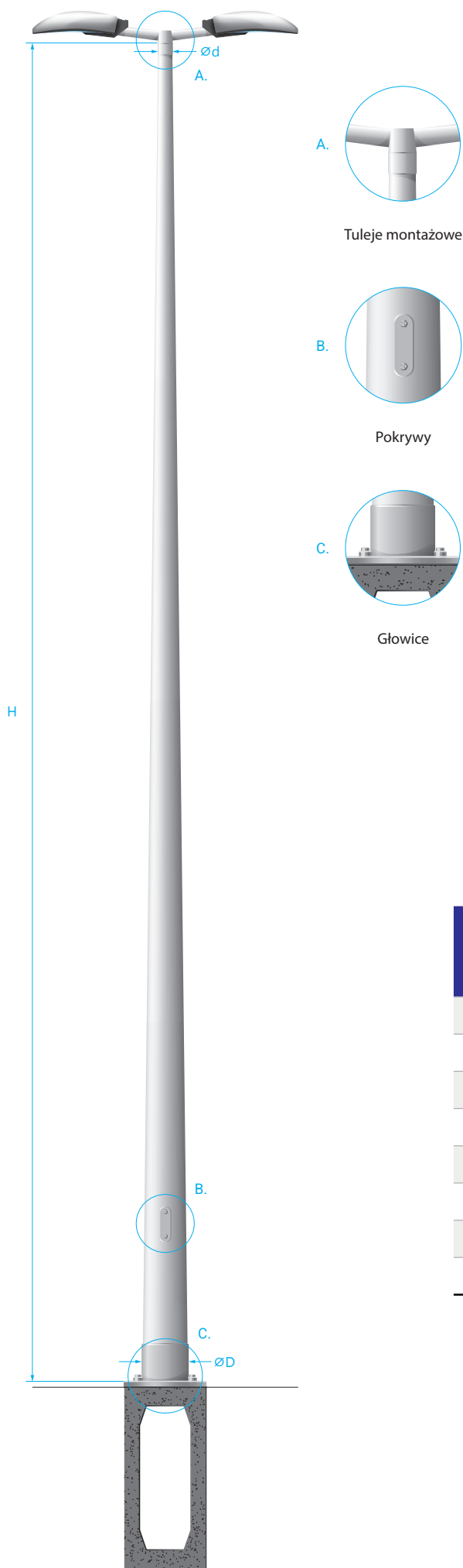
Głowica zewnętrzna słupa

Kompozytowe słupy oświetleniowe SKf, SKfz

Słupy SKf wyróżnia innowacyjny sposób ich montażu poprzez wykorzystanie stalowej głowicy z otworami mocującymi żerdź do fundamentu betonowego.

Zastosowanie głowicy zewnętrznej umożliwia ponowne jej wykorzystanie w przypadku uszkodzenia słupa lub jego demontażu oraz pełną wizualną ocenę stanu technicznego.

Głowica występuje w wariantach stałym (słup $\varnothing D$ SKf głowica nieruchoma) oraz opcjonalnie wyposażona w zawias (słup SKfz). Zastosowanie zawiasu ułatwia montaż oraz późniejszą eksploatację i konserwację źródeł światła.



Lp.	Symbol słupa	Wymiary			Rozstaw otworów montażowych (mm)	Waga bez głowicy (kg)
		H (m)	$\varnothing d$ (mm)	$\varnothing D$ (mm)		
1	SKf 5	5,00	76 (60)	145	190x190	11,3
2	SKf 6	6,00	76	177	250x250	19,5
3	SKf 7	7,00	76	194	250x250	25,6
4	SKf 8	8,00	76	210	250x250	39
5	SKf 9	9,00	76	225	250x250	40,4
6	SKf 10	10,00	76	245	300x300	46
7	SKf 11	11,00	76	260	300x300	56
8	SKf 12	12,00	76	278	300x300	68,2

Kompozytowe słupy oświetleniowe SK

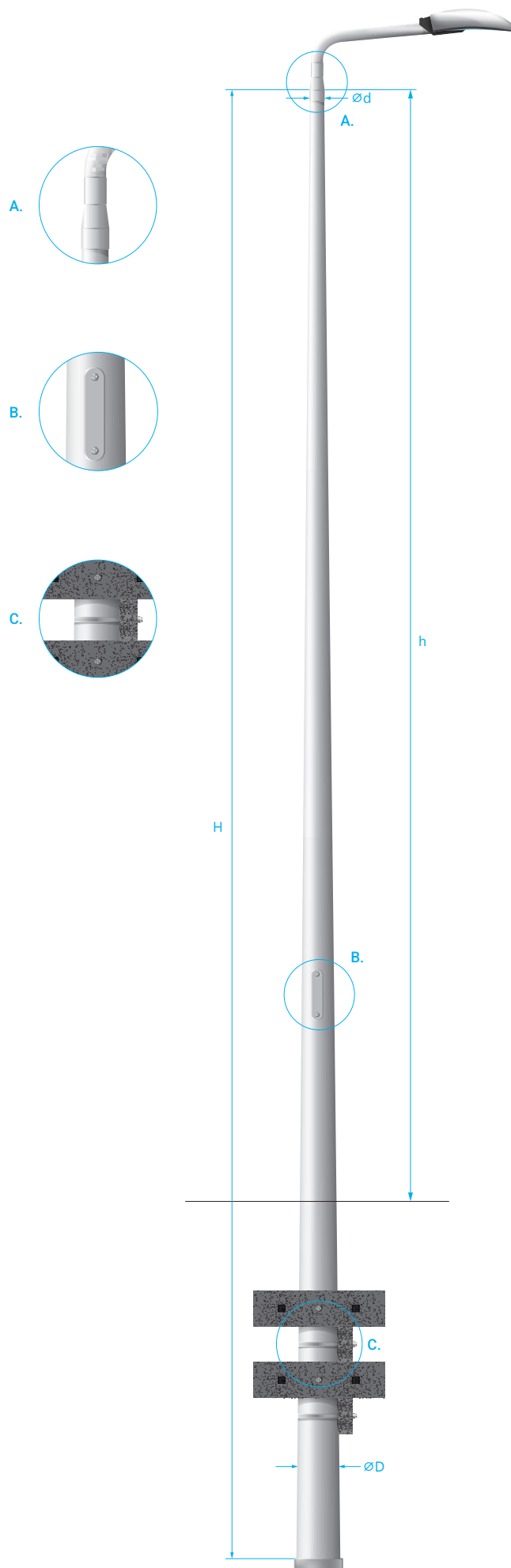
Montaż słupów typu SKw odbywa się metodą tradycyjną poprzez posadowienie żerdzi w gruncie.

Wszystkie dostępne belki ustojowe są w pełni kompatybilne z prezentowanymi słupami.

Słupy kompozytowe charakteryzują się wysoką rezystancją skrośną co sprawia, że są doskonałym wyborem dla branży elektroenergetycznej oraz kolejowej.



Lp.	Symbol słupa	Wymiary			Waga (kg)
		H (m)	ød (mm)	øD (mm)	
1	SKw 5	5,00	76 (60)	145	11,3
2	SKw 6	6,00	76	177	19,5
3	SKw 7	7,00	76	194	25,6
4	SKw 8	8,00	76	210	39
5	SKw 9	9,00	76	225	40,4
6	SKw 10	10,00	76	245	46
7	SKw 11	11,00	76	260	56
8	SKw 12	12,00	76	278	68,2
9	SKw 13,6	13,60	76	305	87,8



Paleta barw

Żerdzie słupów wykonywane są w dwóch standardowych kolorach dostępnych w paletcie RAL:



RAL 7035
SZARY
MLECZNY



RAL 7047
SZARY
JASNY

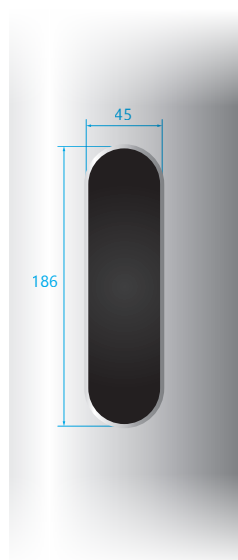


Na specjalne zamówienie możliwe jest wykonanie słupów w wybranej kolorystyce z palety RAL, po uzgodnieniu z producentem.

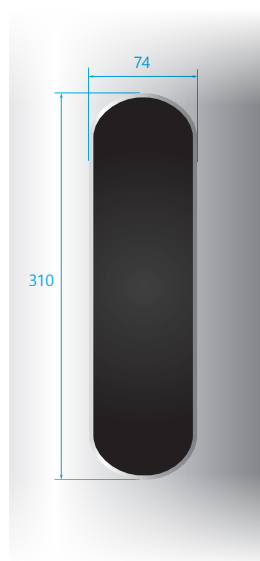
POKRYWY Słupowe P1, P2

W żerdziach kompozytowych istnieje możliwość zastosowania wielu dostępnych na rynku słupowych złączy oświetleniowych.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom zastosowano dwa rozmiary drzwiczek rewizyjnych o stopniu ochrony IP 55, IK 10, zamykanych dwoma śrubami ze stali nierdzewnej.



POKRYWA P1



POKRYWA P2

UCHWYTY montażowy UW1

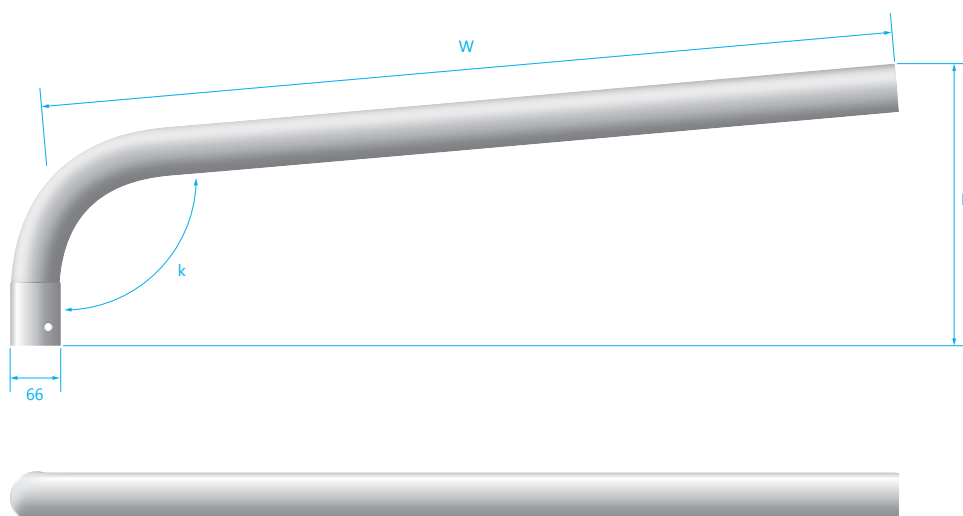
Słupy kompozytowe posiadają możliwość dobudowy elementów tj. kamery, megafony, flagi itp. za pomocą uchwytów montażowych.

Mocowanie wykorzystuje specjalne taśmy montażowe typu COT 37, które umożliwiają rozszerzenie funkcjonalności żerdzi o dodatkowy zainstalowany osprzęt.

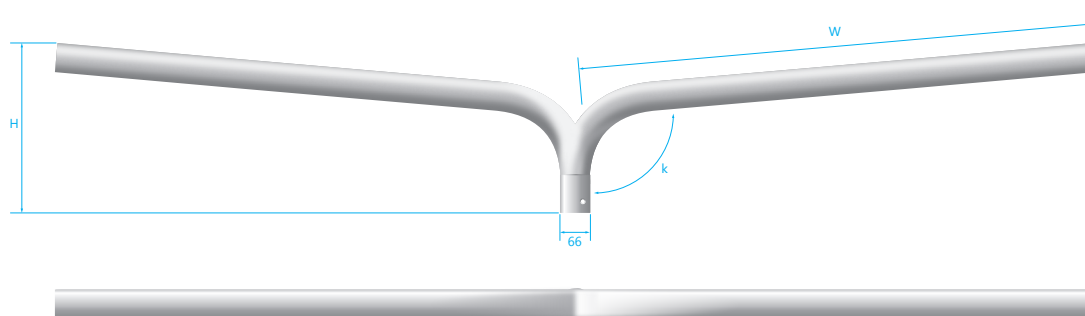


UCHWYT INSTALOWANY DO SŁUPA ZA POMOCĄ TAŚM MONTAŻOWYCH COT 37.

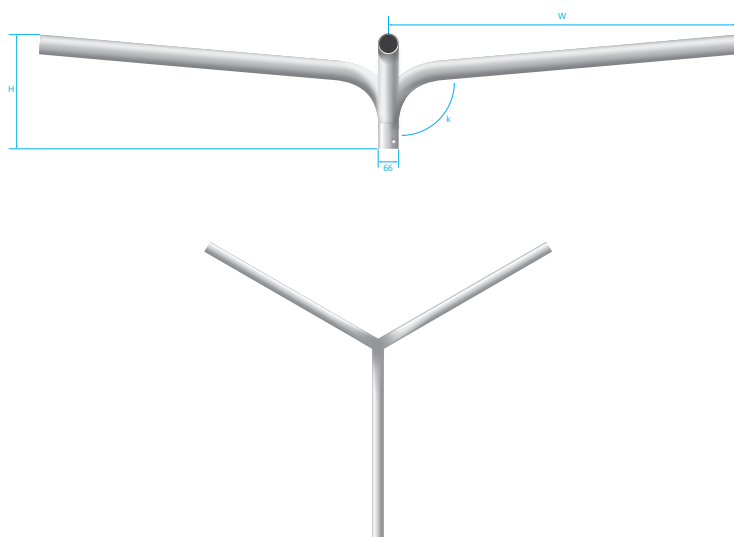
Wysięgniki stalowe/aluminiowe WS1



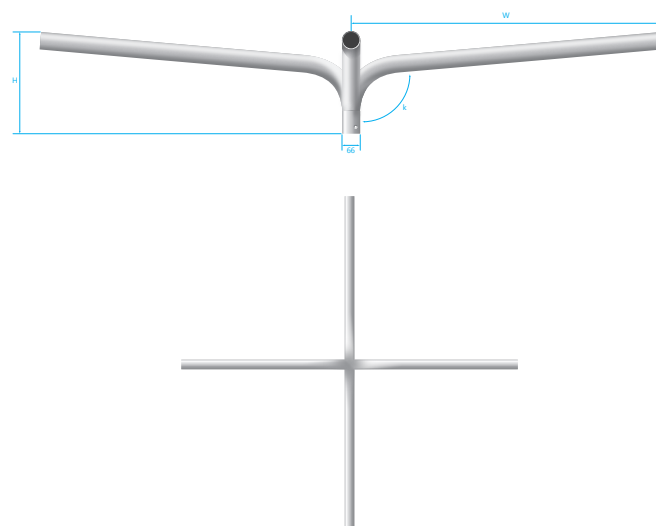
Wysięgniki stalowe/aluminiowe WS2



Wysięgniki stalowe/aluminiowe WS3



Wysięgniki stalowe/aluminiowe WS4



Słupy trakcyjne ET i ETGo



Słupy trakcyjne typu ET i ETGo to serie produktów z betonu sprężonego do budowy sieci trakcyjnych kolei dużych prędkości zasilanych prądem przemiennym 2 x 25 kV. Przeznaczone są do posadowienia w fundamentach wierconych i kielichowych (seria ET) albo kotwienia do obiektów inżynierskich (seria ETGo). Słupy są wykonane w kształcie stożka ściętego o przekroju pierścieniowym (zbieżność 15mm/m). Symetryczny przekrój słupów gwarantuje jednakową nośność niezależnie od kierunku działania obciążenia. Zaletami serii ET i ETGo są: duża sztywność i trwałość słupów (ponad 50 lat bez konserwacji), a także niska częstotliwość drgań własnych i duża bezwładność.

Konstrukcja wsporcza umożliwia montaż osprzętu zasilania, przewodu przeciwnej fazy (NF), przewodu uziemiająco-powrotnego (UP), przewodu jezdniego (PJ) i liny nośnej (LN). Mocowanie z wykorzystaniem obejm pozwala na regulację wysokości montażu osprzętu. Słup posiada otwory do zamocowania odciągów prętowych. W słupie wykonano gniazda do montażu znaków regulacji osi toru. Przewód uziemienia poprowadzono wewnątrz słupa do zewnętrznego zacisku kontrolnego umieszczonego w dolnej części słupa.

Na słupach możliwa jest zabudowa sieci o wysokości konstrukcyjnej od 1,4 do 2,1 m, ze skrajnią od 3,20 do 4,00 m (liczonej do osi słupa). Możliwe jest zwiększenie skrajni stosując słup mocniejszy o odpowiedniej nośności.

Słupy ET proponuje się posadawiać w fundamentach wierconych i kielichowych na głębokość 3,0m. Istnieje możliwość wydłużenia słupa w dolnej jego części nawet o 1,5 m.

W symbolach handlowych słupów przyjęto następujące oznaczenia:

ET-3/xx, ET-4/xx, ET-5/xx, ET-7/xx oraz ETGo-3/xx, ETGo-4/xx, ETGo-5/xx, ETGo-7/xx.

Człon literowy oznacza:

E - słup energetyczny wirowany,

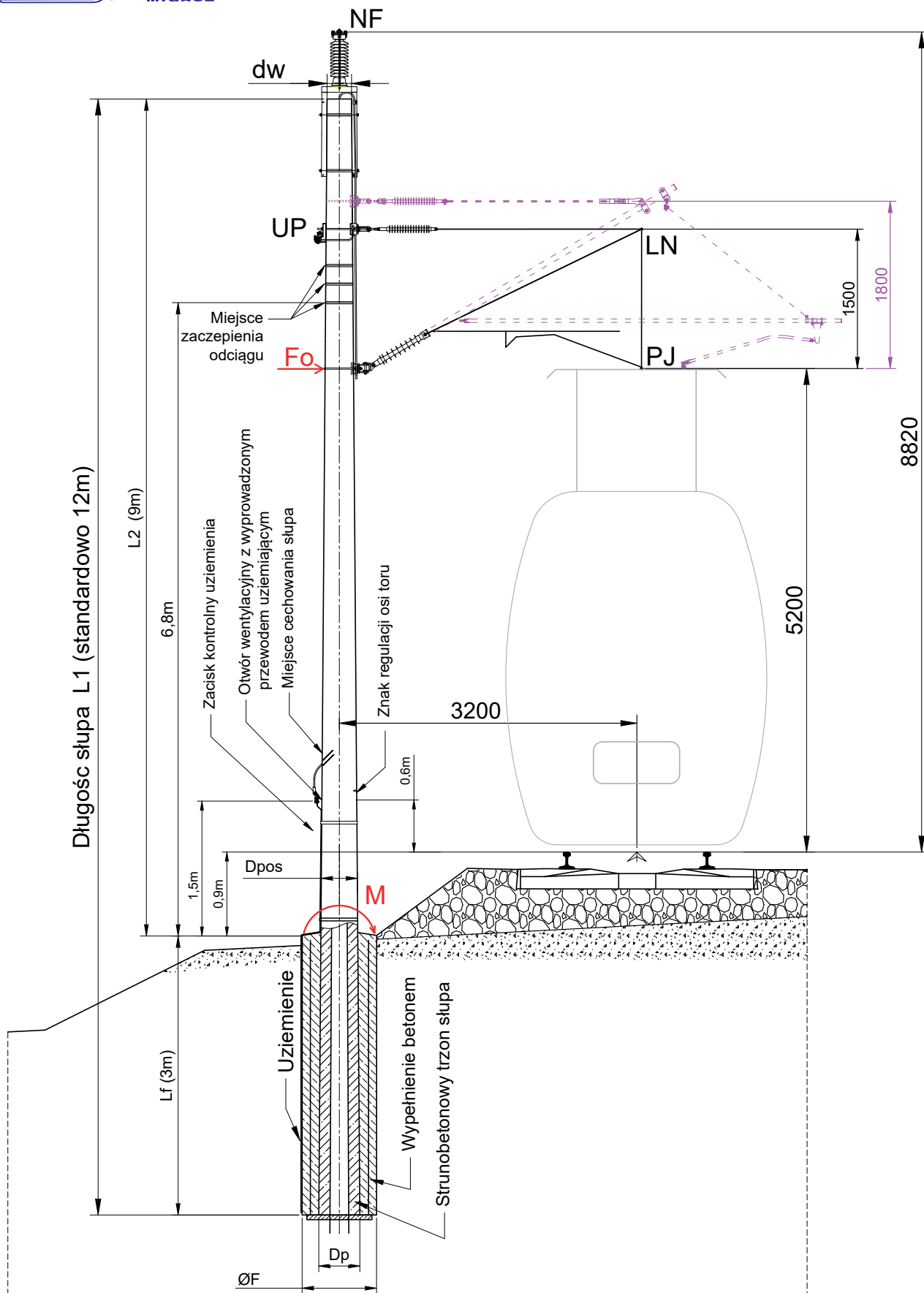
T – trakcyjny,

Go – z głowicą okrągłą,

Człon cyfrowy przed ukośnikiem mówi o wykonaniu słupa (wielkości nośności) zgodnie z tabelą parametrów. Liczba po ukośniku jest długością słupa w metrach.

Słupy ETGo są przystosowane do sztywnego połączenia z obiektem inżynierskim (fundamentem) przez połączenie śrubowe sprężone, z dociskiem dolnej głowicy słupa do obiektu.

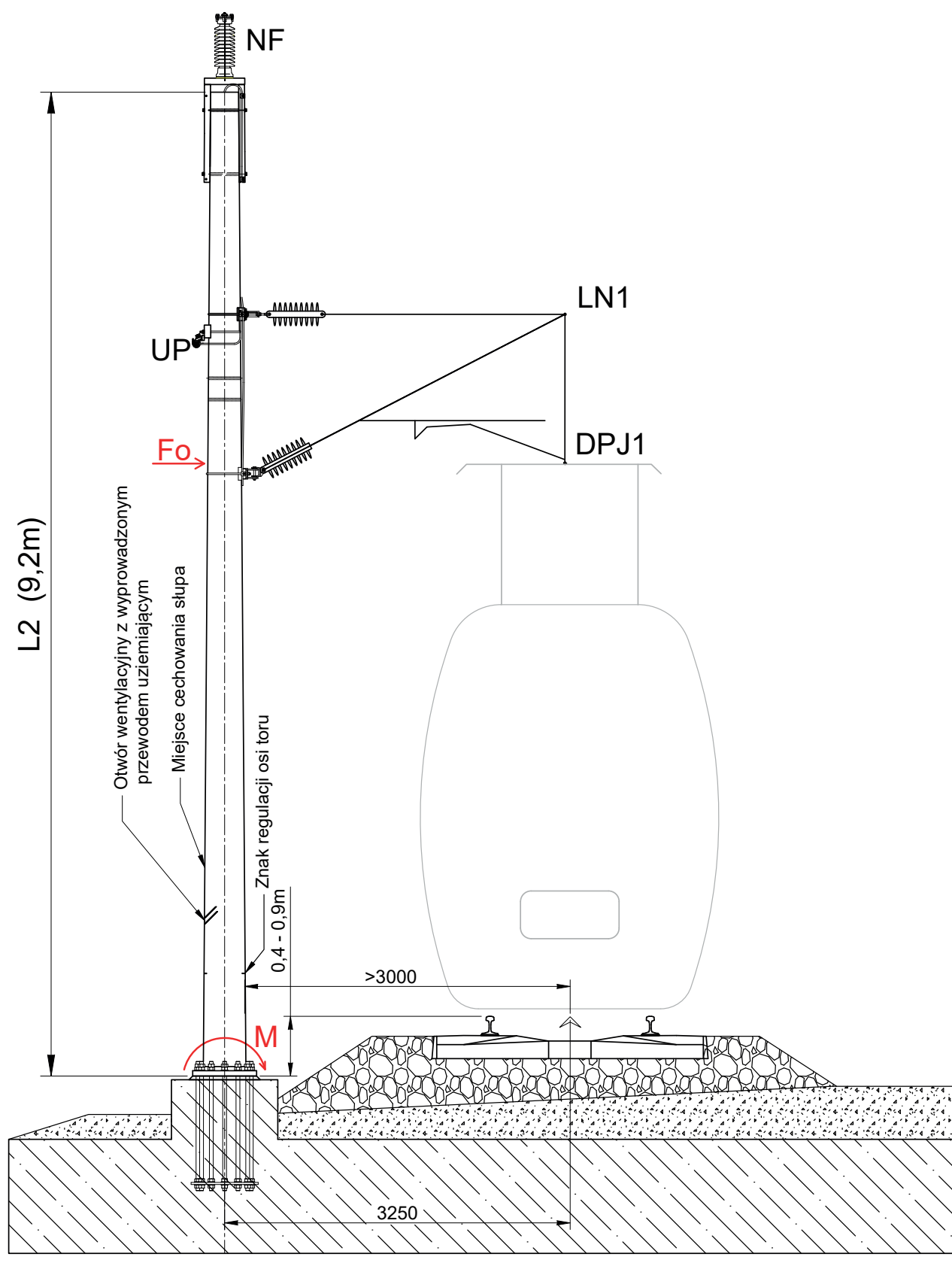
Słupy ET i ETGo produkuje się zgodnie z normą PN-EN 12843:2008 i oznacza symbolem CE.



Rys. 1. Propozycja podwieszenia sieci na słupach ET-3/12; ET-4/12; ET-5/12

Parametry słupów ET

Wysokość nad poziomem fundamentu L2 [m]	8,5 - 9,2				9,5-10,2	
Oznaczenie słupa	ET-3/12	ET-4/12	ET-5/12	ET-5/13,5	ET-7/13,5	ET-7/15
Długość słupa L1 [m]	12	12	12	13,5	13,5	15
Minimalna długość posadowienia słupa w fundamencie Lf [m]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4,0
Średnica przy wierzchołku d_w [mm]	218	263	263	263	308	308
Średnica przy posadowieniu d_{pos} [mm]	356	401	401	401	461	461
Średnica przy podstawie D_p [mm]	398	443	443	466	510	533
Zalecana minimalna średnica fundamentu $\varnothing F$	700	800	800	800	800	800
Zastępcza siła F_o [kN] na poziomie 6,1m od posadowienia (wartość obliczeniowa)	13	17	28	28	37	37
Moment M charakterystyczny w posadowieniu [kNm]	59	77	125	125	170	170
Nośność M_{Rd} w posadowieniu [kNm] (wartość obliczeniowa)	80	105	170	170	230	230
Masa nominalna [kg]	2000	2320	2450	2860	3470	4000



Rys. 2. Przykład zastosowania słupa ETGo na obiekcie inżynierskim

Wersja słupów **ETGo** przeznaczona jest do montażu na fundamentach (estakadach i innych obiektach inżynieryjnych). Słupy ETGo w dolnej części wyposażone są w okrągłą głowicę stalową do połączenia z fundamentem za pomocą śrub.

Parametry słupów ETGo

Oznaczenie słupa	ETGo-3/9,2	ETGo-4/9,2	ETGo-5/9,2	ETGo-7/10,2
Długość słupa L1 [m]	9,2	9,2	9,2	10,2
Średnica przy wierzchołku d_w [mm]	218	263	263	308
Średnica słupa przy podstawie D_p [mm]	356	401	401	461
Wielkość podstawy (średnica głowicy słupa)	Ø556	Ø601	Ø601	Ø661
Rozstaw kotew	Ø456 co 30°	Ø501 co 30°	Ø501 co 30°	Ø561 co 30°
Wielkość kotwy	12xM30	12xM30	12xM36	12xM36
Zastępcza siła F_o [kN] na poziomie 6,1m od posadowienia (wartość obliczeniowa)	13	17	28	37
Moment M charakterystyczny w posadowieniu [kNm]	59	77	125	170
Nośność M_{Rd} w posadowieniu [kNm] (wartość obliczeniowa)	80	105	170	230
Masa nominalna [kg]	1400	1740	1860	2530

Słupy trakcji kolejowej ETG

Dopuszczenie PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Biuro Energetyki Nr IEN2c-5520/41/11

Strunobetonowe wirowane konstrukcje wsporcze typu ETG przeznaczone są do budowy trakcji kolejowych oraz tramwajowych mocowanych na fundamentach zakończonych śrubami z odpowiednio przyjętym rozmieszczeniem.

Słup ETG wyposażony jest od dołu w stalową głowicę z czterema otworami montażowymi rozmieszczonymi w odpowiednich rozstawach do rodzaju użytego fundamentu i funkcji słupa. Powyżej głowicy słup wykonano w kształcie stożka ściętego o przekroju pierścieniowym. Średnica zewnętrzna słupa maleje o 15 mm na każdy metr długości począwszy od podstawy.

Znajdujący się wewnątrz słupa otwór wykorzystano do przeprowadzenia przewodu uszynienia AFL 95mm². W dolnej części przewód uziemiający połączono z głowicą. W głowicy znajdują się otwory Ø13 do podłączenia zewnętrznego przewodu uziemiającego. Słup ETG wyposażony jest w tuleje gwintowane M8 do montażu znaków regulacji osi toru.

Technologia wirowania pozwala uzyskać gładką powierzchnię zewnętrzną słupa i wysoki stopień zagęszczenia betonu, co gwarantuje przy zastosowaniu betonu klasy C40/50 dużą trwałość (ponad 50 lat) bez konserwacji.

W symbolach handlowych słupów przyjęto trzy oznaczenia

ETG-1, ETG-2, ETG-3, ETG-4

Człon literowy oznacza:

E - słup strunobetonowy wirowany

T - trakcyjny

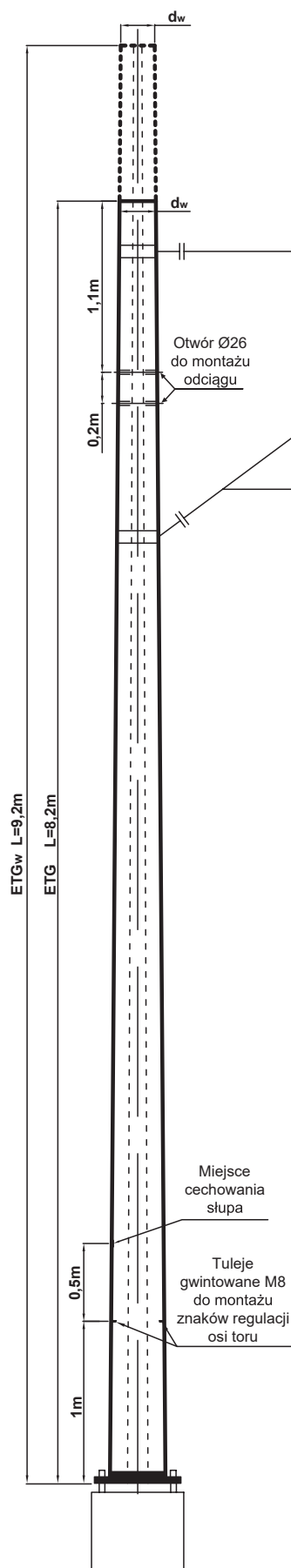
G - z głowicą

Słupy ETG produkuje się zgodnie z normą PN-EN 12843:2008 i oznacza symbolem CE

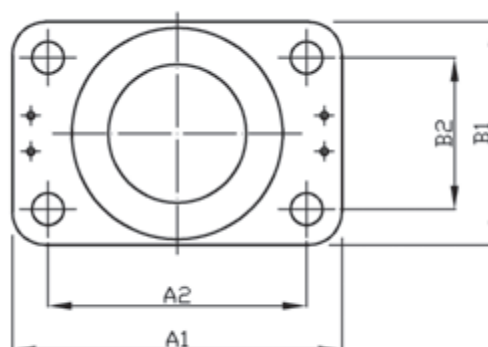
Zalety słupów strunobetonowych ETG, ETGw:

- łatwy i szybki montaż i demontaż
- długa żywotność bez konserwacji (porównywalna z palami strunobetonowymi)
- odporność na korozję
- opływowy kształt (o przekroju kołowym)
- łatwy montaż osprzętu (za pomocą obejm)
- dwa punkty mocowania znaków regulacji osi toru
- poza podwieszeniem linii trakcyjnych, możliwość równoczesnego podwieszenia innych linii (np. LPN)

Słup trakcji kolejowej ETG



Głowica słupa ETG



Parametry słupów ETG

1	Kod identyfikacyjny typu wyrobu		ETG-1	ETGw-1	ETG-2	ETGw-2	ETG-3	ETGw-3	ETG-4
2	Długość L (m)		8,2	9,2	8,2	9,2	8,2	9,2	8,2
3	Rozmiar głowicy A1xB1 (mm)		440x320		505x365		555x375		
4	Rozstaw otworów mocujących A2 x B2 (mm)		320x190		385x225		435x255		
5	Wielkość śrub mocujących		M30	M30	M36	M36	M42	M42	M42
6	Średnica otworów montażowych (mm)		ø43	ø43	ø49	ø49	ø55	ø55	ø55
7	Średnica przy wierzchołku d _w (mm)		177	162	233	218	233	218	233
8	Średnica przy wierzchołku d _w (mm)		300	300	356	356	356	356	356
9	Zastępcza siła F _z (kN) na poziomie 6,1m od podstawy	Charakterystyczna	9,2	9,3	14,7	14,8	16,5	16,6	19,8
		Obliczeniowa	12,0	12,1	19,1	19,2	21,5	21,6	25,7
10	Moment charakterystyczny w posadowieniu M _k (kNm)		56,7	56,7	89,9	89,9	101,4	101,4	121,6
11	Nośność w posadowieniu M _{Rd} (kNm) (moment obciążeniowy)		73,7	73,7	116,9	116,9	131,9	131,9	158,0
12	Masa normalna (kg)		828	895	1132	1205	1174	1254	1220

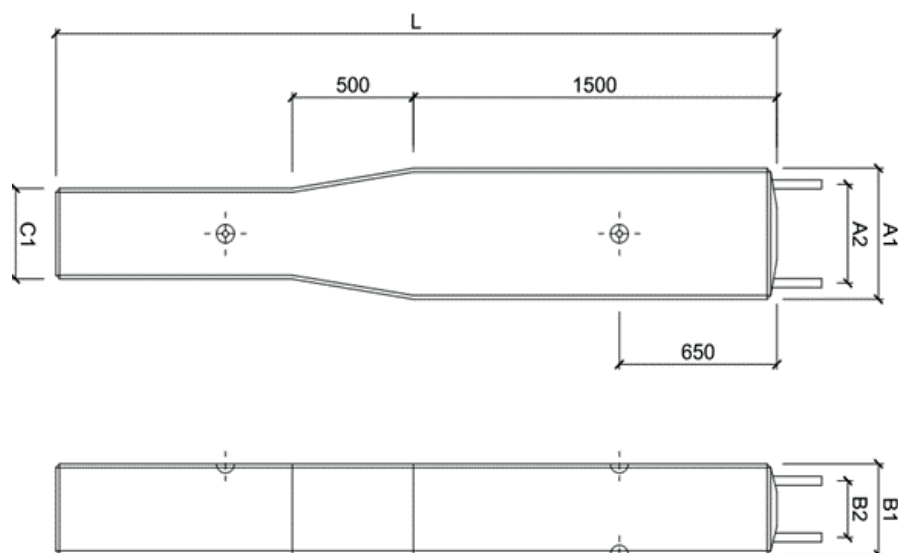
Fundamenty palowe

Prefabrykowane fundamenty palowe służą do posadowienia konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej, słupów ekranów akustycznych itp., umieszczane są w gruntach nośnych poprzez wbijanie przy użyciu palownicy. Instalowanie fundamentów możliwe jest również w inny sposób, np. poprzez zabetonowanie w wierconym otworze. Pale podzielone zostały na grupy pod kątem wielkości głowic. Każda grupa dopasowana jest rozstawem i wielkością śrub mocujących do wielkości głowicy np. słupów sieci trakcyjnej, które są na nich montowane. Każda z grup posiada 6 wersji wykonania fundamentu różniących się długością w zakresie od 2,5 do 5m co 0,5m.

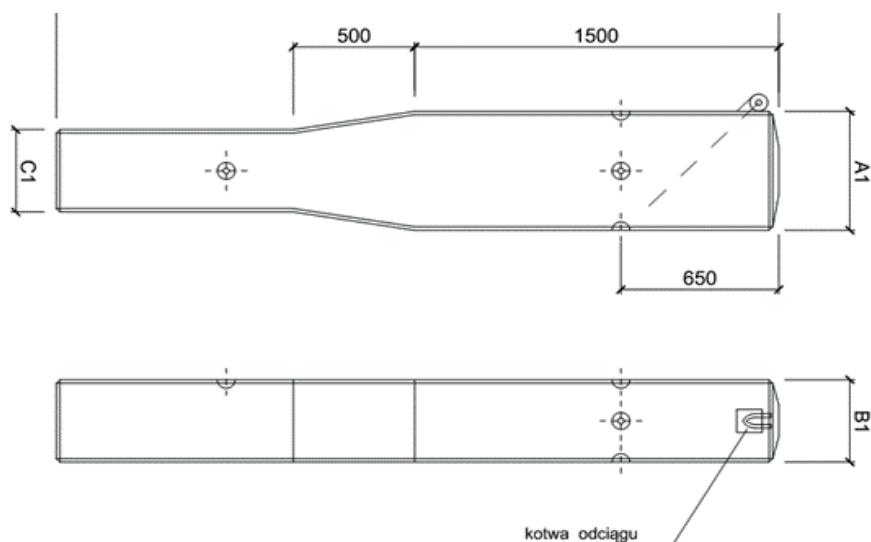
Dopuszczenie PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE
Nr D/IST/18/2024

Fundamenty palowe do mocowania słupów, zakończone są od góry czterema śrubami (pale PI, PII, PIII). Zestaw łączący składający się z nakrętek, podkładek sferycznych oraz tulei izolacyjnych jest standardowym wyposażeniem fundamentu palowego. Poza fundamentami palowymi wyżej wymienionymi występuje również pale oznaczone przyrostkiem -K, spełniające funkcje kotwy odciągu sieci trakcyjnej. Pale typu PI-K i PIII-K nie są wyposażone w cztery śruby do przykręcenia słupa, lecz w tuleję gwintowaną umieszczoną skośnie w górnej części ściany bocznej pala, w którą po zamocowaniu pala w gruncie wkręcany jest zaczepek do podłączenia odciągu.

Widok pali PI, PII, PIII



Widok pali PI-K, PIII-K



Lp.	Symbol pała	Nr katalogowy Sieci Trakcyjnej PKP	Przekrój głowicy [mm]	Przekrój trzonu [mm]	Długość pała (wymiar L) [m]	Wielkość śrub mocujących	Rozstaw śrub mocujących „A2 x B2” [mm]	Masa [kg]
1	PI-250	1491-141	450x320	320x320	2,5	M30	320x190	870
2	PI-300	1491-142	450x320	320x320	3,0	M30	320x190	1030
3	PI-350	1491-143	450x320	320x320	3,5	M30	320x190	1170
4	PI-400	1491-144	450x320	320x320	4,0	M30	320x190	1300
5	PI-450	1491-145	450x320	320x320	4,5	M30	320x190	1440
6	PI-500	1491-146	450x320	320x320	5,0	M30	320x190	1580
7	PII-250	1492-141	520x360	360x360	2,5	M36	385x225	1180
8	PII-300	1492-142	520x360	360x360	3,0	M36	385x225	1330
9	PII-350	1492-143	520x360	360x360	3,5	M36	385x225	1510
10	PII-400	1492-144	520x360	360x360	4,0	M36	385x225	1680
11	PII-450	1492-145	520x360	360x360	4,5	M36	385x225	1880
12	PII-500	1492-146	520x360	360x360	5,0	M36	385x225	2030
13	PIII-250	1493-141	580x400	400x400	2,5	M42	435x255	1430
14	PIII-300	1493-142	580x400	400x400	3,0	M42	435x255	1640
15	PIII-350	1493-143	580x400	400x400	3,5	M42	435x255	1880
16	PIII-400	1493-144	580x400	400x400	4,0	M42	435x255	2080
17	PIII-450	1493-145	580x400	400x400	4,5	M42	435x255	2280
18	PIII-500	1493-146	580x400	400x400	5,0	M42	435x255	2510
19	PI-K-250	1495-141	450x320	320x320	2,5	---	kotwa odciągu Ø26	870
20	PI-K-300	1495-142	450x320	320x320	3,0	---	kotwa odciągu Ø26	1030
21	PI-K-350	1495-143	450x320	320x320	3,5	---	kotwa odciągu Ø26	1180
22	PI-K-400	1495-144	450x320	320x320	4,0	---	kotwa odciągu Ø26	1300
23	PI-K-450	1495-145	450x320	320x320	4,5	---	kotwa odciągu Ø26	1440
24	PI-K-500	1495-146	450x320	320x320	5,0	---	kotwa odciągu Ø26	1580
25	PIII-K-250	1497-141	580x400	400x400	2,5	---	kotwa odciągu Ø26	1420
26	PIII-K-300	1497-142	580x400	400x400	3,0	---	kotwa odciągu Ø26	1640
27	PIII-K-350	1497-143	580x400	400x400	3,5	---	kotwa odciągu Ø26	1850
28	PIII-K-400	1497-144	580x400	400x400	4,0	---	kotwa odciągu Ø26	2070
29	PIII-K-450	1497-145	580x400	400x400	4,5	---	kotwa odciągu Ø26	2280
30	PIII-K-500	1497-146	580x400	400x400	5,0	---	kotwa odciągu Ø26	2500



Małogabarytowe płyty przejazdu kolejowego typu Strunobet SPP

Nawierzchnia przejazdu kolejowego typu STRUNOBET SPP składa się z małogabarytowych płyt żelbetowych wewnętrznych i zewnętrznych oraz belek podporowych.

Płyty wewnętrzne opierają się obustronnie na stopkach szyn poprzez wewnętrzne amortyzatory polimerowe, które redukują oddziaływania dynamiczne kół samochodów i stabilizują płyty w kierunku prostopadłym do szyny.

Płyty zewnętrzne z jednej strony opierają się na stopce szyny za pośrednictwem polimerowych amortyzatorów zewnętrznych, a z drugiej na pasie gumowym ułożonym na żelbetowej belce podporowej (która może stanowić jednocześnie krawężnik - rys. 1).

Każda płyta zewnętrzna jest przykręcona do belki podporowej jednym wkrętem stalowym. Belki podporowe ułożone są na zagęszczonym podłożu poprzez warstwę betonu cementowego lub asfaltobetonu.

Przed przesuwem wzdłuż toru płyty skrajne zabezpieczone są opórkami przytwierdzonymi do stoppek szyn.

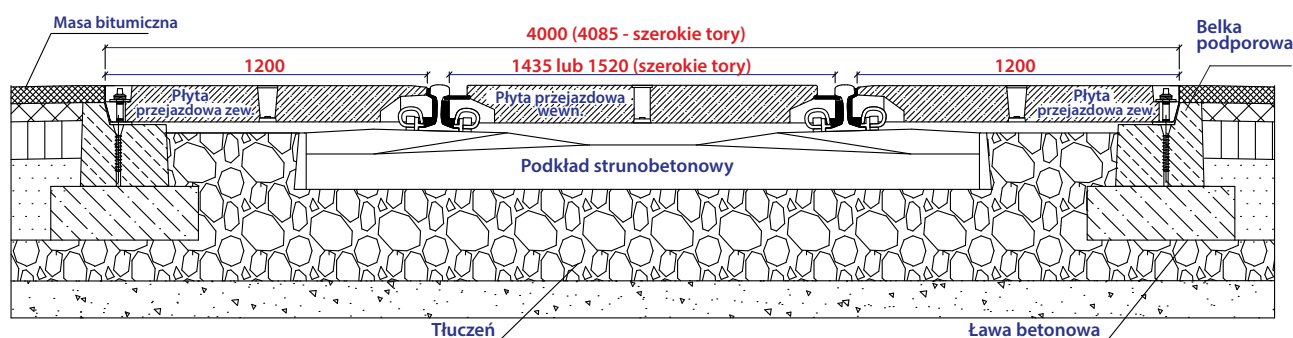


Małogabarytowe płyty przejazdu kolejowego

Płyty przejazdowe są połączone przegubowo nieprzesuwnie ze stopkami szyn, z których reakcje od przejeżdżających samochodów przekazują się na podkłady kolejowe (rys. 2, rys. 3), a następnie na podsypkę. Natomiast podczas przejazdu pociągu płyty przejazdowe nie są obciążone oddziaływaniami z podłoża gruntowego, gdyż nie mają styczności z podsypką (przemierzają się pionowo razem z szynami i podkładami).

Płyty przejazdowe są obramowane na całej długości kątownikiem stalowym.

Konstrukcja przejazdu umożliwia jego budowę przy wykorzystaniu typowych maszyn torowych i drogowych. Ewentualna wymiana uszkodzonych płyt przejazdu nie narusza położenia elementów sąsiednich.



rys. 1. Przekrój poprzeczny przejazdu jednotorowego kolejowego

Typoszereg

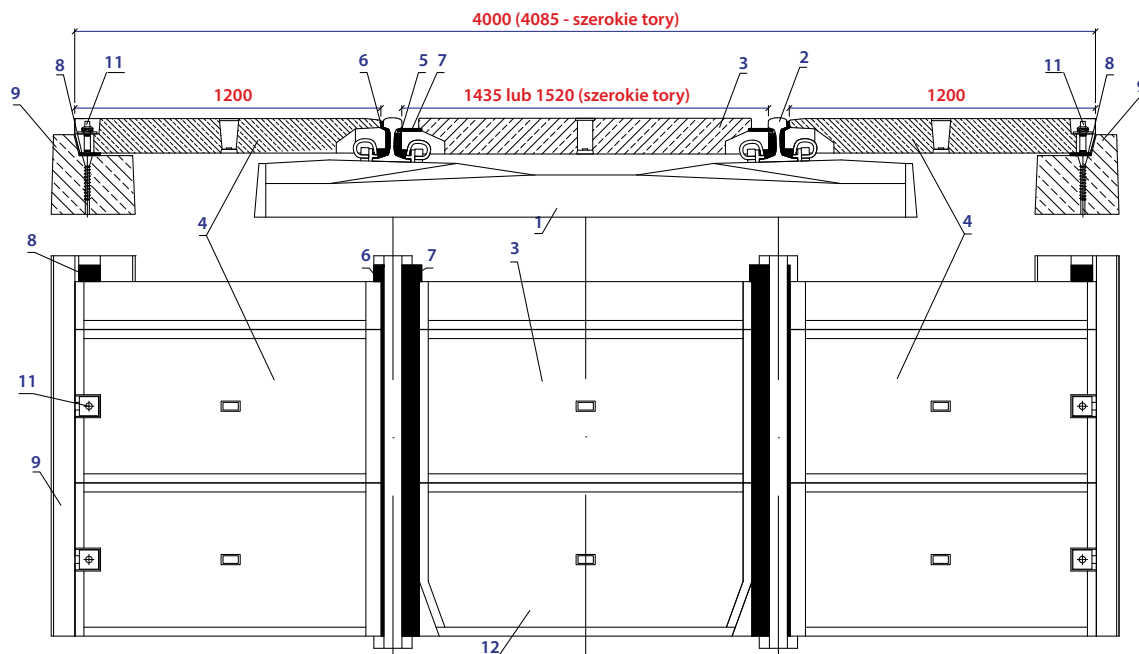
Małogabarytowe żelbetowe płyty typu STRUNOBET SPP oferowane są w 2 typach dla różnych szerokości toru tj. 1435 mm i 1520 mm.

Żelbetowe belki podporowe produkowane są o długościach 1,8 m, 2,4 m i 3 m.

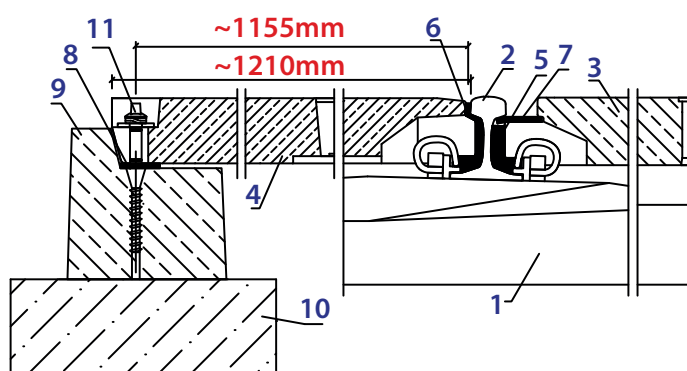
Zastosowanie

Płyty STRUNOBET SPP przeznaczone są do zastosowania:

- w nawierzchni przejazdów kolejowo-drogowych,
- dla szyn kolejowych 49E1 (S49) i 60E1 (UIC60).



rys. 2. Przekrój poprzeczny przejazdu jednotorowego kolejowego



rys. 3. Schemat posadowienia belki podporowej z krawężnikiem

1. Podkład strunobetonowy
2. Szyna 60E1 (UIC60) / 49E1 (S49)
3. Płyta przejazdowa wewnętrzna
4. Płyta przejazdowa zewnętrzna
5. Amortyzator wew. 60E1 (UIC60) / 49E1 (S49)
6. Amortyzator zew. 60E1 (UIC60) / 49E1 (S49)
7. Pas gumowy uszczelniający
8. Pas gumowy amortyzujący
9. Belka podporowa
10. Ława betonowa
11. Wkręt mocujący, pierścień sprężysty, podkładka stalowa
12. Płyta przejazdowa wewnętrzna skrajna

Produkcja

Płyty przejazdowe i belki podporowe nawierzchni przejazdu kolejowego typu STRUNOBET produkowane są w zakładzie produkcyjnym w Kuzkach zgodnie z Krajową Oceną Techniczną (IK-KOT -2024/0191, wydanie 1), wydaną przez Instytut Kolejnictwa na podstawie której uzyskano Krajowy Certyfikat Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji (nr 157-UWB-414).

Transport

Ładunek i rozładunek płyt i belek należy prowadzić w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracowników oraz chroniący wyroby przed uszkodzeniami, transportując prefabrykaty poziomo; płyty podnosi się specjalnym uchwytem wkładanym w otwór montażowy, a belki – przy użyciu zaczepów transportowych dostarczonych przez producenta.

Elementy ustojowe

Płytyustojowe

Nazwa	Wymiary [cm]	Masa [kg]
U-85	85x60x6	77
U-130	130x60x8	156
30x30	30x30x8	14

Belkiustojowe

Nazwa	Wymiary [cm]	Masa [kg]
B-60	60x19,5x8	21
B-80	80x19,5x10	36
B-90	90x25x40	72
B-100	100x19,5x10	42
B-150	150x25x40	140

FundamentyFP

Nazwa elementu	Wymiary [cm]	Masa [kg]
Element fundamentu EF	225x96x55,5	1060
Płyta fundamentowa P-120	120x110x12	675
Płyta fundamentowa P-160	160x110x12	900
Płyta fundamentowa P-200	200x110x12	1125



IMBiTB
INSTYTUT MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH
I TECHNOLOGII BETONU
EUROPEJSKA JEDNOSTKA NOTYFIKOWANA NR 2311

IMBiTB PION CERTYFIKACJI
Zakładowa Kontrola
Produkcji

PCA
POLSKIE CENTRUM
BETONOWE
CERTYFIKACJA
WYŚRÓD
AC 157

Certyfikat

**Zgody Zakładowej Kontroli Produkcji
nr 2311-CPR-170**

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. (Rozporządzenie CPR), z późniejszymi zmianami, niniejszy certyfikat odnosi się do wyrobu budowlanego.

**PREFABRYKATY Z BETONU
- PALE FUNDAMENTOWE**

zakres zastosowania: **Fundamenty budynków i obiekty inżynierskie**

wprowadzonego do obrotu pod nazwą lub znakiem firmowym producenta:

STRUNOBET - MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski

i produkowanego w zakładzie produkcyjnym:

STRUNOBET - MIGACZ Sp. z o.o.
Kuzki 14a, 29-100 Włoszczowa

Niniejszy certyfikat potwierdza, że wszystkie postanowienia dotyczące oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, określone w załączniku ZA normy: EN 12794:2005 + A1:2007 + AC:2008 (odpowiednik krajowy PN-EN 12794 + A1:2008 + A1:2008 + AC:2009) w systemie Z+ są stosowane oraz, że zakładowa kontrola produkcji spełnia wszystkie wymagania określone powyżej.

Niniejszy certyfikat został wydany po raz pierwszy w dniu **27 listopada 2017** i pozostaje ważny, dopóki nie zmieni się norma zharmonizowana, sam wyrob budowlany, metody oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych i warunki jego wytwarzania nie ulegną istotnej zmianie oraz pod warunkiem, że nie zostanie on zawieszony lub cofnięty przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą zakładową kontrolę produkcji.

dr inż. Dorota Siemaszko-Łotkowska
Siemaszko
DYREKTOR DS. JAKOŚCI

dr inż. Grażyna Bundyra-Oracz
Bundyra
DYREKTOR IMBiTB

Kontakt: 01-940 Warszawa, ul. Palisadowa 20/22

WARSZAWA, 22 CZERWCA 2021

Wieże strunobetonowe typu ES

Produkowane przez Strunobet-Migacz Sp. z o.o. wieże strunobetonowe dzięki zastosowaniu najnowocześniejszych technologii w produkcji strunobetonu wirowanego odznaczają się wysokimi parametrami technicznymi oraz walorami wizualnymi. Zastosowane do produkcji formy z podziałem poprzecznym co 3 metry

oraz nowatorskim uszczelnieniem formy styku podłużnego w przeciwieństwie do innych rozwiązań minimalizują ilość widocznych połączeń. Wpływa to na zwiększoną wytrzymałość oraz wysoką odporność na warunki atmosferyczne, w tym środowisko agresywne.

ZASTOSOWANIE:

- ENERGETYKA - konstrukcje wsporcze linii 110kV
- TELEKOMUNIKACJA - wieże antenowe GSM
- INTERNET - wieże pod internet szerokopasmowy
- TRANSPORT - wieże antenowe GSM-R dla kolei
- OŚWIETLENIE – wieże oświetleniowe
- REKLAMA - konstrukcje wsporcze reklam
- KONSTRUKCJE:
 - odgromowe
 - wieże obserwacyjne
 - monitoring
 - inne specjalistyczne konstrukcje wsporcze

Strunobet - Migacz Sp. z o.o. dzięki kolejnym inwestycjom w rozwój i nowe technologie stał się liderem na rynku słupów i wież strunobetonowych.





Wieże strunobetonowe produkowane są w oparciu o zharmonizowaną normę PN EN-12843:2008 Prefabrykaty betonowe, maszty i słupy. Posiadają certyfikat zakładowej kontroli produkcji 2311-CPR-055 wydany przez upoważnioną jednostkę notyfikowaną Instytut Materiałów Budowlanych i Technologii Betonów w Warszawie. Wieża strunobetonowa wykonana jest w technologii zagęszczania betonu poprzez wprowadzenie formy stożkowej w ruch obrotowy. W wyniku działania siły odśrodkowej następuje równomierne rozmieszczenie betonu po obwodzie formy i korzystne jego zgęszczenie, co pozwala na uzyskanie wyższych parametrów

technicznych oraz gładkiej powierzchni. Dzięki zastosowaniu w produkcji sprawdzonych pod względem jakości materiałów i zachowania reżimu technologicznego produkowane wieże, podobnie jak żerdzie strunobetonowe, wyróżniają się długotrwałą eksploatacją bez konserwacji i żywotnością określaną na co najmniej 50 lat. Dla zagwarantowania odpowiedniej jakości naszych wyrobów w zakładzie wprowadzone są procedury stałej kontroli i nadzoru nad wyrobem. Potwierdzeniem jest uzyskany certyfikat zakładowej kontroli jakości wydany przez jednostkę notyfikowaną.

Podstawowe parametry techniczne:

- Zakres długościowy: od 18m do 57m.
- Zbieżność 15mm/m długości.
- Średnica max: 1343mm (bez głowicy).
- Klasa betonu: min C 50/60.
- Klasa ekspozycji – XC 4, XF 1, XD 1; XS 1 wg normy PN-EN 206 (inne na zapytanie).
- Stale do zbrojenia betonu (Y1860, BST500S).
- Wbudowane tuleje gwintowane ze stali nierdzewnej.
- Stalowe głowice wież cynkowane ogniowo powłoką $\geq 150 \mu\text{m}$ oraz pokryte odpowiednim lakierem antykorozyjnym.

Wieża strunobetonowa standardowo wyposażona jest w następujące elementy:

- Tuleje montażowe M16 do drabiny wejściowej co 1400mm lub 700mm.
- Tuleje montażowe M12 do drogi kablowej co 500mm.
- Tuleje montażowe M16 lub M20 do montażu iglicy odgromowej (na szycie wieży).
- Tuleje M12 do mocowania uziemienia w dolnym segmencie w ilości 2szt.
- Uziemienie wewnętrzne zapewniające połączenie każdego elementu stalowego zamontowanego do wieży oraz trwałe połączenie z zaciskami uziemienia przy fundamencie.
- Otwory odpowietrzające zabezpieczone kratką wentylacyjną.



Ponadto każda wieża może być wyposażona w następujące elementy:

1. Oznakowanie przeszkodowe:

- Oznakowanie przeszkodowe dzienne wykonane w czerwono-białe jednakowej szerokości pasy.
- Oznakowanie przeszkodowe nocne wykonane zgodnie z rozporządzeniem ministra infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003 roku sprawie zgłaszania i oznakowania przeszkód lotniczych (Dz.U. nr 130 poz. 1193)

2. Drabina wejściowa

Proponowane rozwiązanie wejścia na wieżę do obsługi anten składa się z szynodrabiny z systemem asekuracji przed upadkiem (Soll, Faba). Na życzenie klienta możemy wykonać inne niestandardowe rozwiązania np. drabina z zabezpieczeniem przed upadkiem za pomocą zaplecznika (drabina kabłąkowa). Drabinę wejściową montuje się do tulei montażowych M16 na stałe osadzonych w betonie.

3. Droga kablowa

Na wieży istnieje możliwość przykręcenia wsporników ocynkowanych ogniowo po obu stronach drabiny wejściowej. Wsporniki te mogą być umieszczone co 500 mm i służą do mocowania drogi kablowej.

4. Pomosty robocze

Konstrukcje wsporcze pod anteny, odgromniki oraz podesty służące do bezpiecznej obsługi zawieszonych na wieży anten wykonywane są ze stali ocynkowanej ogniowo. Dodatkowo możemy wykonać malowanie konstrukcji. Pomosty i konstrukcje wsporcze pod anteny mogą być na jednym lub wielu poziomach. Szczegóły wykonania oraz montażu określa projekt wykonawczy wieży strunobetonowej.

5. Wsporniki pod anteny i reklamy

Konstrukcje wsporcze pod anteny i reklamy wykonujemy i montujemy na życzenie zamawiającego według indywidualnego projektu, z zabezpieczeniem przez cynkowanie i/lub malowanie.

6. Konstrukcje linii wysokiego napięcia

Poprzeczniki i elementy podwieszenia linii energetycznych wykonujemy i montujemy zgodnie z projektem.



Wieże strunobetonowe produkowane są w różnych typach w zależności od ich obciążenia oraz w jakich strefach wiatrowych są lokalizowane.

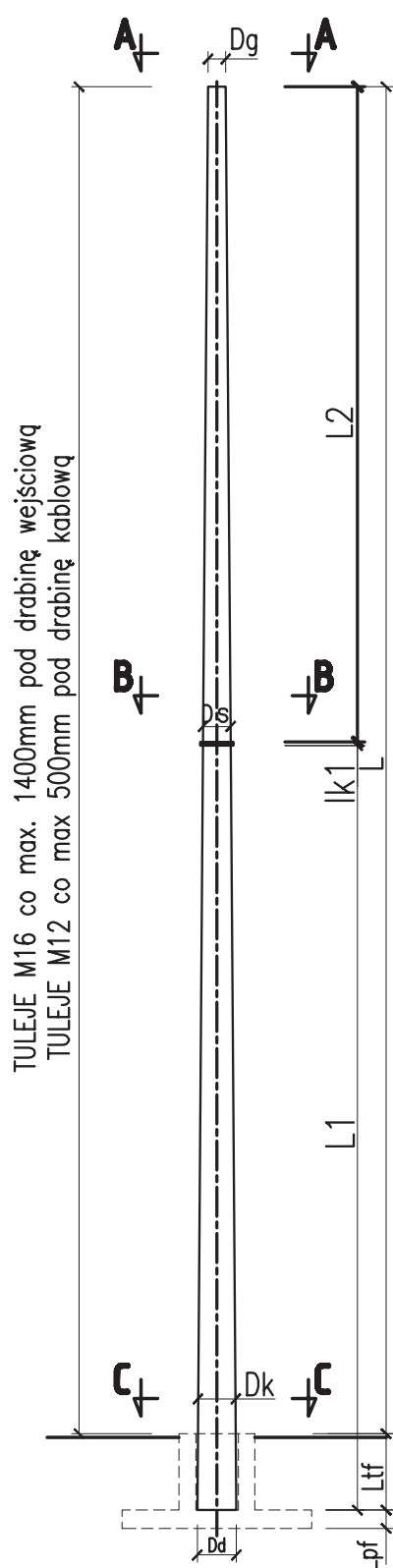
Szczegółowy asortyment produkowanych przez firmę STRUNOBET – MIGACZ przedstawiają karty katalogowe wież strunobetonowych dwuczłonowych oraz trójczłonowych dla stref wiatrowych I i II.

Ze względu na dość duże zróżnicowanie obciążeń wiatrem i wysokości npm. dla III strefy wiatrowej wieże wykonujemy na zapytanie.

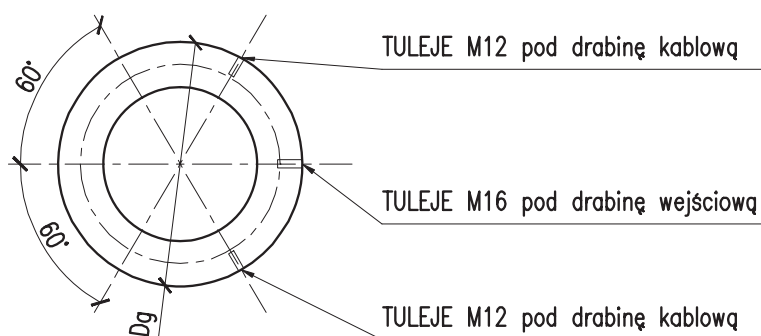


Kolejnymi elementami naszej oferty są:

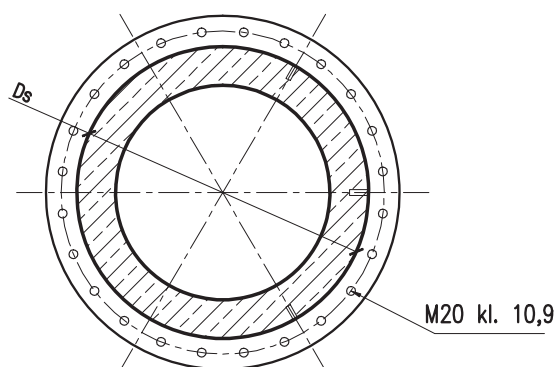
- specjalistyczny transport ponadgabarytowy,
- projekt budowlany z zagospodarowaniem działki pod pozwolenia na budowę oraz wykonawczy,
- wyposażenie we wszystkie niezbędne elementy takie jak drabina wejściowa z systemem asekuracji przed upadkiem, drabina kablowa, pomosty robocze i wsporniki do montażu anten, konstrukcje wsporcze linii energetycznych, iglica odgromowa itp.,
- roboty budowlane związane z posadowieniem i montażem,
- kontener żelbetowy technologiczny wyposażony w niezbędne instalacje dla potrzeb zasilania i utrzymania obiektów będący odrębnym opracowaniem.



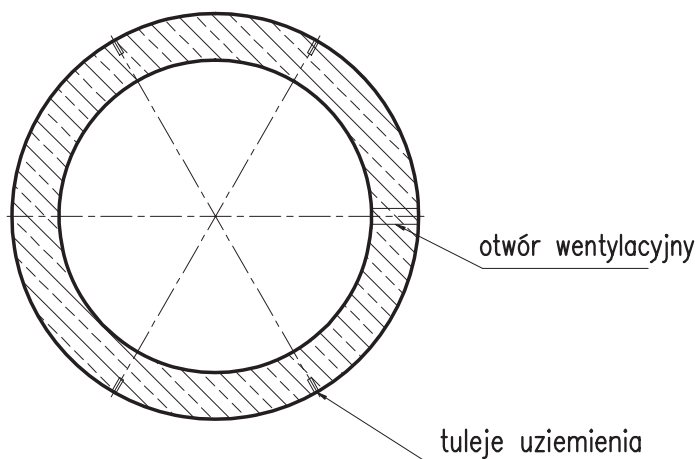
PRZEKRÓJ A - A



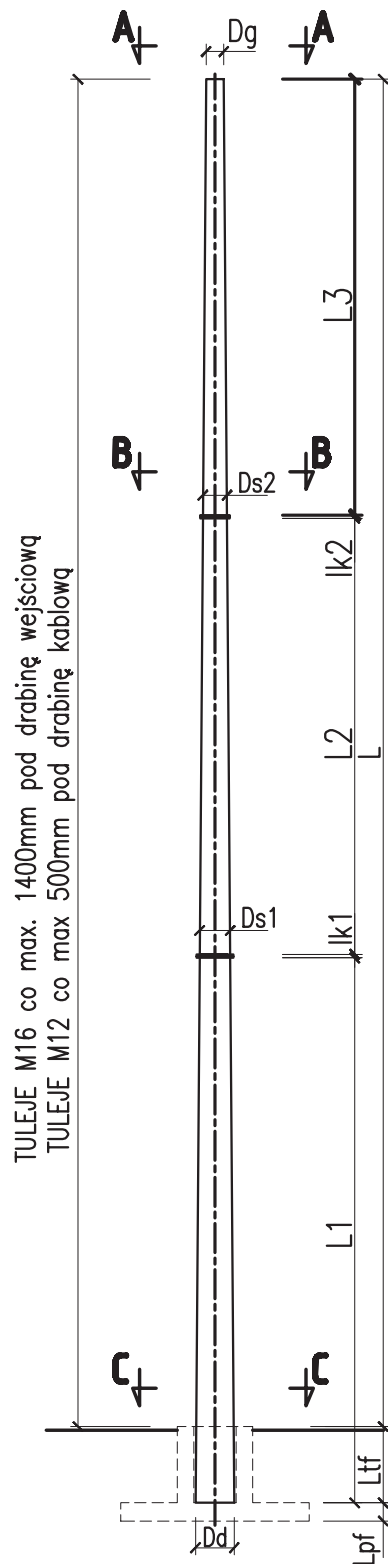
PRZEKRÓJ B - B



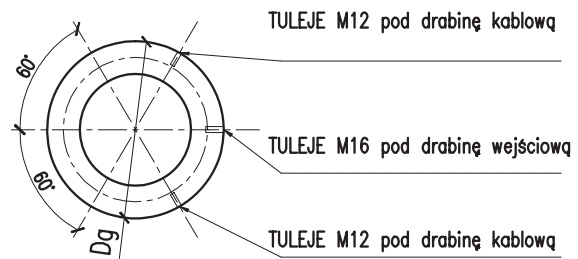
PRZEKRÓJ C - C



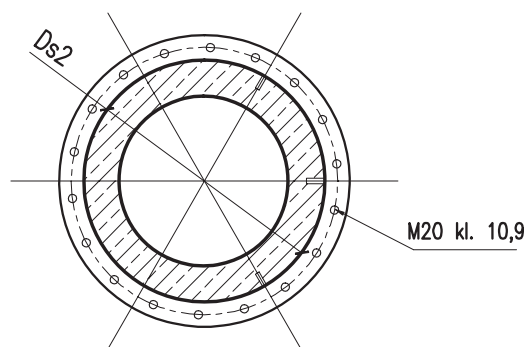
Wieża strunobetonowa trójczłonowa ES-L/...



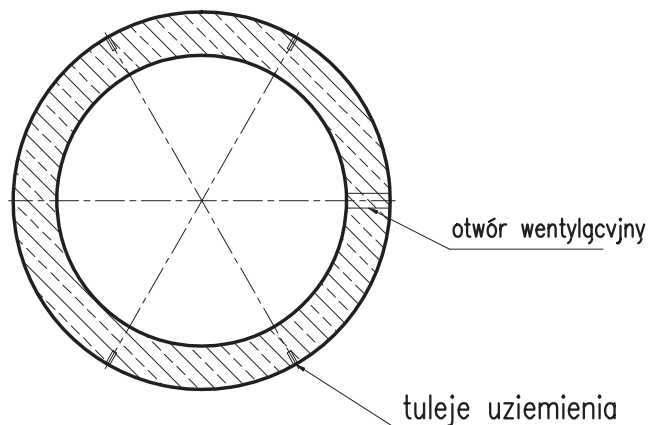
PRZEKRÓJ A - A



PRZEKRÓJ B - B



PRZEKRÓJ C - C



Przykładowe sylwetki wież telekomunikacyjnych

POJEDYNCZY PODEST SERWISOWY PODWÓJNY PODEST SERWISOWY



Certyfikat

Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji nr 2311-CPR-055

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. (Rozporządzenie CPR), z późniejszymi zmianami, niniejszy certyfikat odnosi się do wyrobu budowlanego:

**Śłupy strunobetonowe z betonu wirowanego typu E,
ETG, ETGw
Maszty strunobetonowe segmentowe z betonu
wirowanego typu ES**

zakres zastosowania Konstrukcje wsporne dla linii elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych, słupowych stacji transformatorowych, linii elektrycznych dla kolei oraz tramwajów, podpor instalacji oświetleniowej i głośnikowej, podpora turbin wiatrowych, masztów antenowych i odgromowych, konstrukcji wsporczych reklam, wież obserwacyjnych przeciwpożarowych, konstrukcji wsporczych elektrycznej trakcji kolejowej, tramwajowej, trolejbusowej i innych konstrukcji wsporczych

wprowadzonego do obrotu pod nazwą lub znakiem firmowym producenta:

**STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski**

i produkowanego w zakładzie produkcyjnym:

ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski

Niniejszy certyfikat potwierdza, że wszystkie postanowienia dotyczące oceny i weryfikacji statystyki właściwości użytkowych, określone w załączniku ZA normy:

EN 12843:2004 (odpowiednik krajowy PN-EN 12843:2000)

w systemie 2+ są słowne oraz, że **zakładowa kontrola produkcji spełnia wszystkie wymagania określone powyżej.**

Niniejszy certyfikat został wydany po raz pierwszy w dniu **23.09.2013 r.** i pozostaje ważny, dopóki nie zmieni się norma zharmonizowana, sam wyrob budowlany, metody oceny i weryfikacji statystyki właściwości użytkowych i warunki jego wytwarzania nie ulegną istotnej zmianie oraz pod warunkiem, że nie zostanie on zawieszony lub cofnięty przez jednostkę notyfikującą zakładającą kontrolę produkcji.

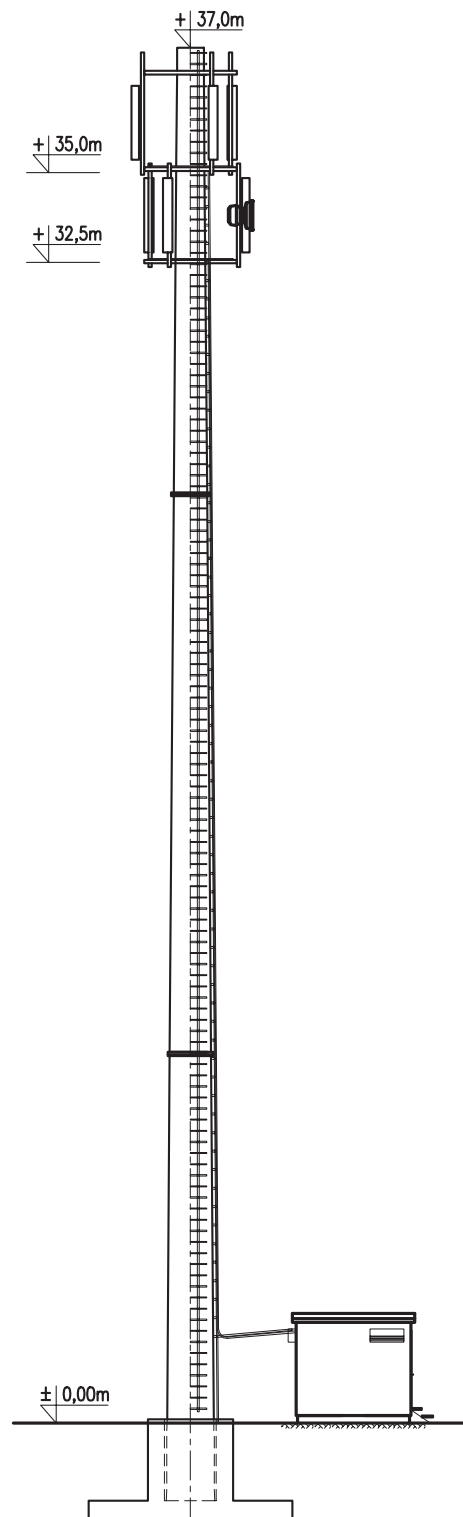
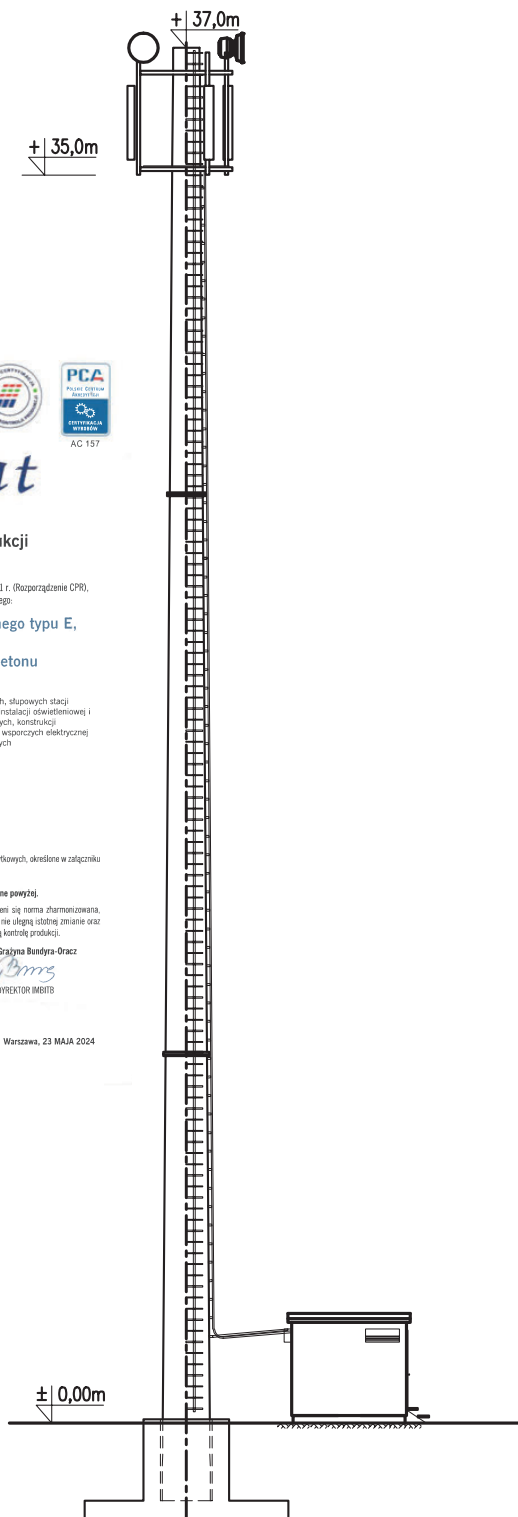
dr inż. Dorota Siemaszko-Lukowska
D. Siemaszko
DYREKTOR DS. JAKOŚCI



dr inż. Grażyna Bondyra-Oracz
G. Bondyra-Oracz
DYREKTOR IMBITB

Kontakt: 01-540 Warszawa, ul. Polna 20/22

Warszawa, 23 MAJ 2024



WIEŻE STRUNOBETONOWE dwusegmentowe produkowane w oparciu o PN-EN 12843:2008 Prefabrykaty betonowe. Maszty i słupy.												
L.p.	Typ wieży	Geometria										
		wysokość nad poziomem terenu	długość segmentu dolnego	długość segmentu górnego	średnica wierzchołka	średnica podstawy	dolna średnica segmentu górnego	grubość połączenia	głębokość posadowienia w kielichu			
		L	L1	L2	Dg	Dd	Ds1	k1	Ltf			
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]			
I STREFA WIATROWA												
TYP LEKKI (obciążenie do 15m2 powierzchni)												
1.	ES-21/...	19290	12000	9000	488	803	623	90	1800			
2.	ES-24/...	22190	12000	12000	488	848	668	90	1900			
3.	ES-27/...	25090	15000	12000	488	893	668	90	2000			
4.	ES-30/...	28090	15000	15000	488	938	713	90	2000			
5.	ES-33/...	31150	18000	15000	488	983	713	150	2000			
6.	ES-36/...	34150	18000	18000	488	1028	758	150	2000			
7.	ES-39/...	37050	21000	18000	488	1073	758	150	2100			
8.	ES-42/...	40050	21000	21000	488	1118	803	150	2100			
TYP CIĘŻKI (obciążenie powyżej 15m2 do 25m2 powierzchni)												
1.	ES-21/...	19190	12000	9000	623	938	758	90	1900			
2.	ES-24/...	22090	12000	12000	623	983	803	90	2000			
3.	ES-27/...	24990	12000	15000	623	1028	848	90	2100			
4.	ES-30/...	28050	15000	15000	623	1073	848	150	2100			
5.	ES-33/...	31050	15000	18000	623	1118	893	150	2100			
II STREFA WIATROWA												
TYP LEKKI (obciążenie do 15m2 powierzchni)												
1.	ES-21/...	19190	12000	9000	623	938	758	90	1900			
2.	ES-24/...	22090	12000	12000	623	983	803	90	2000			
3.	ES-27/...	24990	12000	15000	623	1028	848	90	2100			
4.	ES-30/...	28050	15000	15000	623	1073	848	150	2100			
5.	ES-33/...	31050	15000	18000	623	1118	893	150	2100			
TYP CIĘŻKI (obciążenie powyżej 15m2 do 25m2 powierzchni)												
1.	ES-21/...	19090	12000	9000	758	1073	893	90	2000			
2.	ES-24/...	21990	12000	12000	758	1118	938	90	2100			
3.	ES-27/...	24950	12000	15000	893	1298	1118	150	2200			
4.	ES-30/...	27850	15000	15000	893	1343	1118	150	2300			
5.	ES-33/...	30850	15000	18000	848	1343	1118	150	2300			
WIEŻE STRUNOBETONOWE trzysegmentowe produkowane w oparciu o PN-EN 12843:2008 Prefabrykaty betonowe. Maszty i słupy.												
L.p.	Typ wieży	Geometria										
		wysokość nad poziomem terenu	długość segmentu dolnego	długość segmentu środkowego	długość segmentu górnego	średnica wierzchołka	średnica podstawy	dolna średnica segmentu środkowego	dolna średnica segmentu górnego	grubość połączenia dolnego	grubość połączenia górnego	głębokość posadowienia w kielichu
		L	L1	L2	L3	Dg	Dd	Ds1	Ds2	k1	k2	Ltf
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
I STREFA WIATROWA												
TYP LEKKI (obciążenie do 15m2 powierzchni)												
1.	ES-33/...	31240	12000	12000	9000	488	983	803	623	150	90	2000
2.	ES-36/...	34240	12000	12000	12000	488	1028	848	668	150	90	2000
3.	ES-39/...	37140	15000	12000	12000	488	1073	848	668	150	90	2100
4.	ES-42/...	40140	15000	15000	12000	488	1118	893	668	150	90	2100
5.	ES-45/...	43030	15000	15000	15000	668	1343	1118	893	150	90	2200
6.	ES-48/...	46040										
7.	ES-51/...	49040	15000	18000	18000	578	1343	1118	848	150	90	2200
8.	ES-54/...	52040	15000	21000	18000	533	1343	1118	803	150	90	2200
9.	ES-55/...	57300	15000	21000	21000	488	1343	1118	803	150	150	2300
TYP CIĘŻKI (obciążenie powyżej 15m2 do 25m2 powierzchni)												
1.	ES-33/...	31240	12000	12000	9000	578	1073	893	713	150	90	2000
2.	ES-36/...	34240	12000	12000	12000	578	1118	938	758	150	90	2000
3.	ES-39/...	37140	12000	15000	12000	713	1298	1118	893	150	90	2100
4.	ES-42/...	40140	12000	15000	15000	668	1298	1118	893	150	90	2100
5.	ES-45/...	43030	15000	15000	15000	668	1343	1118	893	150	90	2200
II STREFA WIATROWA												
TYP LEKKI (obciążenie do 15m2 powierzchni)												
1.	ES-33/...	31140	12000	12000	9000	578	1073	893	713	150	90	2100
2.	ES-36/...	34140	12000	12000	12000	578	1118	938	758	150	90	2100
3.	ES-39/...	37100	12000	15000	12000	713	1298	1118	893	150	150	2200
4.	ES-42/...	40100	12000	15000	15000	668	1298	1118	893	150	150	2200
5.	ES-45/...	43000	15000	15000	15000	668	1343	1118	713	150	150	2300
TYP CIĘŻKI (obciążenie powyżej 15m2 do 25m2 powierzchni)												
1.	ES-33/...	31200	12000	12000	9000	803	1298	1118	938	150	150	2100
2.	ES-36/...	34200	12000	12000	12000	758	1298	1118	938	150	150	2100
3.	ES-39/...	37100	15000	12000	12000	758	1343	1118	893	150	150	2200

Seria hybrydowych słupów strunobetonowych dla linii 110 kV

Słupy hybrydowe łączą w sobie strunobetonowe żerdzie wirowane pełniące rolę trzonu oraz stalową kratową głowicę. Rozwiązanie to zostało opracowane z myślą o budowie i modernizacji elektroenergetycznych linii napowietrznych 110 kV. Konstrukcje mogą być stosowane zarówno w nowych inwestycjach, jak i przy przebudowie istniejących linii opartych na słupach betonowych serii SBO oraz stalowych, takich jak S12, S24, Sc185 czy B2. Projekt powstał przy ścisłej współpracy specjalistów Strunobet-Migacz i TD ENERGO, a zastosowane rozwiązania mają charakter nowatorski i odpowiadają na współczesne potrzeby rynku.

Niska masa zaprojektowanej głowicy, mała ilość elementów składowych daje niższe niż dotąd koszty budowy trwałej i bezpiecznej linii. Dla przedstawionego rozwiązania maleją znacznie koszty eksploatacji, gdyż strunobetonowy trzon nie wymaga w całym okresie pracy linii działań konserwacyjno-zabezpieczających.

Innowacyjność rozwiązań

Hybrydowa koncepcja zakłada połączenie monolitycznego trzonu strunobetonowego z kratową konstrukcją stalowej głowicy. Nowoczesny system ich łączenia pozwala na zmniejszenie masy elementów stalowych przy zachowaniu wymaganej wytrzymałości i trwałości całej konstrukcji. Strunobetonowy trzon eliminuje ryzyko uszkodzeń i korozji charakterystycznych dla dolnych części słupów kratowych, a jednocześnie pozwala ograniczyć powierzchnię zajmowaną pod fundament. Z kolei lekka głowica stalowa zapewnia elastyczność w dostosowaniu gabarytów konstrukcji do wymagań różnych typów linii. Dzięki temu słupy hybrydowe stanowią nowoczesne, trwałe i ekonomiczne rozwiązanie w budowie oraz modernizacji linii wysokiego napięcia 110 kV.



ZASTOSOWANIA NOWYCH SŁUPÓW HYBRYDOWYCH W WARUNKACH OBCIĄŻENIA WIATREM I SADZIĄ

Nowe słupy można zastosować
w strefach obciążenia
(zgodnie z PN-EN 50341-2-22:2022-06):



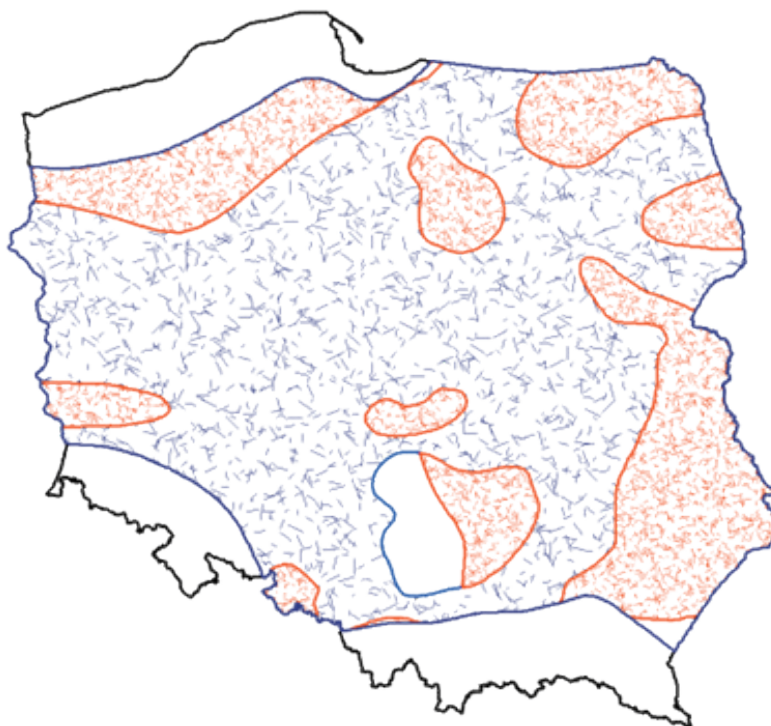
– wiatrem W1 i sadzią S1

oraz



– wiatrem W1 i sadzią S2

W pozostałych strefach dobór
i zastosowanie konstrukcji możliwy
według projektów indywidualnych



TYPY SŁUPÓW

P1k, P1w	– jednotorowy słup przelotowy dla kąta załomu	180° – 178°
M3k, M3w	– jednotorowy słup mocny dla kąta załomu	180° – 150°
M6k, M6w	– jednotorowy słup mocny dla kąta załomu	150° – 120°
M9k, M9w	– jednotorowy słup mocny dla kąta załomu	120° – 90°
KRk, KRw	– jednotorowy słup krańcowy dla kąta załomu	0° – 20°
PL1k, PL1w	– jednotorowy słup przelotowy leśny dla kąta załomu	180° – 178°
PL2k, PL2w	– jednotorowy słup przelotowy leśny dla kąta załomu	180° – 178°
ML3k, PL3w	– jednotorowy słup przelotowy dla kąta załomu	180° – 150°
P1Dk, P1Dw	– dwutorowy słup przelotowy dla kąta załomu	180° – 178°
MLk, MLw	– jednotrzonowy most linkowy	
PKk, PKw	– słupowa platforma kablowa	
KKk	– jednotorowy słup krańcowy–kablowy dla kąta załomu	0° – 20°

Słupy występują w wykonaniu:

k – wersja dostosowana do kotew fundamentowych
w – wersja wpuszczana do studni fundamentowej

Szczegółowe informacje w kartach informacyjnych.

Przewody

- **przewody fazowe AFLs** – 10 310 mm² lub opcjonalnie AFL - 6 240 mm²
- **przewody odgromowe AFL-1,7** 95 mm² lub odpowiadające im przewody OPGW)

Charakterystyka słupów

Słupy będące przedmiotem niniejszego katalogu zostały zaprojektowane jako słupy o trzonach z żerdzi wirowanych oraz głowicach kratowych ze stali ocynkowanej.

Łańcuchy izolatorowe

Dla słupów przewidziano zastosowanie łańcuchów izolatorowych z zastosowaniem izolatorów porcelanowych lub kompozytowych.

Fundamenty

Dla każdego typu słupa przygotowano fundamenty dla gruntów o dobrej i słabej nośności. Przewidziano zastosowanie fundamentów studniowych oraz palowych.

Sposób oznaczania konstrukcji strunobetonowych

DLA SŁUPA: M3k+9

ESHM3k/983/21/1GD

Oznaczenie żerdzi składa się z:

ESH	-	słup Energetyczny Segmentowy Hybrydowy
M3 k	-	funkcja – słup mocny 30 (do 30° załomu) montowany na kotwie (k)
/983	-	/średnica wierzchołka
/21	-	/wysokość całkowita żerdzi
/1	-	/ilość segmentów
GD	-	głowica dolna - jeśli występuje, w przypadku montażu na kotwie fundamentowej (fundament ze szpilkami)

DLA SŁUPA: M3w+10

ESHM3w/983/24/2

Oznaczenie żerdzi składa się z:

ESH	-	słup Energetyczny Segmentowy Hybrydowy
M3 w	-	funkcja – słup mocny 30 (do 30° załomu) wpuszczany do fundamentu (w)
/983	-	/średnica wierzchołka
/24	-	/wysokość całkowita żerdzi
/2	-	/ilość segmentów

Normy

- PN-EN 50341-1:2013-03 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV, Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.”
- PN-EN 50341-2-22:2022-06 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV, Część 2: Krajowe warunki normatywne (NNA) dla Polski”
- PN-EN 12843:2008 „Prefabrykaty z betonu – Maszty i słupy”
- PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod3: „Projektowanie konstrukcji stalowych Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków”
- PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod3: „Projektowanie konstrukcji stalowych Część 1-8: Projektowanie węzłów”
- PN-B 03322:1980 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne Fundamenty konstrukcji wsporczych – Obliczenia statyczne i projektowanie”

Tabela typów słupów oraz oznaczeń żerdzi

Typ słupa	Oznaczenie
P1k +0	ESHP1k/623/15/1GD
P1k +3	ESHP1k/623/18/1GD
P1k +6	ESHP1k/623/21/1GD
P1k +9*	ESHP1k/623/24/2GD
P1k +12*	ESHP1k/623/27/2GD
P1w +1	ESHP1w/623/18/1
P1w +4	ESHP1w/623/21/1
P1w +7*	ESHP1w/623/24/2
P1w +10*	ESHP1w/623/27/2
P1w +13*	ESHP1w/623/30/2
M3k +0	ESHM3k/983/12/1GD
M3k +3	ESHM3k/983/15/1GD
M3k +6	ESHM3k/983/18/1GD
M3k +9	ESHM3k/983/21/1GD
M3w -2	ESHM3w/983/12/1
M3w +1	ESHM3w/983/15/1
M3w +4	ESHM3w/983/18/1
M3w +7	ESHM3w/983/21/2
M3w +10	ESHM3w/983/24/2
M6k +0	ESHM6k/1118/12/1GD
M6k +3	ESHM6k/1118/15/1GD
M6w -2	ESHM6w/1118/12/1
M6w +1	ESHM6w/1118/15/1
M9k +0	ESHM9k/1118/12/1GD
M9w -2	ESHM9k/1118/12/1
KRk +0	ESHKRk/1118/12/1GD
KRk +3	ESHKRk/1118/15/1GD
KRw -2	ESHKRk/1118/12/1
KRw +1	ESHKRk/1118/15/1
PL1k +0	ESHPL1k/803/12/1GD

Typ słupa	Oznaczenie
PL1k +3	ESHPL1k/803/15/1GD
PL1k +6	ESHPL1k/803/18/1GD
PL1k +9	ESHPL1k/803/21/1GD
PL1w +1	ESHPL1w/803/15/1
PL1w +4	ESHPL1w/803/18/1
PL1w +7	ESHPL1w/803/21/1
PL2k +0	ESHPL2k/803/12/1GD
PL2k +3	ESHPL2k/803/15/1GD
PL2k +6	ESHPL2k/803/18/1GD
PL2k +9	ESHPL2k/803/21/1GD
PL2w +1	ESHPL2w/803/15/1
PL2w +4	ESHPL2w/803/18/1
PL2w +7	ESHPL2w/803/21/1
ML3k +0	ESHML3k/1118/12/1GD
ML3k +3	ESHML3k/1118/15/1GD
ML3w -2	ESHML3w/1118/12/1
ML3w +1	ESHML3w/1118/15/1
P1Dk + 0	ESHP1Dk/1073/15/1GD
P1Dw -2	ESHP1Dw/1073/15/1
BLk-3	ESHBLk/1118/9/1GD
BLk+0	ESHBLk/1118/12/1GD
BLk+3	ESHBLk/1118/15/1GD
BLw-2	ESHBLw/1118/12/1
BLw+1	ESHBLw/1118/15/1
PKk +0	ESHSPKk/623/6/1GD
PKk +3	ESHSPKk/623/9/1GD
PKw +1	ESHSPKw/623/9/1
PKw +4	ESHSPKw/623/12/1
KKk +0	ESHKKk/1163/12/1GD

Słupy strunobetonowe dla linii 110kV

Kolejnym nowym produktem naszej firmy jest wąskotrzonowy strunobetonowy słup linii WN 110kV. Jest to owoc wielomiesięcznych prac doświadczonych projektantów, będący spełnieniem ambitnych planów zarządu spółki oraz restrykcyjnych wymagań nowych norm i potrzeb rynku. Przeprowadzone badania innowacyjnego produktu potwierdzają założenia projektowe.

Przedstawiona poniżej seria słupów dedykowana jest na nowe oraz modernizowane linie wysokich napięć. Sposób połączenia słupa z fundamentem daje możliwość szybkiego montażu szczególnie na liniach modernizowanych lub w pobliżu linii działających. Innowacyjne, ukryte połączenie poprzeczniaka ze słupem, będące rozwiązaniem opatentowanym daje duże udogodnienia dla tej serii słupów: skrócony czas montażu, możliwość

szybkiej wymiany stalowego poprzeczniaka nawet po kilkudziesięciu latach eksploatacji, jak również daje możliwość wymiany poprzeczniaka na mocniejszy celem powiększenia przekroju przewodów przesyłowych. Ponadto niska masa zaprojektowanych poprzeczniaków, mała ilość elementów składowych daje niższe niż dotąd koszty budowy trwałej i solidnej linii przesyłowej. Maleją znacznie również koszty konserwacji, gdyż trzon strunobetonowy nie wymaga takich działań. Zachęcamy do zapoznania się z nowymi rozwiązaniami zarówno inwestorów jak i biura projektowe.

Opracowany katalog przedstawia słupy o strunobetonowych żerdziach wirowanych, przeznaczone do budowy jednotorowych/dwutorowych elektroenergetycznych linii napowietrznych 110 kV. Słupy przedstawione w tym katalogu można zastosować zarówno w nowobudowanych liniach jak i do przebudowy istniejących linii wybudowanych z wykorzystaniem typowych stalowych serii słupów 110 kV jak np. S12, S24, Sc185, B2 oraz na konstrukcjach betonowych serii SBO.

Rozwiązania konstrukcyjne słupów zostały opracowane przy ścisłej współpracy specjalistów z firmy Strunobet-Migacz i Energoprojekt-Kraków. Przedstawione konstrukcje zawierają nowatorskie rozwiązania techniczne zgłoszone do ochrony prawnej w urzędzie patentowym RP.



Innowacyjność rozwiązań

Połączenie poprzeczników słupów z trzonem żerdzi wirowanej zaprojektowano jako nowoczesne i innowacyjne rozwiązanie techniczne zapewniające ograniczenie masy poprzeczników, a jednocześnie pozwalające na uzyskanie wymaganej wytrzymałości połączenia. Rozwiązanie to zostało przebadane w laboratorium Politechniki Wrocławskiej, a próby wykazały, że wartości obciążeń niszczących przekraczają wartości obciążeń projektowych. Rozwiązanie to ze względu na swoje nowatorstwo i oryginalność zostało zgłoszone do ochrony prawnej w urzędzie patentowym RP.

Normy

Słupy przedstawione w niniejszym katalogu zostały zaprojektowane zgodnie z normami:

PN-EN 50341-1:2005

„Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu z prądu przemiennego powyżej 45 kV, Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.”

PN-EN 50341-3-22:2010

„Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV, Część 3: Zbiór normatywnych warunków krajowych. Polska wersja EN50341-3-22-2001”

PN-EN 12843:2008

„Prefabrykaty z betonu – Maszty i słupy”

PN-EN 1993-1-1:2006

Eurokod3: „Projektowanie konstrukcji stalowych Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków”

PN-EN 1993-1-8:2006

Eurokod3: „Projektowanie konstrukcji stalowych Część 1-8: Projektowanie węzłów”

PN-B 03322:1980

„Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Fundamenty konstrukcji wsporczych – Obliczenia statyczne i projektowanie”



Przewody

przewody fazowe AFL-6 240 mm 2 lub opcjonalnie 408-
przewody odgromowe AFL-1,770 mm 2 lub opcjonalnie

AL1F/34-UHST
AFL-1,795 mm 2 (lub odpowiadające im
przewody OPGW)

Łańcuchy izolatorowe

Dla słupów ujętych w niniejszym katalogu przewidziano zastosowanie łańcuchów izolatorowych z zastosowaniem izolatorów porcelanowych lub kompozytowych.

Charakterystyka słupów

Słupy będące przedmiotem niniejszego katalogu zostały zaprojektowane jako słupy o trzonach z żerdzi wirowanych oraz poprzecznikach ze stali ocynkowanej.

Fundamenty

Dla każdego typu słupa przygotowano fundamenty dla gruntów o dobrej i słabej nośności. Przewidziano zastosowanie fundamentów studniowych oraz palowych:

Warunki stosowania



strefa wiatrowa I



strefa sadziowa S1

Seria słupów strunobetonowych dla linii jednotorowych

Typy słupów

SŁUPY JEDNOTOROWE

P1 - słup przelotowy dla kąta załomu 180°-178°

P2 - słup przelotowy dla kąta załomu 180°-178°
(przęsła zmniejszone)

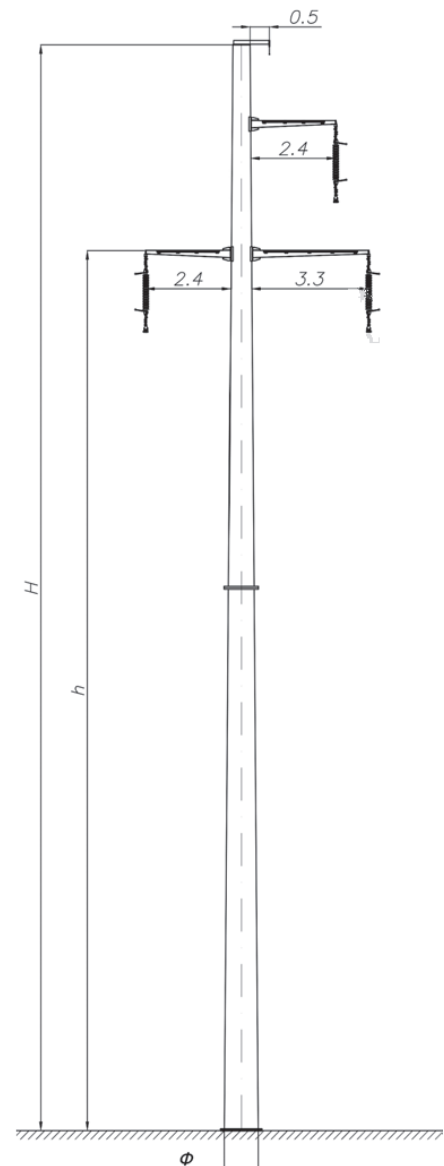
M3 - słup mocny dla kąta załomu 180°-150°

M6 - słup mocny dla kąta załomu 150°-120°

M9 - słup mocny dla kąta załomu 120°-90°

K - słup krańcowy dla kąta załomu 0°-20°

Typ słupa	P1				P2				M3			
Wersja wysokościowa słupa	+0	+3	+6	+9	+0	+3	+6	+9	+0	+3	+6	+9
Wysokość całkowita H [m]	21	24	27	30	15	18	21	24	18	21	24	27
Typ słupa	M6				M9				K			
Wersja wysokościowa słupa	+0	+3	+6	+9	+0	+3	+6	+9	+0	+3	+6	+9
Wysokość całkowita H [m]	18	21	24	27	18	21	24	27	18	21	24	27



Typ słupów	P1, P2 (przęsła zmniejszone), M3, M6, M9, K
Konstrukcja (trzonu słupa)	strunobetonowa żerdź wirowana
Fundamenty	studniowe, stopowe lub stopowo-palowe
Osadzenie słupa w fundamencie	przy pomocy stalowej płyty ustojowej lub wpuszczane
Strefa wiatrowa	I (PN-EN 50341-3-22)
Strefa sadziowa	S1 (PN-EN 50341-3-22)
Przewód roboczy	AFL-6 240 mm ² lub AFL-8 350 mm ²
Przewód odgromowy	AFL-1,7 70 mm ² lub OPGW
Naciąg przewodu roboczego w temp. +10°C	13,5 kN dla przewodu AFL-6 240 mm ²
Naciąg przewodu odgromowego w temp. +10°C	7,0 kN dla przewodu AFL-1,7 70 mm ²
Izolacja	Porcelanowa długopniowa lub kompozytowa
Zabezpieczenie antykorozyjne elementów metalowych	Przez ocynkowanie (ewentualnie dodatkowo malowanie)
Obsługa eksploatacyjna	Z wysięgnika samochodowego, drabin dostawianych, drabin stałych lub platform

Seria słupów strunobetonowych dla linii dwutorowych

Typy słupów

SŁUPY DWUTOROWE

P1 - słup przelotowy dla kąta załomu 180°-178°

P2 - słup przelotowy dla kąta załomu 180°-178°
(przęsła zmniejszone)

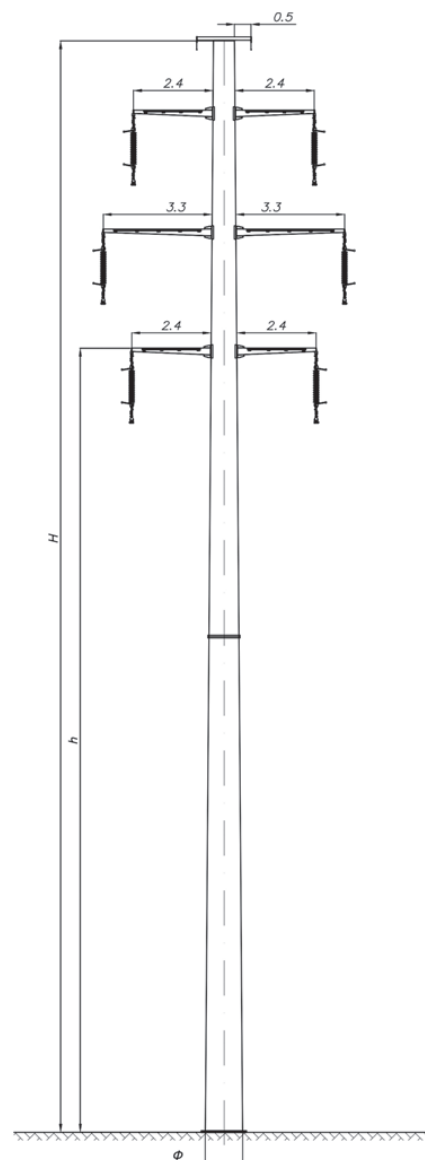
M3 - słup mocny dla kąta załomu 180°-150°

M6 - słup mocny dla kąta załomu 150°-120°

M9 - słup mocny dla kąta załomu 120°-90°

K - słup krańcowy dla kąta załomu 0°-20°

Typ słupa	P1				P2				M3 (2ż)			
Wersja wysokościowa słupa	+0	+3	+6	+9	+0	+3	+6	+9	+0	+3	+6	+9
Wysokość całkowita H [m]	24	27	30	33	18	21	24	27	21	24	27	30
Typ słupa	M6 (2ż)				M9 (2ż)				K (2ż)			
Wersja wysokościowa słupa	+0	+3	+6	+9	+0	+3	+6	+9	+0	+3	+6	+9
Wysokość całkowita H [m]	21	24	27	30	15	18	21	24	21	24	27	30



Typ słupów	P1, P2 (przęsła zmniejszone), M3 (2ż), M6 (2ż), M9 (2ż), K (2ż)
Konstrukcja (trzonu słupa)	strunobetonowa żerdź wirowana
Fundamenty	studniowe, stopowe lub stopowo-palowe
Osadzenie słupa w fundamencie	przy pomocy stalowej płyty ustojowej lub wpuszczane
Strefa wiatrowa	I (PN-EN 50341-3-22)
Strefa sadowa	S1 (PN-EN 50341-3-22)
Przewód roboczy	AFL-6 240 mm ² lub AFL-8 350 mm ²
Przewód odgromowy	AFL-1,7 70 mm ² lub OPGW
Naciąg przewodu roboczego w temp. +10°C	13,5 kN dla przewodu AFL-6 240 mm ²
Naciąg przewodu odgromowego w temp. +10°C	7,0 kN dla przewodu AFL-1,7 70 mm ²
Izolacja	Porcelanowa długopniowa lub kompozytowa
Zabezpieczenie antykorozyjne elementów metalowych	Przez ocynkowanie (ewentualnie dodatkowo malowanie)
Obsługa eksploatacyjna	Z wysięgnika samochodowego, drabin dostawianych, drabin stałych lub platform

Nowa seria słupów strunobetonowych dla linii 110kV

Zalety

- Wąski gabaryt konstrukcji,
- Ograniczenie oddziaływania na krajobraz tak w miastach jak i poza zabudową,
- Odporność na kradzież i dewastację,
- Trudność wejścia na konstrukcję dla osób niepowołanych (gdy nie są zamontowane drabiny stałe),
- Odporność na ewentualne odkształcenia gruntu,
- Możliwość stosowania w zastępstwie starych serii słupów np. SBO, S12, SC.



Zastosowanie do budowy linii 110 kV konstrukcji wsporczych wykorzystujących żerdzie wirowane jest odpowiednią alternatywą dla budowy linii wszędzie tam gdzie występują trudności z uzgodnieniem trasy linii i z uzyskaniem „prawa drogi”, a także tam gdzie potrzebna jest linia nie wymagająca obsługi eksploatacyjnej przez wiele lat.

Sprawdzone w wieloletniej eksploatacji w liniach SN konstrukcje wsporcze firmy Strunobet-Migacz są świetnym dowodem na trwałość strunobetonowych żerdzi wirowanych naszej firmy.



Linia 110 kV po wymianie słupów na żerdzie strunobetonowe

ROZDZIAŁ

3

Stacje
i stanowiska
słupowe



STRUNOBET®
MIGACZ

ROZDZIAŁ 3

Stacje i stanowiska słupowe

Opis techniczny	str. 69
-----------------	---------

Stacje transformatorowe typu STSRS	str. 70
------------------------------------	---------

Stacje transformatorowe typu STN/STNu	str. 74
---------------------------------------	---------

Napowietrzne linie średniego i niskiego napięcia	str. 78
--	---------

LSNS 35(50)	str. 78
-------------	---------

LSNS 70(50)	str. 80
-------------	---------

LSNS 120(70) [240]	str. 82
--------------------	---------

Opis techniczny

Podstawa i przedmiot opracowania

Podstawę opracowania stanowi podpisana umowa „Elprojektu” - Poznań z Polskim Towarzystwem Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej na opracowanie dokumentacji typizacyjnych stacji transformatorowych słupowych SN/nn oraz protokół z posiedzenia Zespołu Roboczego ds. słupowych stacji transformatorowych z dnia 08.12.1993r. i notatki służbowej z narady w/w Zespołu z dnia 01.03.1994r. Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania przez Zespół Zadaniowy PTPIREE w dniu 12.10.1994r. Przedmiotem opracowania są stacje transformatorowe słupowe SN/nn nowej generacji, uwzględniające zastosowanie nowych materiałów i urządzeń oraz nowe wymagania eksploatacyjne, zmierzające do uproszczenia eksploatacji i zwiększenia bezpieczeństwa obsługi osób postronnych.

Podstawowe dane techniczne

Napięcie znamionowe:

- 15/0,4 kV; 20/0,4 kV, 30/0,4 kV

Napięcie izolacji:

- 20 kV

Zasilanie strony SN:

- przewody gołe AFL 6-35; 50;(70)
- przewody izolowane 35;50;(70) kablowe
- kable trójżyłowe
- kable jedнопowłokowe
- kable jednożyłowe o izolacji i małej powłoce z polietylenu

Moc transformatora:

- typowa do 250 kVA
- 400 kVA
- do 630 kVA - masa max. transformatora 2500 kg -2650 kg
- do 1000 kVA - masa max. transformatora 3600 kg

Typ żerdzi:

- żerdzie strunobetonowe wirowane typu E

Izolacja:

- izolatory stojące LWP 8-24, LWP 8-24S, LWZ 8-24

Zakres stosowania stacji transformatorowych słupowych

Stacje przeznaczone są do zasilania odbiorców wiejskich, miejsko-osiedlowych oraz drobnego przemysłu z sieci napowietrznej lub kablowej średniego napięcia 15 kV lub 20 kV. Zasilanie z sieci napowietrznej wykonane może być przewodem AFL 6-35 (50,70) lub przewodem izolowanym o przekroju 35 (50-70) mm². Na stacji można stosować transformatory różnych typów bez konserwatora o mocy do 250 kVA, lub transformatory o mocy 400 kVA, nowe rozwiązania dopuszczają transformator 1000 kVA. Konstrukcja wsporcza stacji przystosowana jest do spełnienia w ograniczonym zakresie funkcji słupa krańcowego dla linii średniego i niskiego napięcia.

- izolatory wiszące LP 60/5u, LP 60/8, CS70AA20, CS70AA30, HASDI, SDI

Stopień obostrzenia:

- 0°; 1°; 2°; 3°;

Rodzaj gruntu:

- średni i słaby

Rodzaj fundamentu:

- w otworze wierconym
- kopane, studnia z kręgów
- fundamenty płytowe

Strefy klimatyczne:

- I, II, III oraz tereny ze zwiększoną szadzią

Obwody nn:

- napowietrzne z przewodami gołymi lub izolowanymi
- kablowe

Rozdzielnica nn:

- rozłączniki bezpiecznikowe
- szafka rozdzielcza mocowana na stacji
- szafka rozdzielcza kablowa na fundamencie obok stacji

Typy stacji oraz moc i masa transformatora

Stacje typu STN:

Stacje typu STSRS:

630 kVA masa do 2500 kg

STN - 20/250 - 160 - 250 kVA	- 1650 kg
STS - 20/400 - 400 kVA	- 2300 kg
STN - 20/630 - 630 kVA	- 2650 kg
STNKS - 20/1000 - 1000 kVA	- 3600 kg

Oznaczenia stacji STSRS

Stacje opracowano dla dwóch zasadniczych typów w zależności od sposobu zasilania linią po stronie średniego napięcia:

- napowietrzna [jako słup krańcowy w linii napowietrznej]
- kablowa [jako słup z głowicą kablową dla linii kablowej SN]

ad.a)

STSRS - 20 / 630 - I - 12 / 15 - 1 - OP 3

Stacja Transformatorowa na żerdzi pojedynczej					
Wariant podejścia napowietrzną linią SN I - po przeciwnej stronie ustawienia transformatora II - od strony ustawienia transformatora					
Długość żerdzi [m]					
Wytrzymałość żerdzi [kN]					
Rozwiązanie usytuowania ograniczników przepięć SN 1 - pod podstawami bezpiecznikowymi SN 2 - nad podstawami bezpiecznikowymi SN					
Wypożyczenie dodatkowe: O - bez wyposażenia dodatkowego P3 - z odłączniko- lub rozłączniko-uziemnikiem. pomiaru energii, OP3 - z odłączniko- lub rozłączniko-uziemnikiem i przekładnikami dla trójsystemowego pomiaru energii					

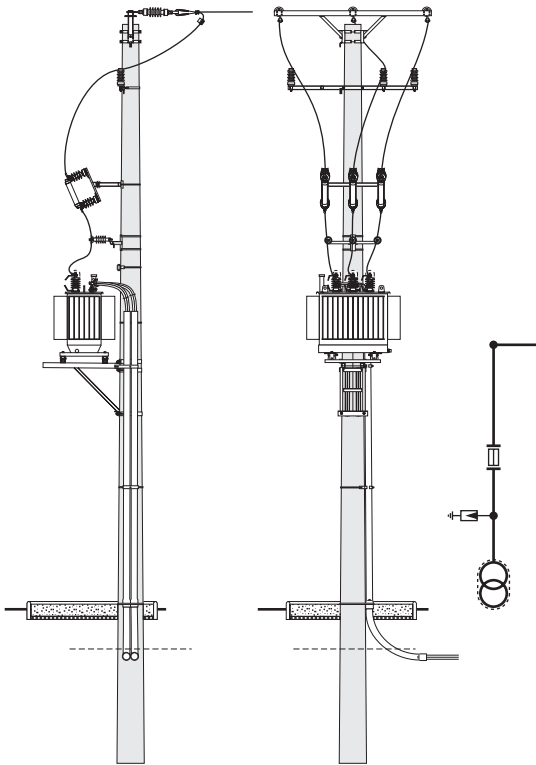
ad.b)

STSRS - 20 / 630 - KK1- 8,2 / 10 - OP3

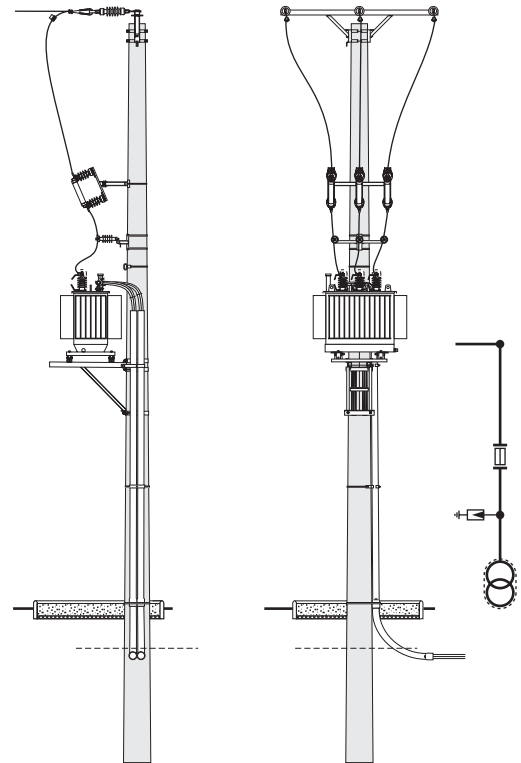
Stacja Transformatorowa na żerdzi pojedynczej					
Podejście linią SN kablową KK1-na słupie 8,2 m. KK2-na słupie 9 m K-na słupie 10,5 m KD- na żerdzi 9,0 lub 10,5 z oddzielnym słupem dla dwóch linii kablowych z odłącznikiem					
Długość żerdzi [m]					
Wytrzymałość żerdzi [kN]					
Wypożyczenie dodatkowe: O - bez wyposażenia dodatkowego P3 - z odłączniko- lub rozłączniko-uziemnikiem. pomiaru energii, OP3 - z odłączniko- lub rozłączniko-uziemnikiem i przekładnikami dla trójsystemowego pomiaru energii					

Przedstawione oznaczenia powinny być umieszczone trwale na tablicy identyfikacyjnej stacji transformatorowej

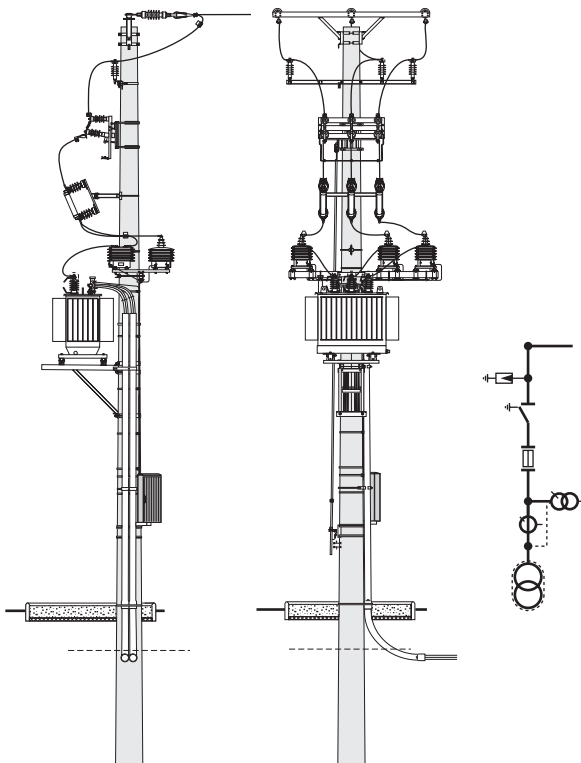
Przykład stacji STSRS



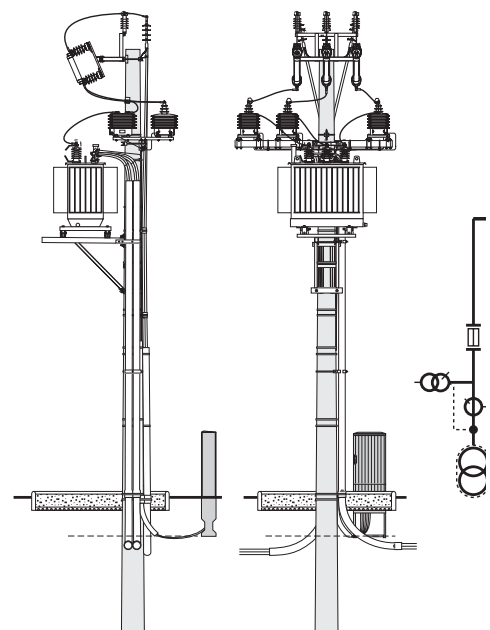
STSRS - 20/630-I- □/□- 1



STSRS - 20/630-II- □/□- 1



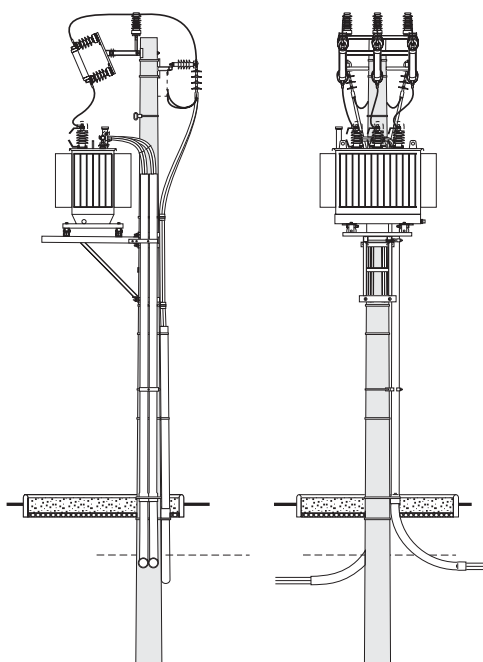
STSRS - 20/630-I-□/□- 2 - OP3
z odłącznikiem i pomiarem pośrednim



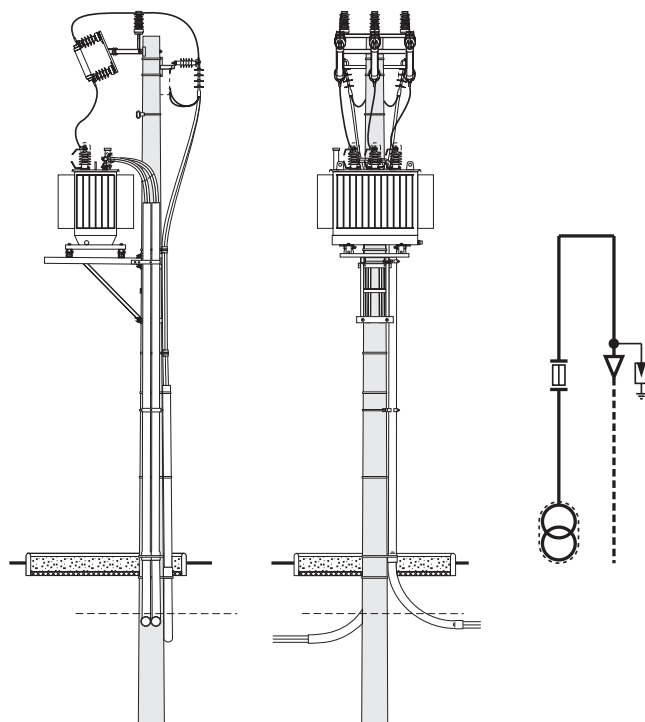
STSRS - 20/630-KK2-9,0/10-P3
z pomiarem pośrednim

* przykładowe rozwiązania, pełny album dostępny na załączonej płycie CD

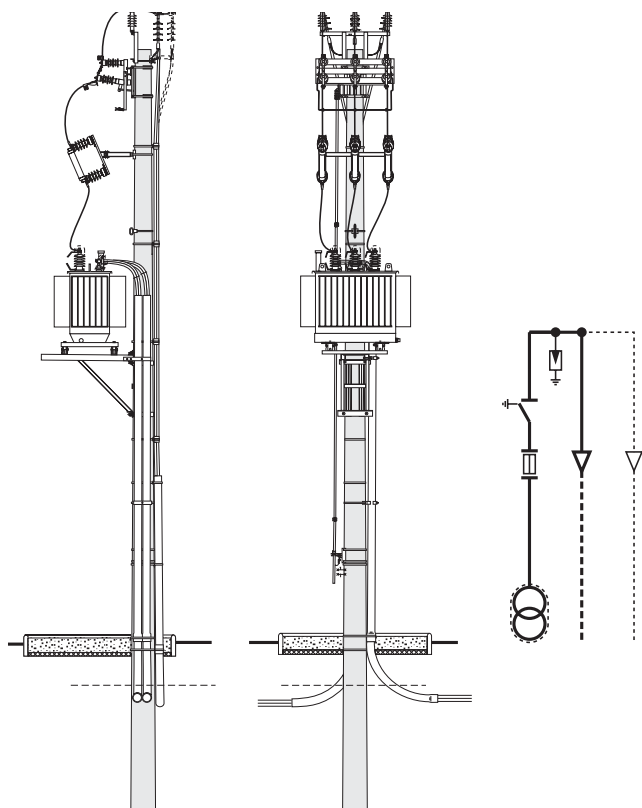
Przykłady stacji STSRS



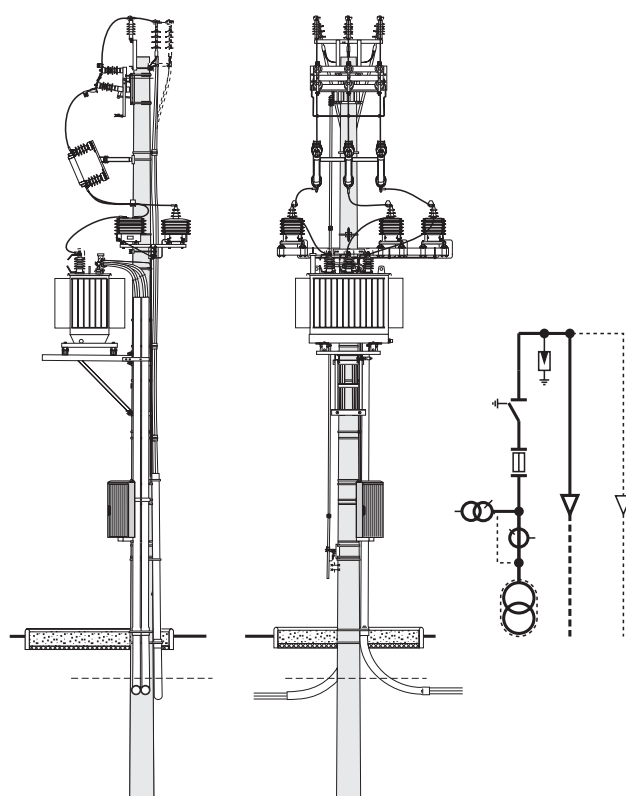
STSRS - 20/630-KK1-8,2/10
kablowa krótka



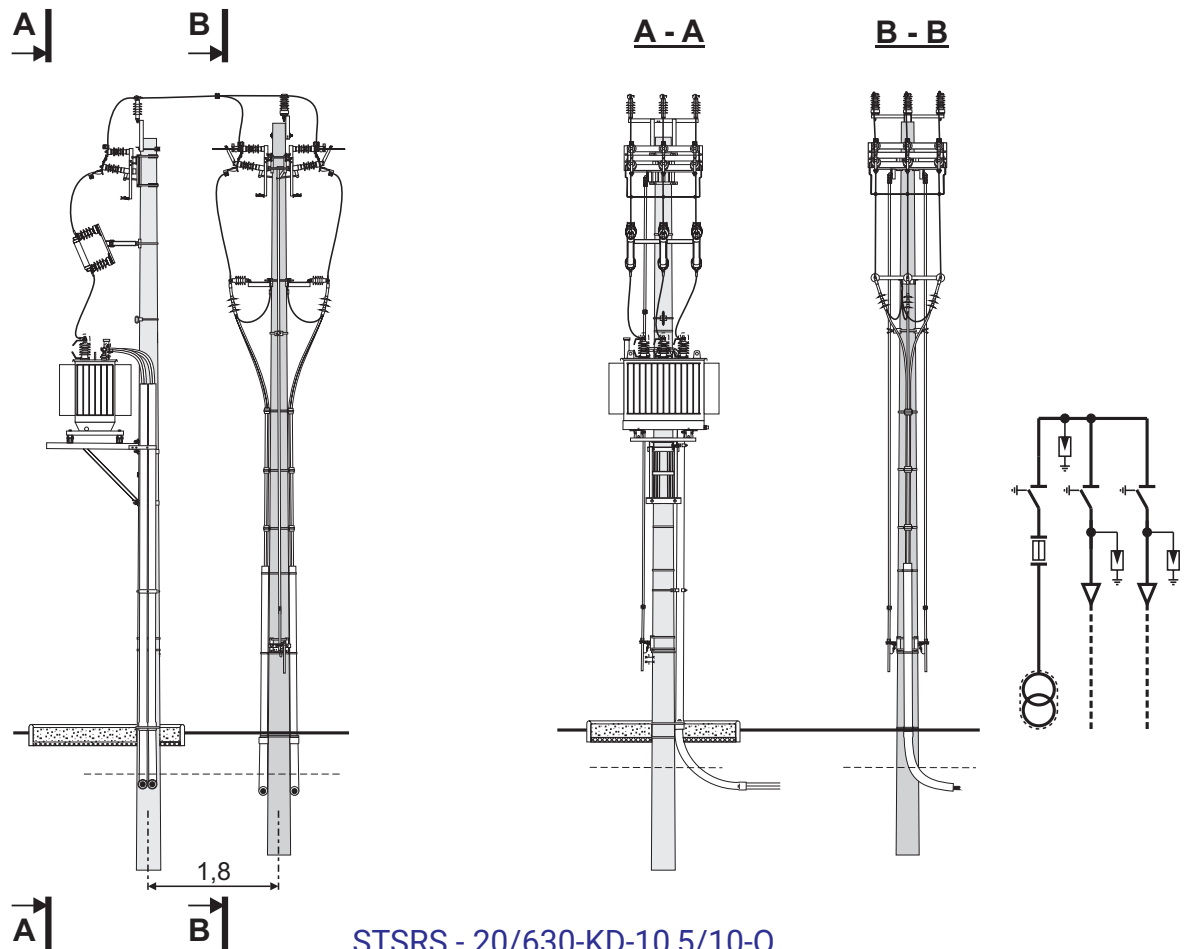
STSRS - 20/630-KK2-9,0/10
kablowa krótka



STSRS - 20/630-K-10,5/10-O
z odłącznikiem

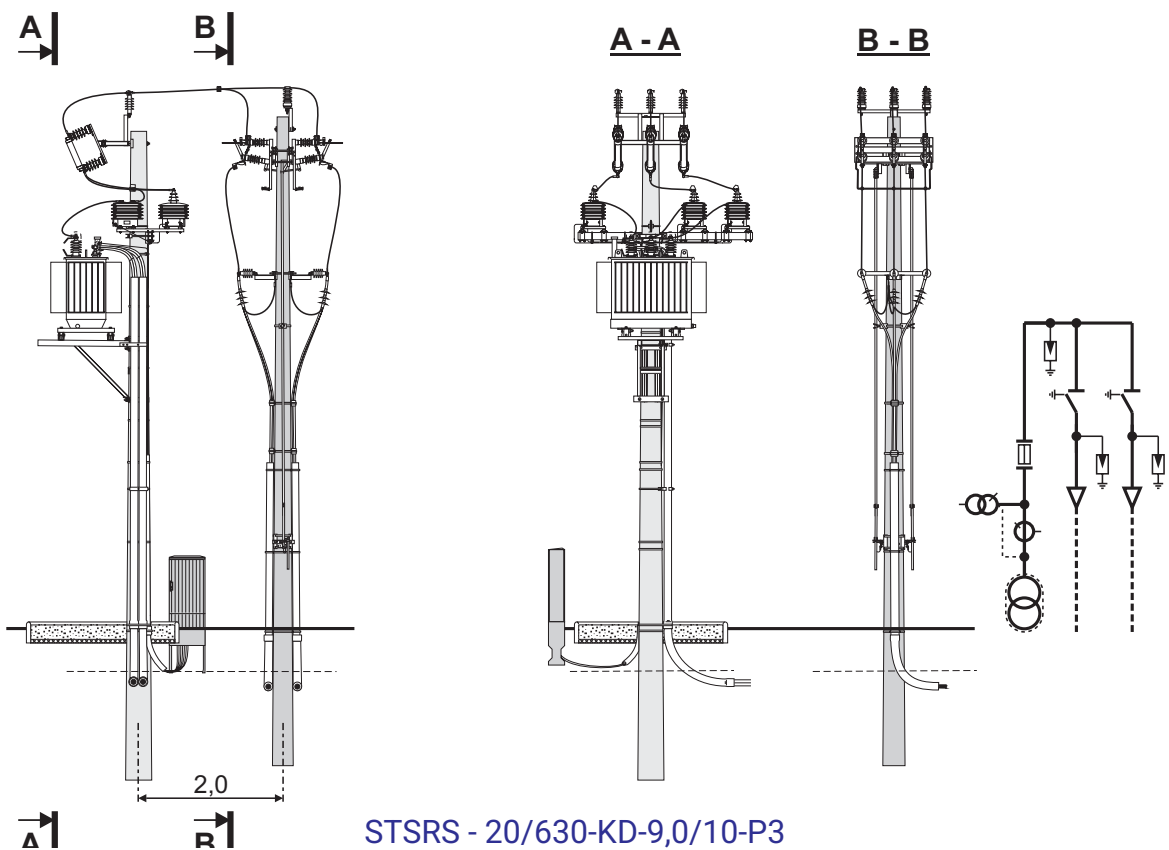


STSRS - 20/630-K-10,5/10-OP3
z odłącznikiem i pomiarem pośrednim



STSRS - 20/630-KD-10,5/10-O

z odłącznikiem i z oddzielnym słupem kablowym



STSRS - 20/630-KD-9,0/10-P3

z pomiarem pośrednim i z oddzielnym słupem kablowym

Oznaczenia stacji STN/STNu

STN □ □ □ □ □ - 20 / □ / □ / □ / □

P3 stacja z pomiarem pośrednim 3-systemowym
lub/i Odmiana ze względu na rozdział
obwodów nn:

R - rozłączniki słupowe
Sp - szafki rozdzielcze podwieszane
Sw - szafki rozdzielcze wolnostojące

Odmiana ze względu na zasilanie napowietrzne SN:

I - od strony transformatora - STN (krańcowa)
II - od strony przeciwnej do transformatora - jw.

albo odmiana ze względu na wykonanie:

1 - układ przewodów płaski - STNP
- wyprowadzenia nn napowietrzne
lub kablone - STNK*
2 - układ przewodów trójkątny - STNP
- linia kablowa SN, wyprowadzenia nn kablone -
STNK*

* stacje STNKR - bez oznaczenia

Moc transformatora, kVA

Napięcie znamionowe, kV

Odmiana ze względu na wytrzymałość żerdzi:

1 - 12 kN	4 - 25 kN
2 - 17,5 kN	5 - 35 kN
3 - 20 kN	

Odmiana ze względu na długość żerdzi:

1- 12m
2 - 13,5 m
3 - 9 m (zasilanie SN i wyprowadzenia nn -
kablone)

r - z rozłącznikiem SN,
- bez oznaczenia - bez rozłącznika SN

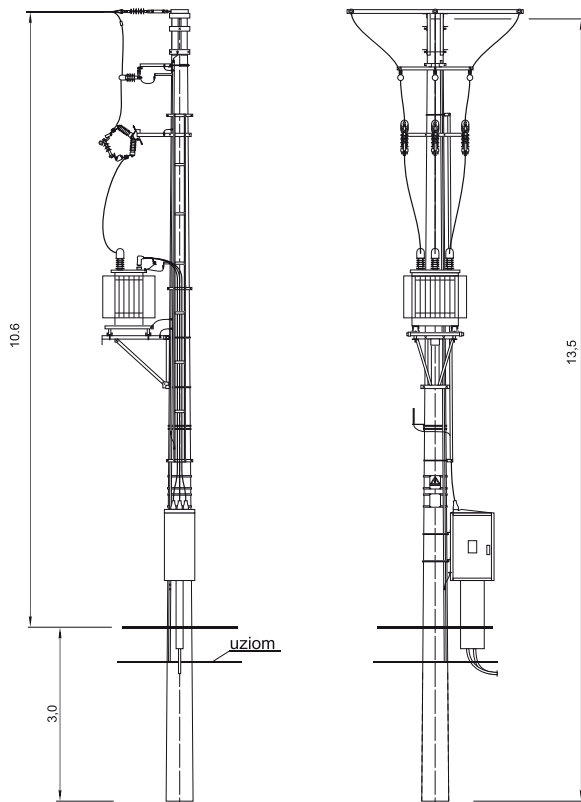
u - uproszczona (bez bezpieczników SN)
- bez oznaczenia (pełne wyposażenie)

Odmiana ze względu na linię SN:

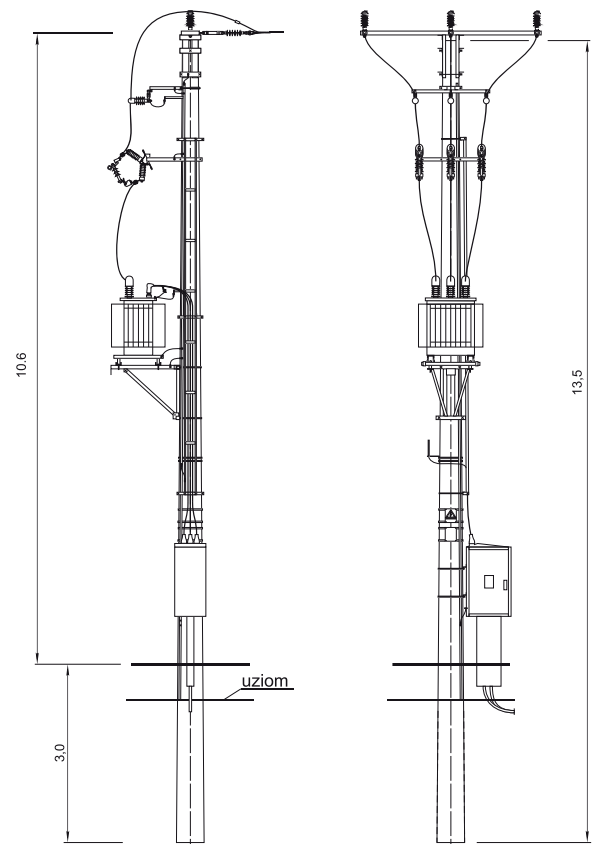
P - przelotowa
O - odporowa
ON - odporowo-narożna
K - kablowa
Ks - z kablem samonośnym
Kp - z kablem podwieszanym
bez oznaczenia - krańcowa

Stacja Transformatorowa napowietrzna-słupowa

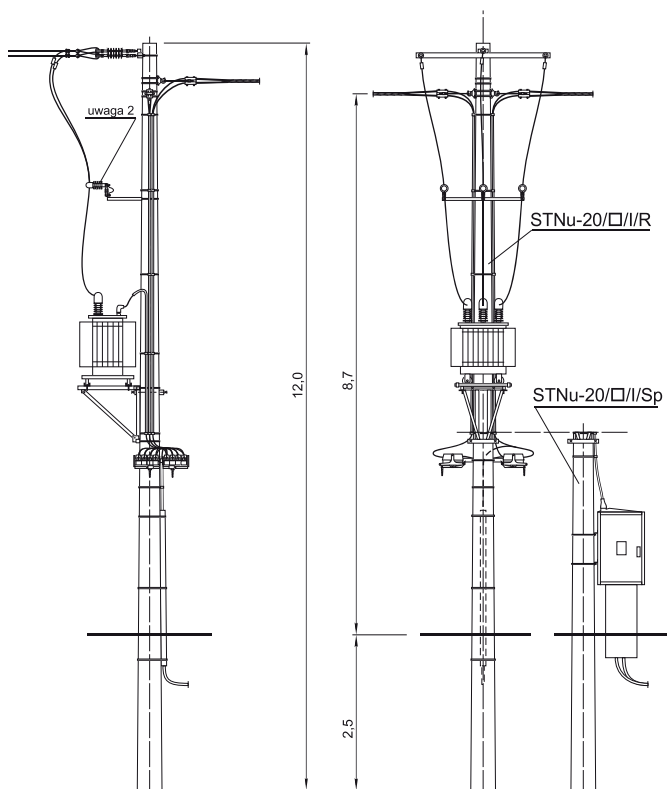
Przykłady stacji STN



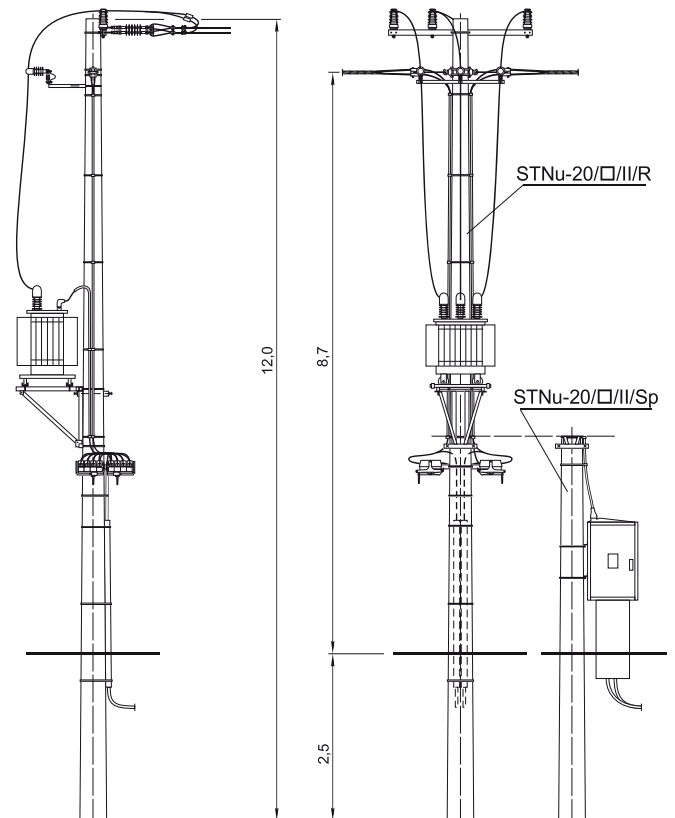
STN 13,5/12(17,5)-20/400/I



STN 13,5/12(17,5)-20/400/II

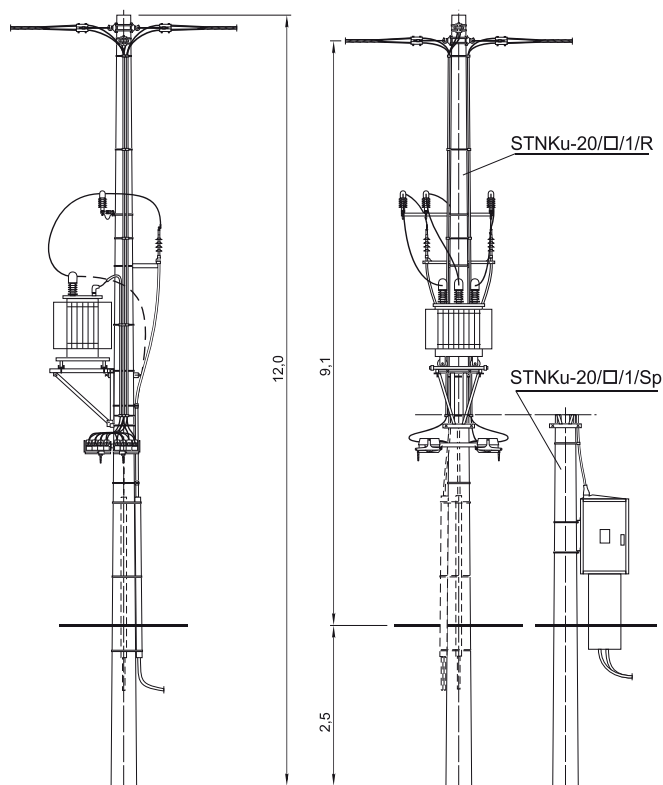


STNu-20-□-I

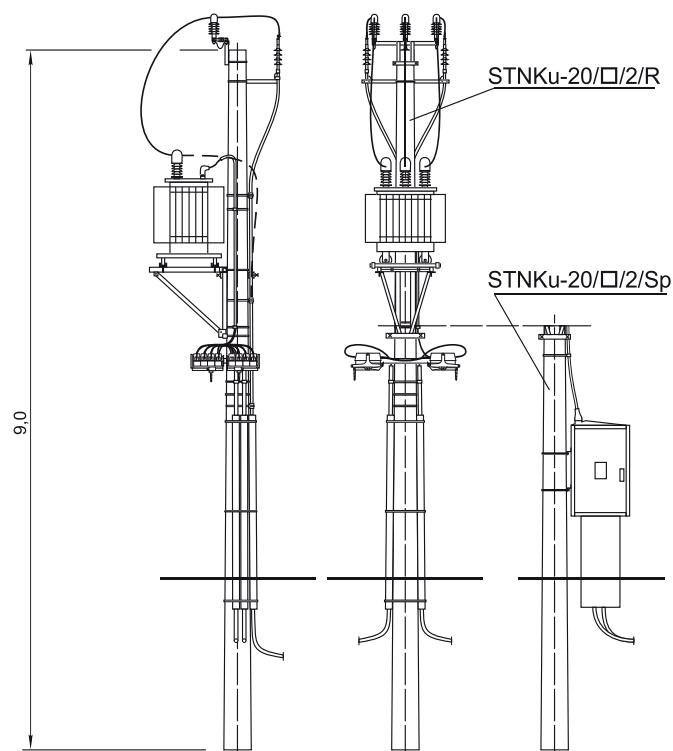


STNu-20-□-II

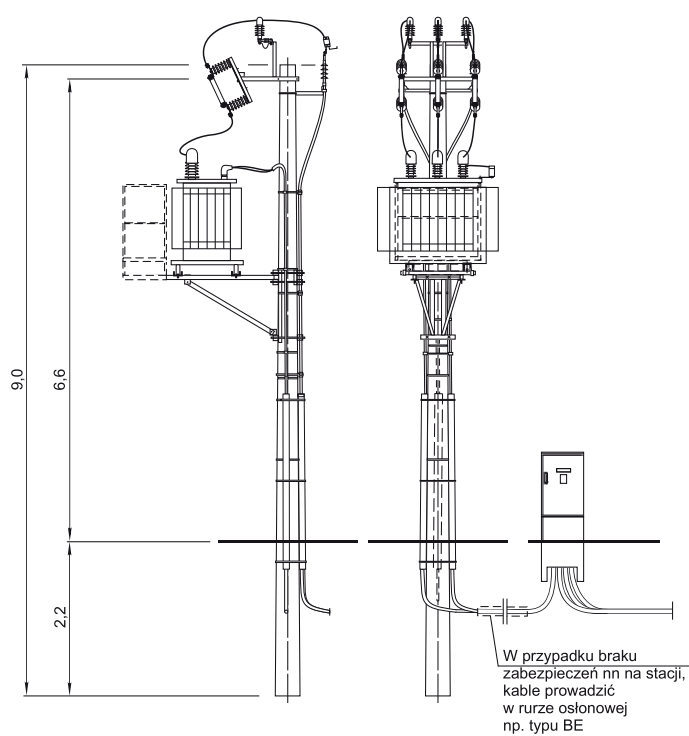
Przykłady stacji STN



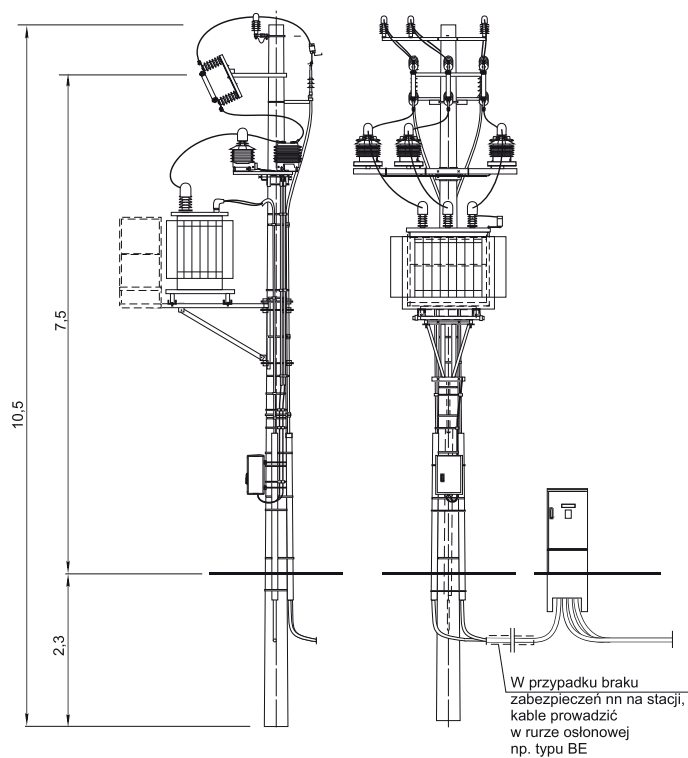
STNKu-20-□-I



STNKu-20-□-II

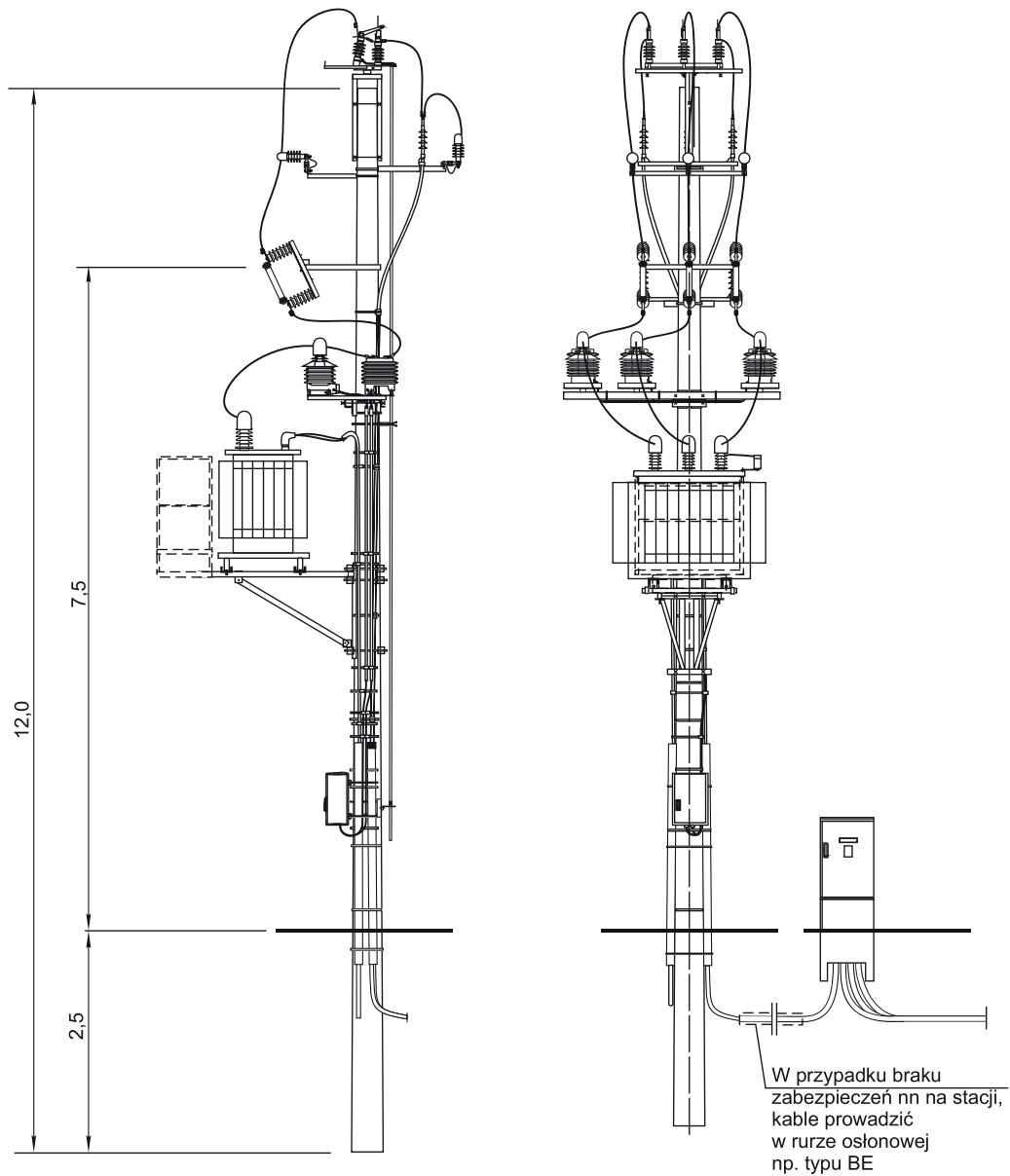


STNKS-20/1000-9/12

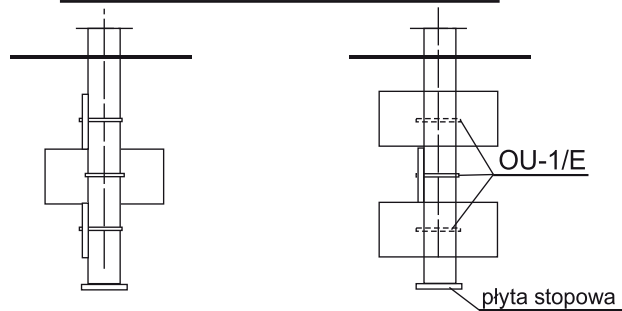


STNKS-20/1000-P3-10,5/12

Przykłady stacji STN

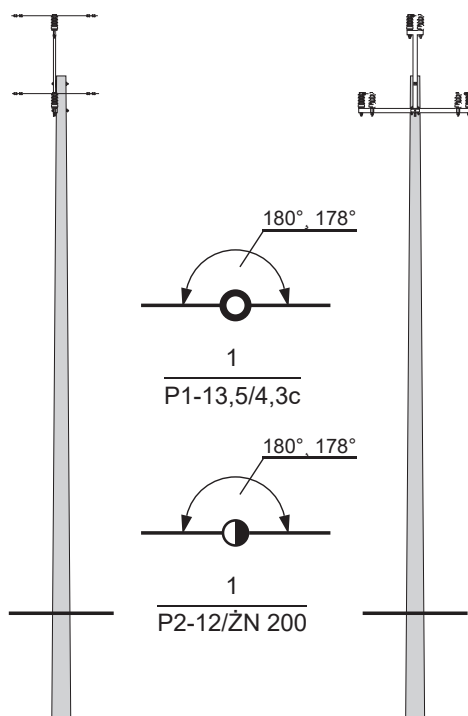


SPOSÓB MONTAŻU USTOJÓW UP 4, UP 6

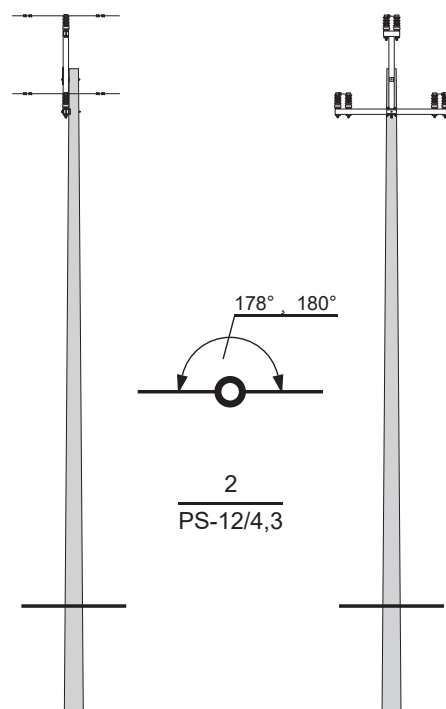


STNKSr-20/1000-P3 -12/12

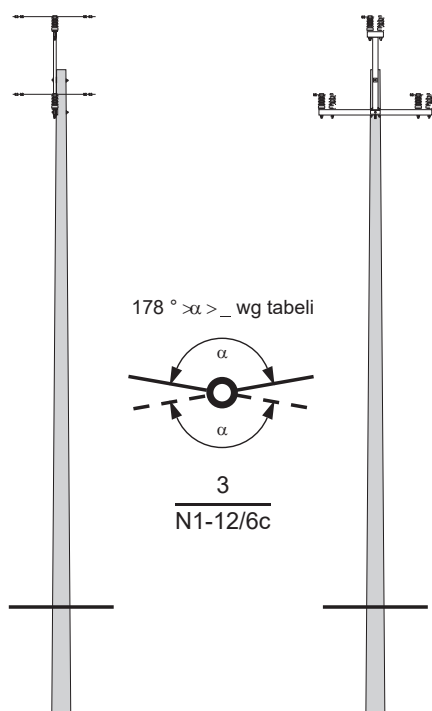
Napowietrzne linie średniego napięcia LSNS 35(50)



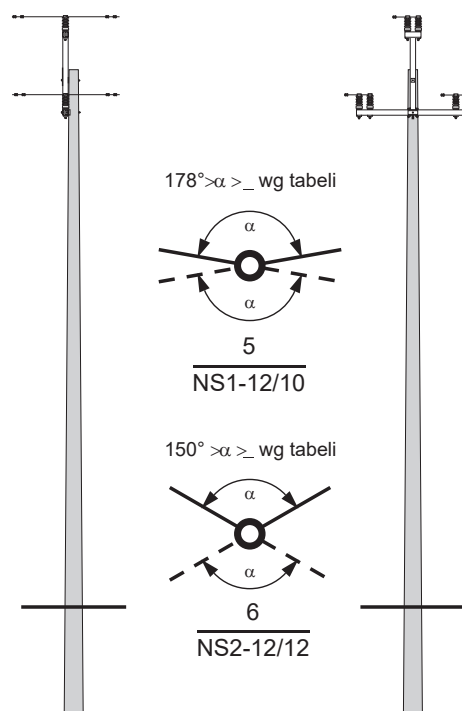
Słup przelotowy
P1 - □/□□
P2 - □/ ŻN □



Słup przelotowo - skrzyżowaniowy
PS - □/□□

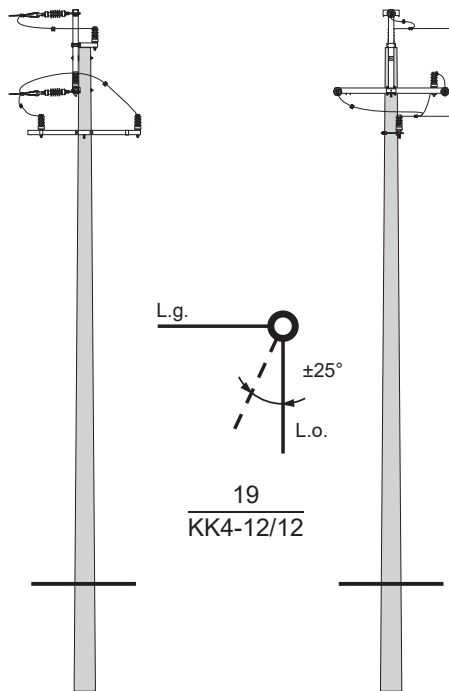


Słup narożny
N1 - □/□□

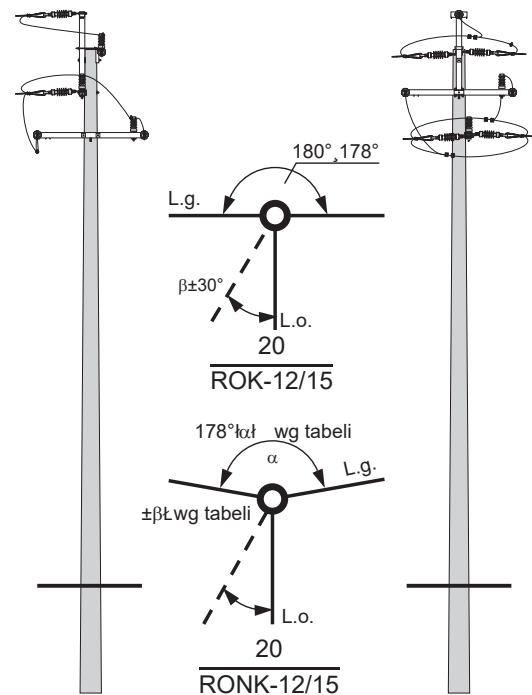


Słup narożno-skrzyżowaniowy
NS1 - □/□□ dla $\alpha \neq 150^\circ$
NS2 - □/□□ dla $\alpha \neq 120^\circ$

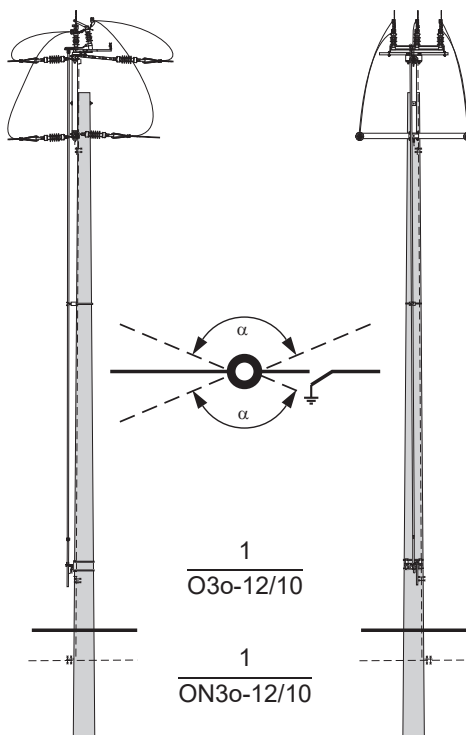
* przykładowe rozwiązanie, pełny album dostępny na załączonej płycie CD



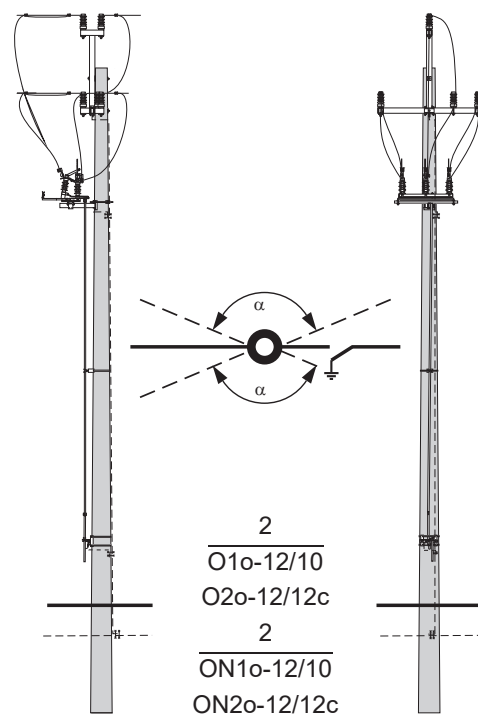
**Słup krańcowo-krańcowy
KK4 - □/□□**



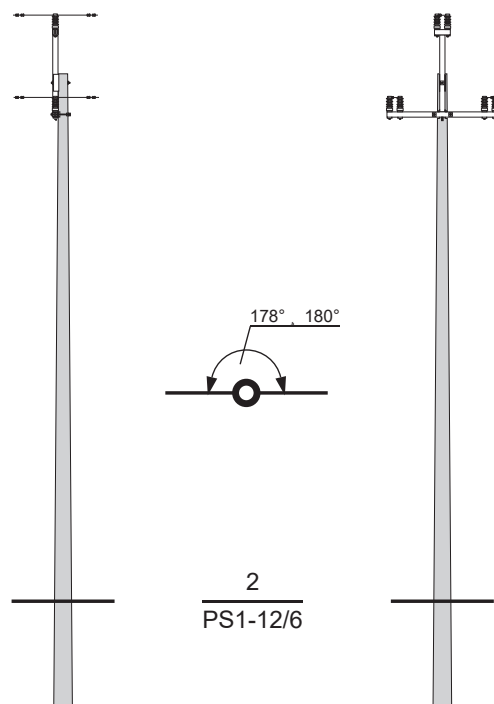
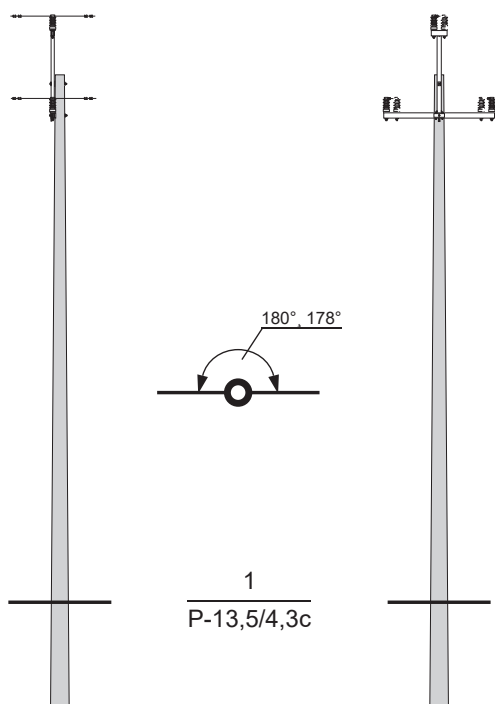
**Słup rozgałęźny odporowo - krańcowy
ROK - □/□□
i odporowo - narożno - krańcowy RONK - □/□□**



**Słup O3o - □/□□ i ON3o - □/□□
z odłącznikiem ON, OUN lub
z rozłącznikiem RN, RUN wariant I**

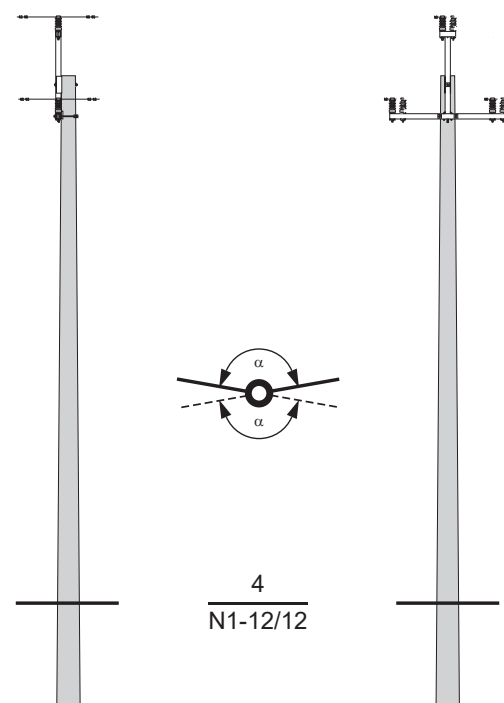
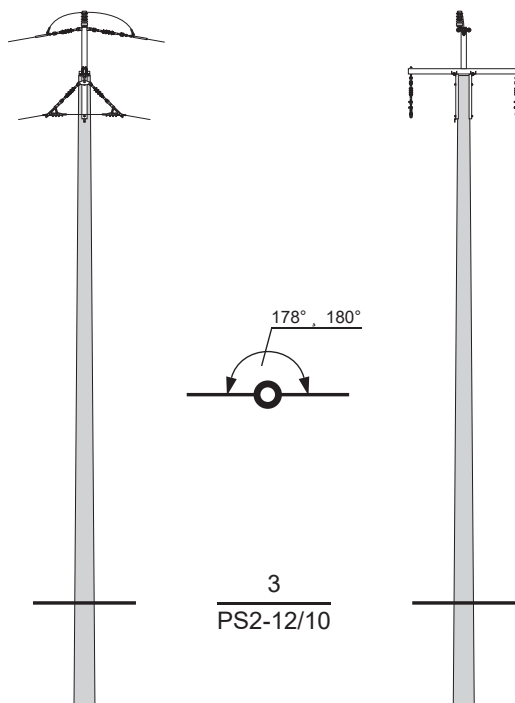


**Słup O1o - □/□□, O2o - □/□□ ON1o - □/□□,
ON2o □/□□ z odłącznikiem ON, OUN lub
z rozłącznikiem RN, RUN - wariant II**



Słup przelotowy
P-□/□□

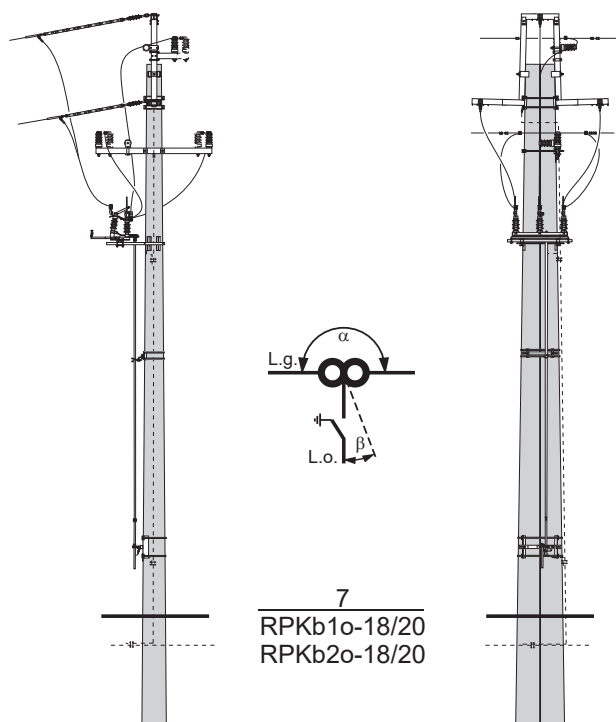
Słup przelotowo-skrzyżowaniowy
PS1-□/6□



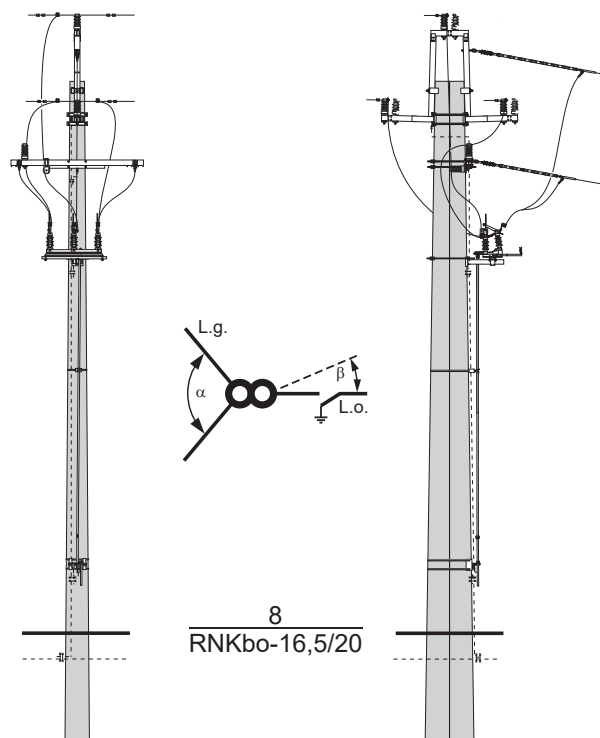
Słup przelotowo-skrzyżowaniowy
PS2-□/□□

Słup narożny
N1-□/□□

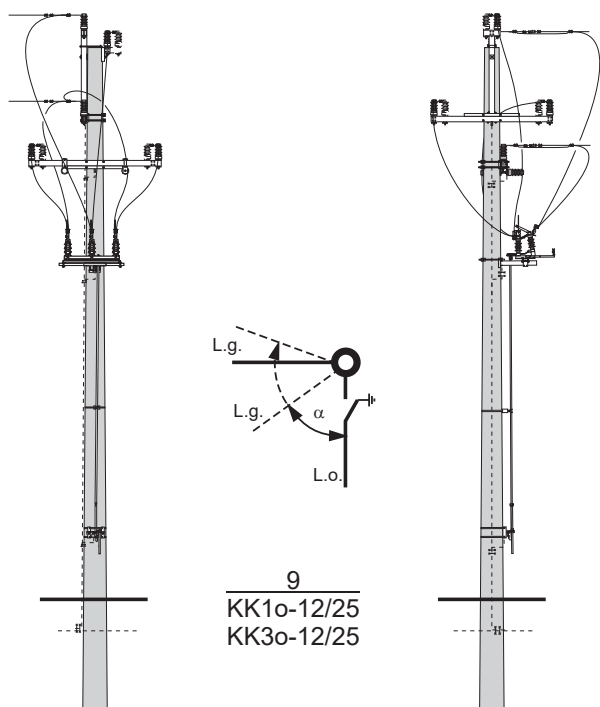
* przykładowe rozwiązanie, pełny album dostępny na załączonej płycie CD



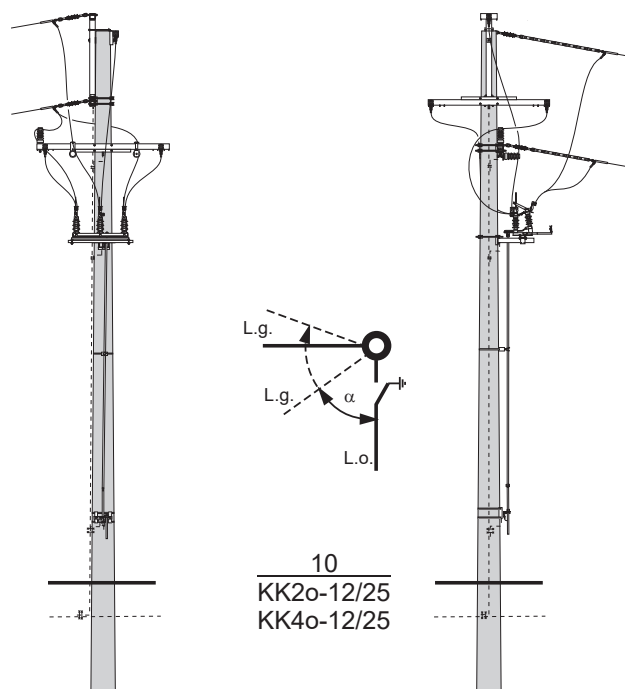
Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy
RPKb1o-□/□, RPKb2o-□/□-bliźniaczy
z odłącznikiem ON, OUN lub
z rozłącznikiem RN, RUN



Słup rozgałęźny narożno-krańcowy
RNKbo-□/□ - bliźniaczy z odłącznikiem
ON, OUN lub z rozłącznikiem RN, RUN

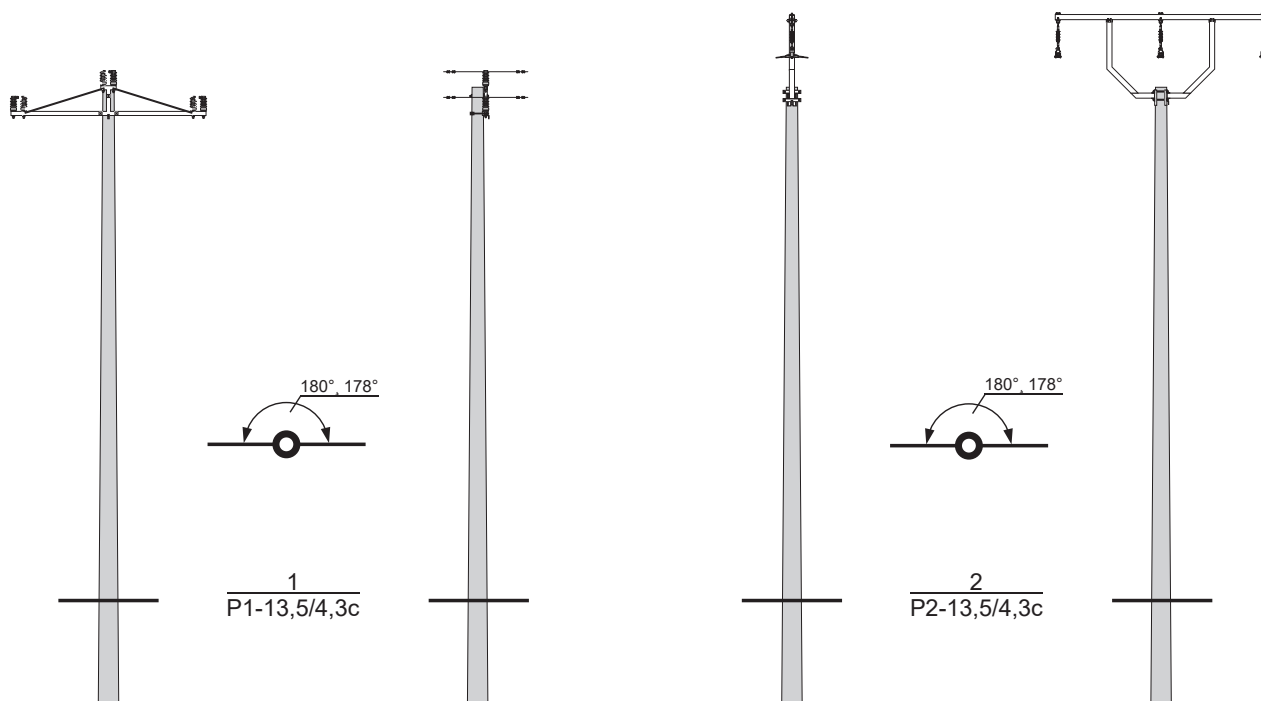


Słup krańcowo - krańcowy
KK1o-□/□, KK3o-□/□
z odłącznikiem ON, OUN lub
z rozłącznikiem RN, RUN



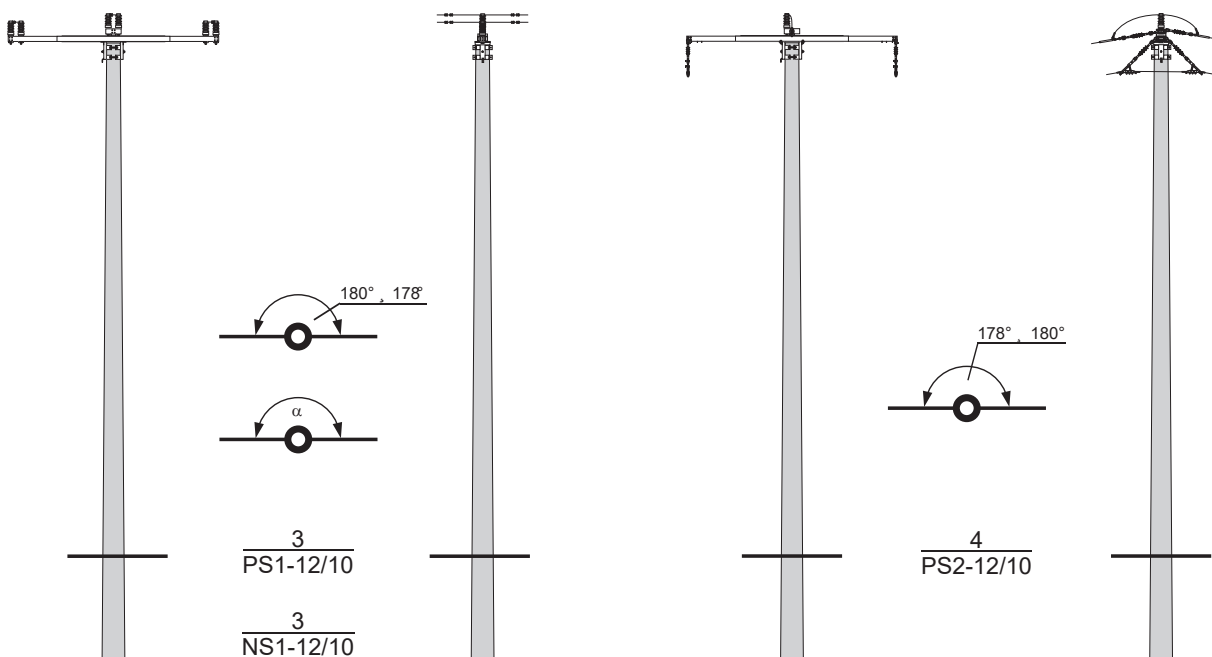
Słup krańcowo - krańcowy
KK2o-□/□, KK4o-□/□
z odłącznikiem ON, OUN lub
z rozłącznikiem RN, RUN

LSNS 120(70)[240]



Słup przelotowy
P1 - □/□□

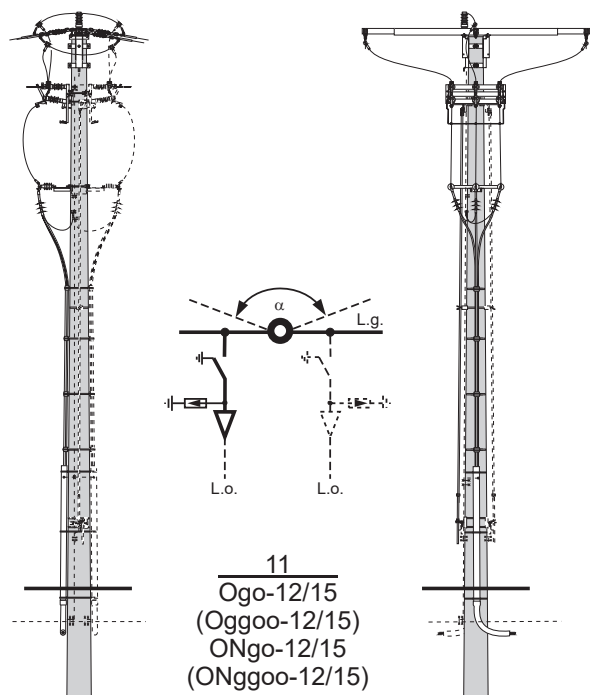
Słup przelotowy
P2 - □/□□



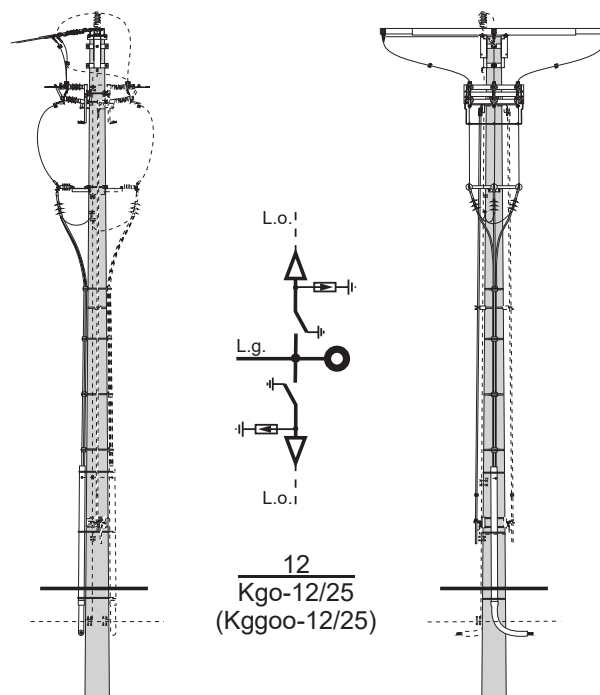
Słup przelotowo - skrzyżowaniowy
PS1 - □/10□
i narożno - skrzyżowaniowy NS1-□/□□

Słup przelotowo - skrzyżowaniowy
PS2 - □/10□

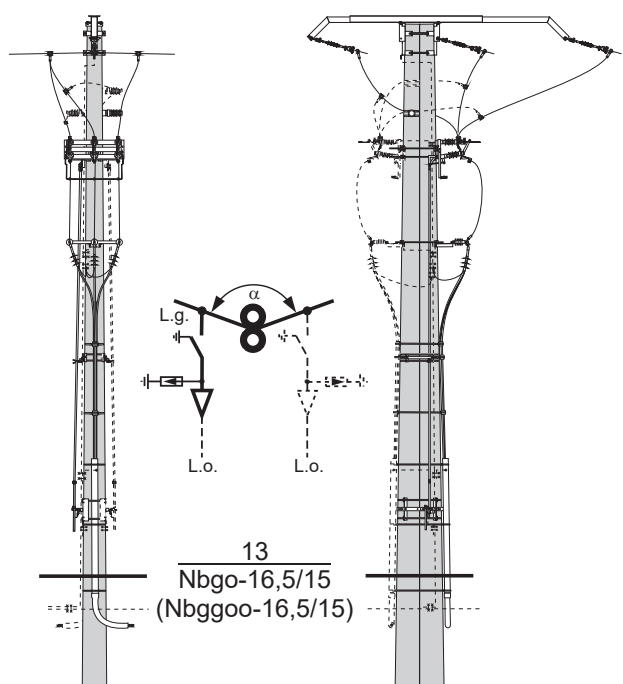
* przykładowe rozwiązanie, pełny album dostępny na załączonej płycie CD



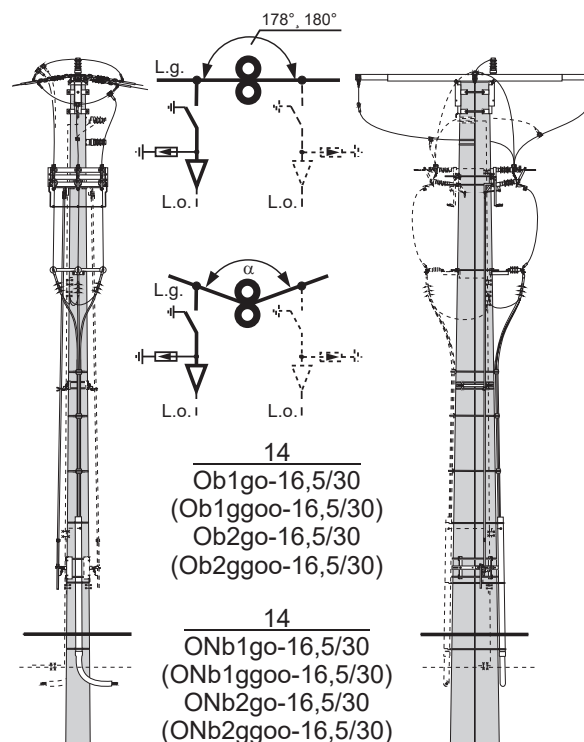
**Słup odporowy Ogo - □/□□ i odporowo -
- narożny ONgo - □/□□ z głowicami kablowymi
i odłącznikiem ONp, OUNp
lub rozłącznikiem RNp, RUNp**



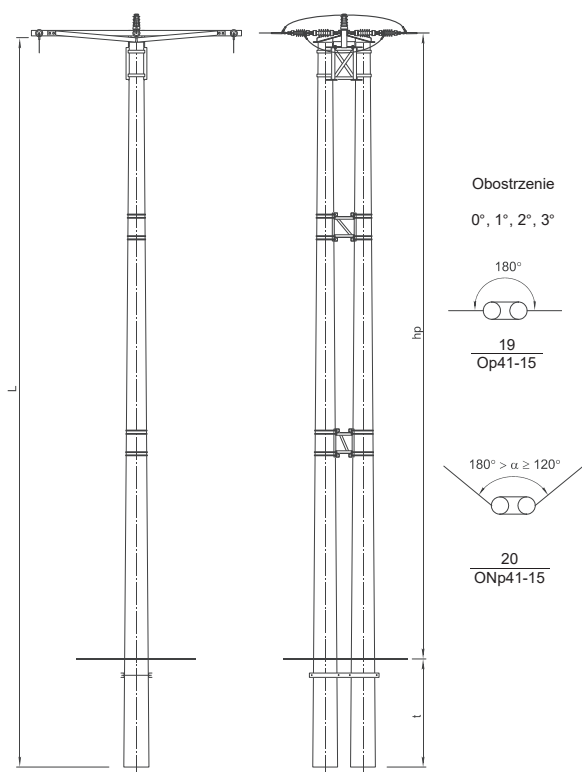
**Słup krańcowy Kgo - □/□□
z głowicami kablowymi
i odłącznikiem ONp, OUNp
lub rozłącznikiem RNp, RUNp**



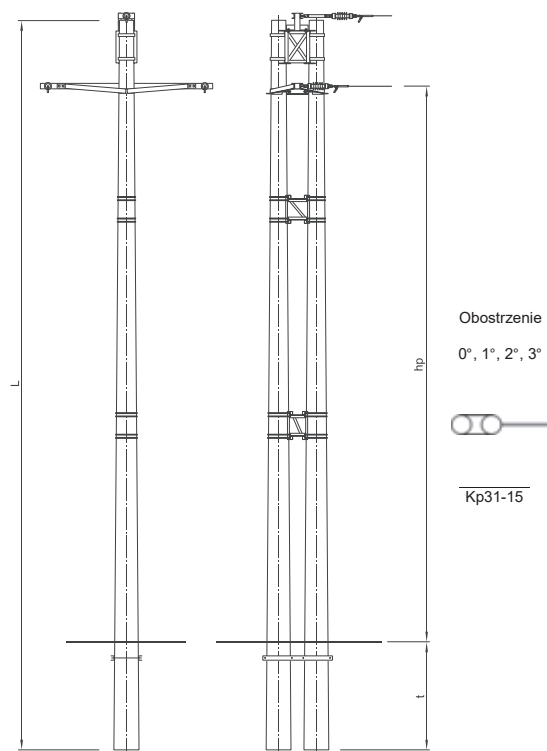
**Słup narożny Nbgo - □/□
- bliźniaczy z głowicami kablowymi
i odłącznikiem ONp, OUNp
lub rozłącznikiem RNp, RUNp**



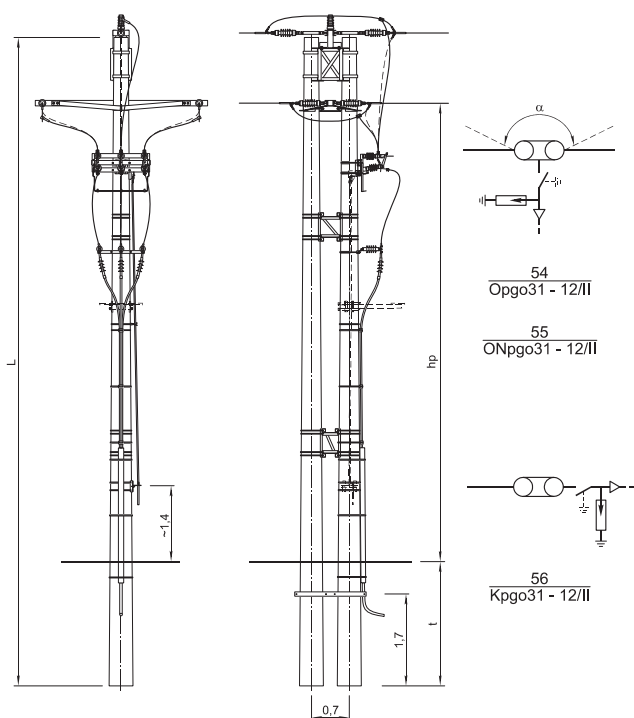
**Słup odporowy Ob1go-□/□, Ob2go-□/□
i odporowo-narożny ONb1go - □/□
i ONb2go-□/□ - bliźniaczy z głow. kablowymi
i odł. Onp, OUNp lub rozł. RNp, RUNp**



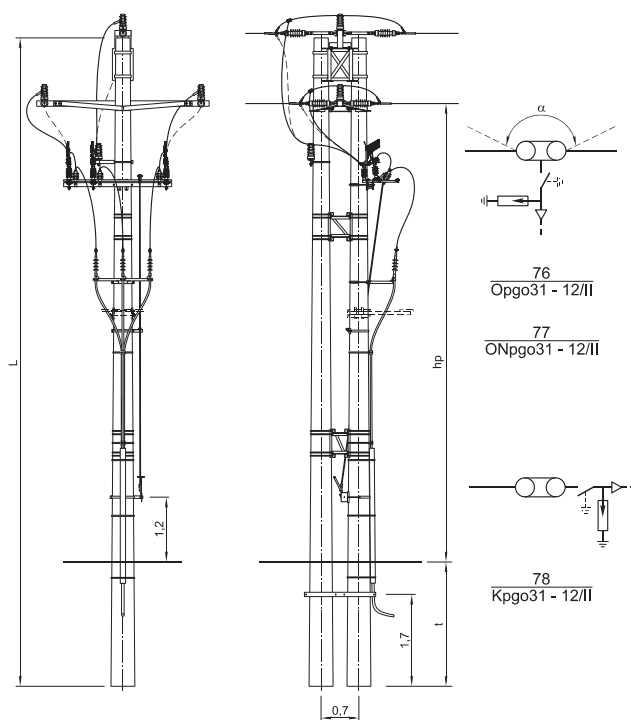
**SŁUP ODPOROWY Op41
I ODPOROWO-NAROŻNY
ONp41, ONp42, ONp43**



**SŁUP KRAŃCOWY
Kp31, Kp32**



**SŁUP ODPOROWY Opgo31,
ODPOROWO-NAROŻNY ONpgo31÷ONpgo33
i KRAŃCOWY Kpgo31, Kpgo32
Z GŁOWICAMI KABLOWYMI
I ODŁĄCZNIKIEM ONp, OUNp
LUB ROZŁĄCZNIKIEM Rnp, RUNp
WARIANT II**



**SŁUP ODPOROWY Opgo31,
ODPOROWO-NAROŻNY ONpgo31÷ONpgo33
i KRAŃCOWY Kpgo31, Kpgo32
Z GŁOWICAMI KABLOWYMI
I ODŁĄCZNIKIEM SON, SOUN
LUB ROZŁĄCZNIKIEM SRN, SRUN
WARIANT II**

ROZDZIAŁ

4

Systemy obudów
kontenerowych,
Kontenerowe stacje
transformatorowe



STRUNOBET®
MIGACZ

ROZDZIAŁ 4

Systemy obudów kontenerowych, Kontenerowe stacje transformatorowe

Kontenerowe stacje transformatorowe	str. 87
Złącza kablowe SN	str. 115
Kabiny sekcyjne	str. 118
Obudowy wielosegmentowe - rozwiązania indywidualne	str. 123

Wstęp

Firma Strunobet-Migacz Sp. z o. o. jest producentem obudów betonowych znajdujących szerokie zastosowanie w różnych gałęziach gospodarki. Uniwersalna technologia wykonania pozwala na bardzo szeroki zakres stosowania taki jak:

Energetyka Zawodowa

- złącza kablowe SN i bramki pomiarowe SN
- kontenerowe stacje transformatorowe z obsługą od wewnątrz i zewnątrz
- stacje zdawczo odbiorcze PZ i RS

Energetyka kolejowa

- stacje transformatorowe
- kabiny sekcyjne
- pomieszczenia nadzoru i obsługi

Przemysł

- stacje transformatorowe
- pomieszczenia nadzoru i obsługi

Systemy telekomunikacyjne

- budynki technologiczne w systemach telefonii komórkowej

Parametry techniczne

Charakterystyczną cechą obudów produkowanych przez Strunobet-Migacz Sp. z o.o. jest innowacyjna technologia produkcji. Każdy element wykonywany jest w jednym cyklu technologicznym jako monolit z betonu samozagęszczalnego SCC klasy C35/45. Kompletny system obudowy składa się z trzech elementów: bryły głównej, fundamentu – będącego jednocześnie piwnicą kablową ze szczelną misą olejową oraz płyty dachowej. W zależności od zastosowania, obudowa może być wykonana w wersji z wewnętrznym korytarzem obsługi (KSW) lub kompaktowej - z obsługą z zewnątrz (KSZ, KSWz, ZSKN).

Produkcja obudów odbywa się w pozycji odwróconej, czyli dnem do góry. Dzięki czemu uzyskuje się szczelne

połączenie między ścianami a płytą podłogową.

Podczas procesu produkcyjnego wykonuje się niezbędne otwory do umieszczenia drzwi i krat w ścianach oraz otwory w posadzce do przeprowadzenia kabli. Wykonywany jest również montaż przepustów technologicznych w piwnicy kablowej. Wewnętrzną stronę obudowy pokrywa się farbą templewą (baranek), a w razie konieczności podniesienia ochrony przeciwpożarowej do REI 120 wykonuje się wcześniej okładzinę z płyt PROMATECT. Strona zewnętrzna jest pokrywana tynkiem akrylowym. Kolorystyka stacji może zostać dobrana zgodnie z życzeniami klienta. Możliwe do wykonania są również różne warianty dachów – płaski, dwuspadowy oraz wielospadowy (zobacz str. 127).

Systemy stacji kontenerowych typu KSW z wewnętrznym korytarzem obsługi

System obudów KSW pozwala na wykonanie stacji transformatorowej z wewnętrznym korytarzem obsługi (KSW), jak i z obsługą z zewnątrz (KSWz).

Kompletna obudowa składa się z trzech elementów:

Bryła główna

Bryłę główną obudowy stacji transformatorowej stanowi monolitycznie powiązany ze sobą układ czterech ścian i podłogi. Podłoga stanowi oddzielenie pomieszczenia transformatora i rozdzielnic od wewnętrznej przestrzeni piwnicy kablowej. Oddzielenie pomieszczenia transformatora od pomieszczenia rozdzielnic stanowi przegroda siatkowa, alternatywnie przegroda z płyty żelbetowej mocowanej do ścian zewnętrznych i podłogi. W bryle głównej wykonuje się otwory w ścianach na drzwi i kraty, natomiast w podłodze dla przeprowadzenia kabli do aparatury stacyjnej z piwnicy kablowej.

Piwnica kablowa

Piwnica kablowa wykonana jest w postaci jednolitego prefabrykatu o wymiarach dostosowanych do strefy przemarzania gruntu i pełniącego jednocześnie rolę fundamentu stacji. Piwnica kablowa wykonana jest z betonu samozagęszczanego SCC klasy C35/45. Piwnica kablowa posiada przegrodę o wysokości 300 mm wykonaną w celu wydzielenia części piwnicy jako „wannę”, mogącej pomieścić całą (z pewnym zapasem) zawartość oleju z transformatora.

Na życzenie Zamawiającego dopuszcza się wykonanie przegrody na pełną wysokość piwnicy oraz w ilości wskazanej przez Zamawiającego. Powierzchnia misy olejowej jest pokryta podwójną warstwą farby olejoochronnej. W ścianach piwnicy na etapie produkcji montowane są przepusty kablowe. Zewnętrzne powierzchnie piwnicy kablowej pokryte są powierzchniowo odpowiednimi środkami zapewniającymi wodoszczelność i olejowszczelność w obu kierunkach.

Dach

Dach obudowy wykonany jest w postaci płyty żelbetowej w kształcie prostokątnym i o zmiennej grubości w celu ukształtowania 2,2% spadku w kierunku dłuższego boku.

Minimalna grubość płyty dachowej przy jej krawędzi wynosi 90 mm, a maksymalna w środku rozpiętości 130 mm. Płyta dachowa wykonana jest z betonu samozagęszczanego SCC klasy C35/45. Elementy skomplikowane takie jak krawędź czy okap są dodatkowo dozbrajane. Dach osadzony jest bezpośrednio na ścianach. Podkład z elastomeru stwarza pomiędzy ścianami stacji a dachem szczelinę, która służy do wentylacji grawitacyjnej pomieszczenia stacji. Dach ułożony jest swobodnie, dzięki czemu w momencie wystąpienia zwarcia łukowego ma możliwość uniesienia się do góry, dając ujście ciśnieniu oraz gazom i cząsteczkom połukowym, a następnie opadnięcia swobodnie na swoje dawne miejsce.

Powierzchnia zewnętrzna dachu jest malowana farbą odporną na promieniowanie słoneczne i wody opadowe. Alternatywnie wierzchnia warstwa dachu może zostać pokryta papą termozgrzewalną.

Systemy stacji kontenerowych typu KSW 2550/3000-8000

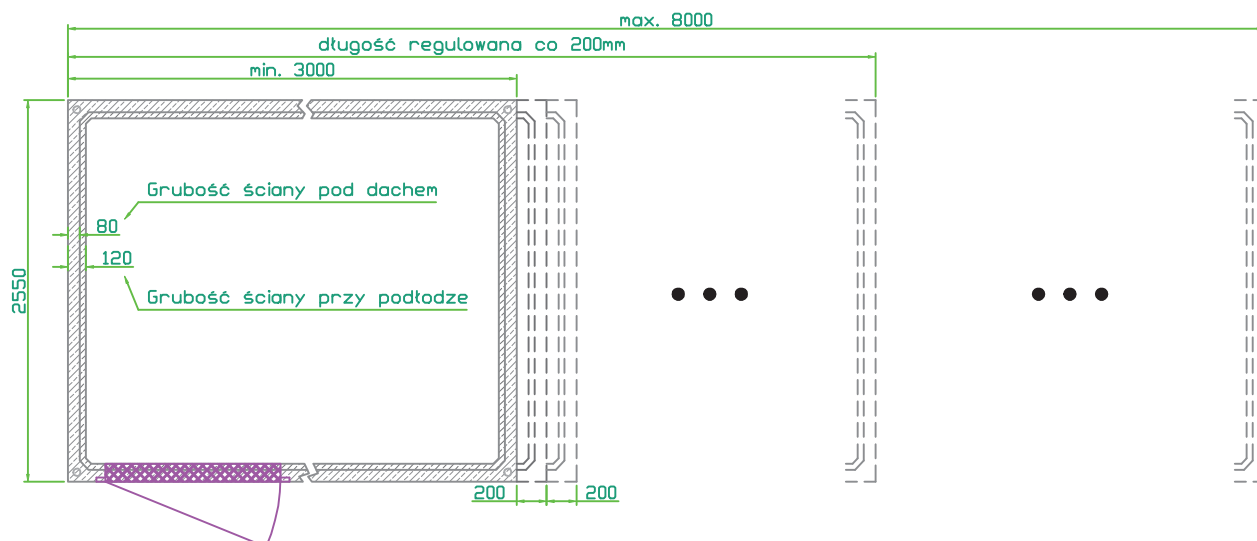
System obudów kontenerowych typu KSW 2550/3000-8000 mm znajduje zastosowanie jako: kontenerowe stacje transformatorowe, stacje przemysłowe, kabiny sekcyjne, pomieszczenia agregatów, rozwiązania indywidualne. Cechą charakteryzującą obudowę jest szerokość wynosząca 2550 mm i możliwość regulowania długości w zakresie od 3000 mm do 8000 mm w odstępach co 200 mm. Kompletne rozwiązanie składa się z trzech niezależnych elementów żelbetowych (piwnica

kablowa, budynek główny oraz dach) wykonanych jako monolity. Wysokość wewnątrz korpusu wynosi 2450 mm. W obudowie istnieje możliwość zabudowania stalowej lub na życzenie klienta aluminiowej stolarki drzwiowej, krat wentylacyjnych, wentylatorów drzwiowych i dachowych lub innych elementów wentylacyjnych. Rozmieszczenie urządzeń odbywa się przy optymalnym dobraniu rozwiązania pod względem technicznym i ekonomicznym.

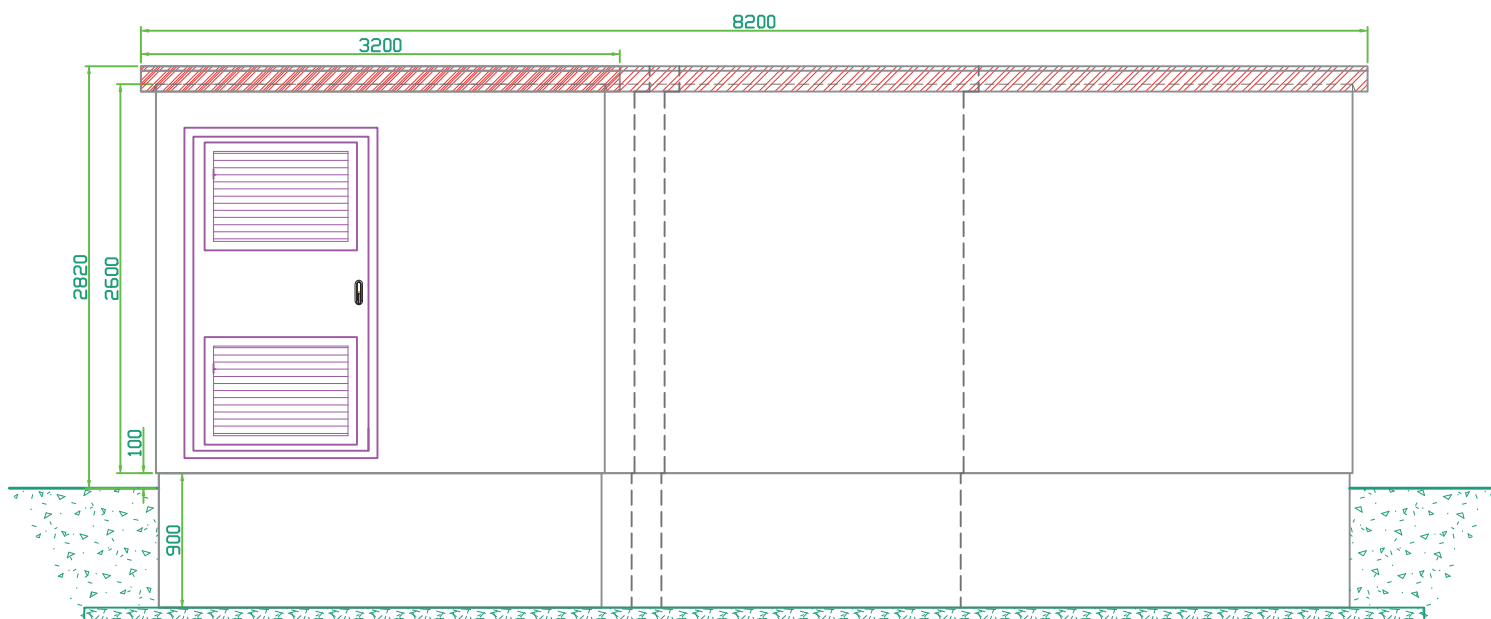


Typoszereg kontenerów KSW 2550/3000-8000

RZUT PRZYZIEMIA



ELEWACJA FRONTOWA



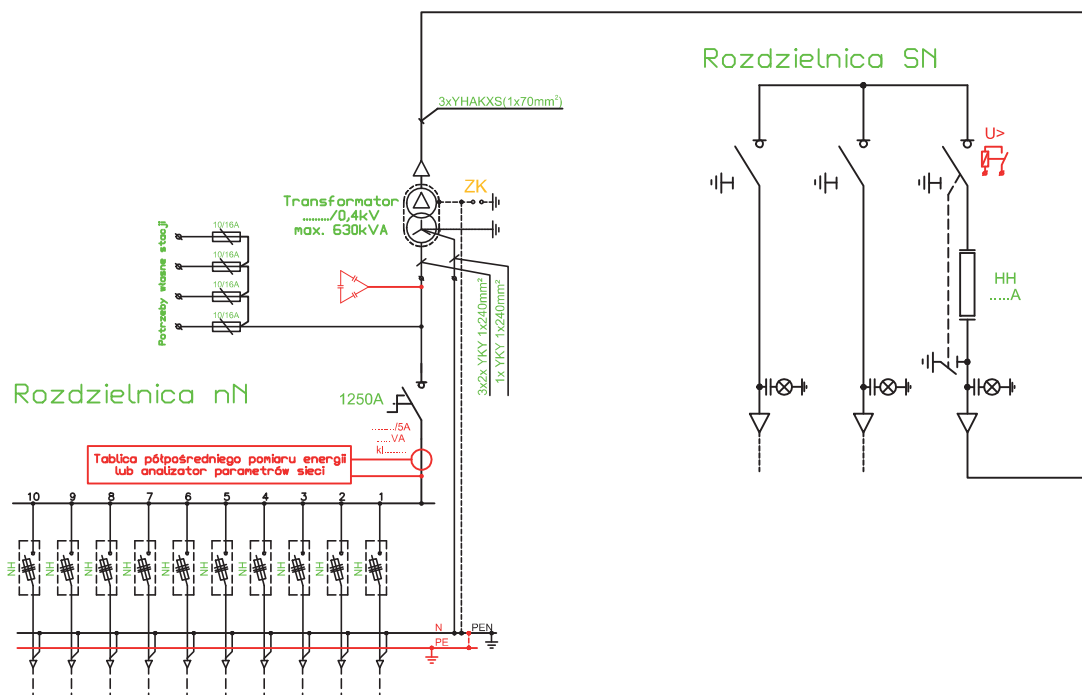
Zestawienie ciężaru poszczególnych elementów obudowy*

	szerokość [m]	waga [t]			
		obudowa	piwnica	dach	suma
Głębokość 2,55[m]	3,00	9,80	4,50	2,50	16,80
	3,20	10,20	4,70	2,90	17,80
	3,40	10,70	4,90	3,00	18,60
	3,60	10,90	5,10	2,90	18,90
	3,80	11,50	5,40	3,30	20,20
	4,00	12,00	5,40	3,30	20,70
	4,20	12,50	5,80	3,50	21,80
	4,40	12,90	5,90	3,90	22,70
	4,60	13,40	6,20	4,10	23,70
	4,80	13,80	6,80	4,20	24,80
	5,00	14,30	6,80	4,20	25,30
	5,20	14,70	7,00	4,60	26,30
	5,40	15,20	7,20	4,80	27,20
	5,60	15,60	7,40	4,90	27,90
	5,80	15,90	7,60	5,10	28,60
	6,00	16,30	7,80	5,30	29,40
	6,20	17,00	8,00	5,40	30,40
	6,40	17,50	8,30	5,60	31,40
	6,60	17,90	8,50	5,80	32,20
	6,80	18,40	8,90	6,00	33,30
	7,00	18,80	9,10	6,10	34,00
	7,20	19,30	9,30	6,30	34,90
	7,40	19,50	9,70	6,50	35,70
	7,60	19,60	9,90	6,70	36,20
	7,80	20,60	10,00	6,90	37,50
	8,00	21,10	10,20	7,00	38,30

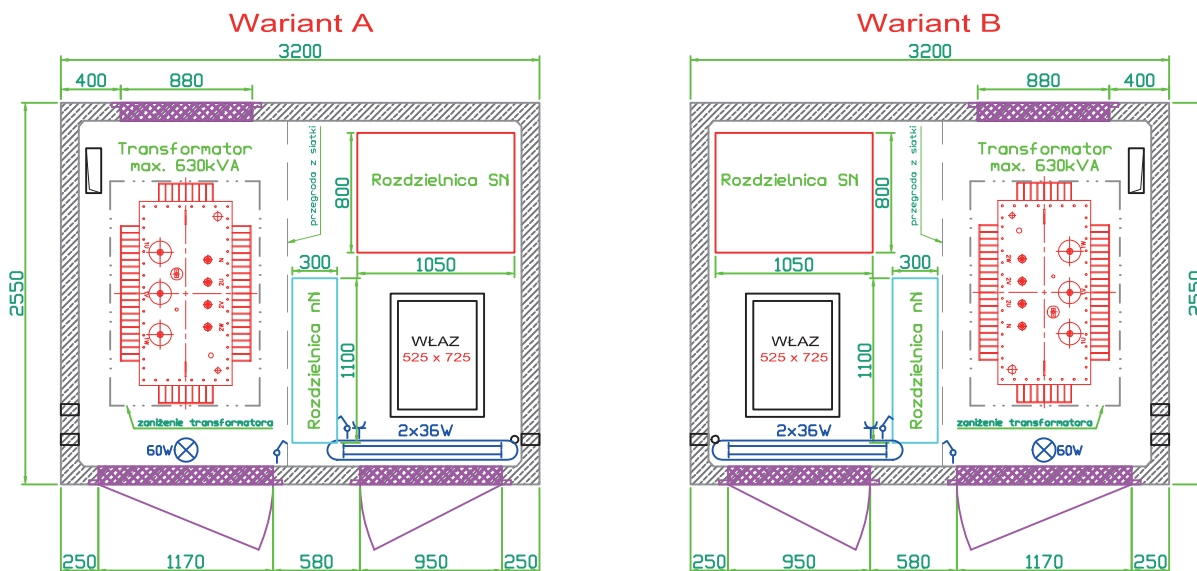
* - podane wielkości mają charakter poglądowy - nie uwzględniają otworów pod drzwi i kraty wentylacyjne oraz wykonania przegród w piwnicy

Stacja transformatorowa KSW 2550/3200 630 kVA

Schemat elektryczny stacji



Rozmieszczenie aparatury

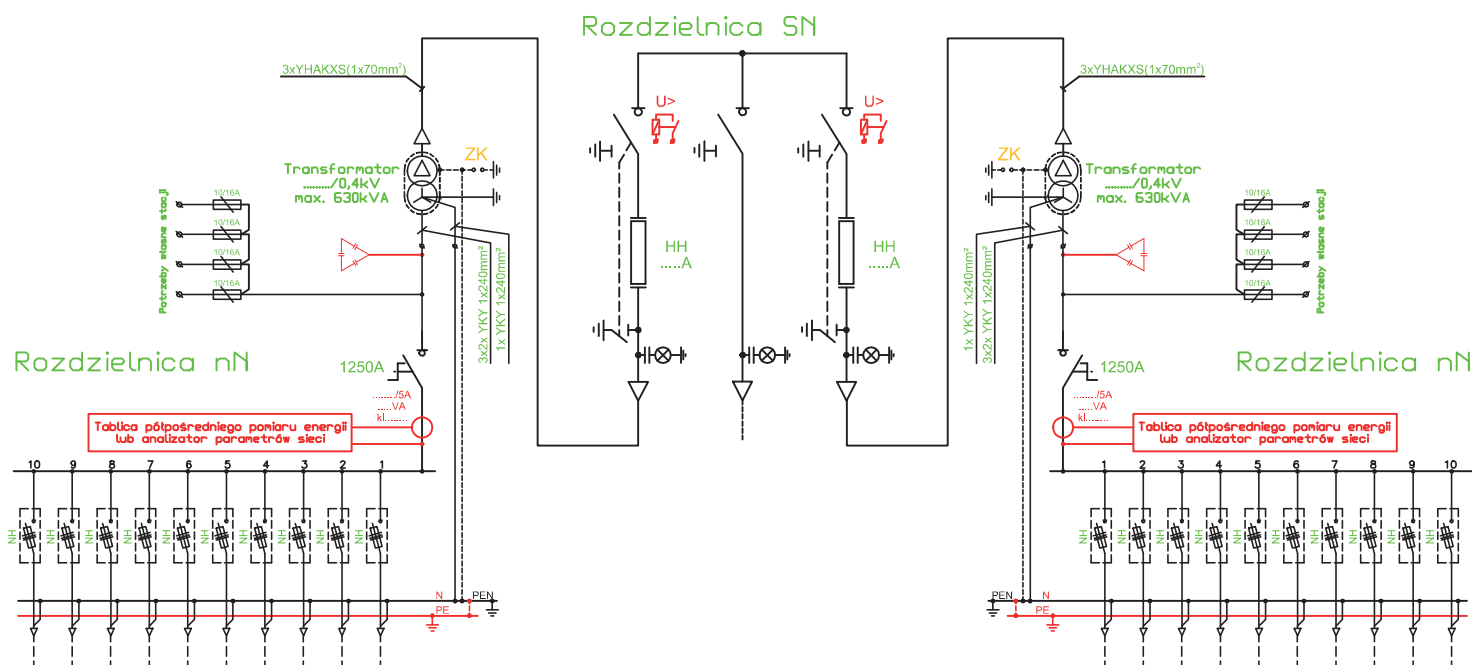


Parametry stacji

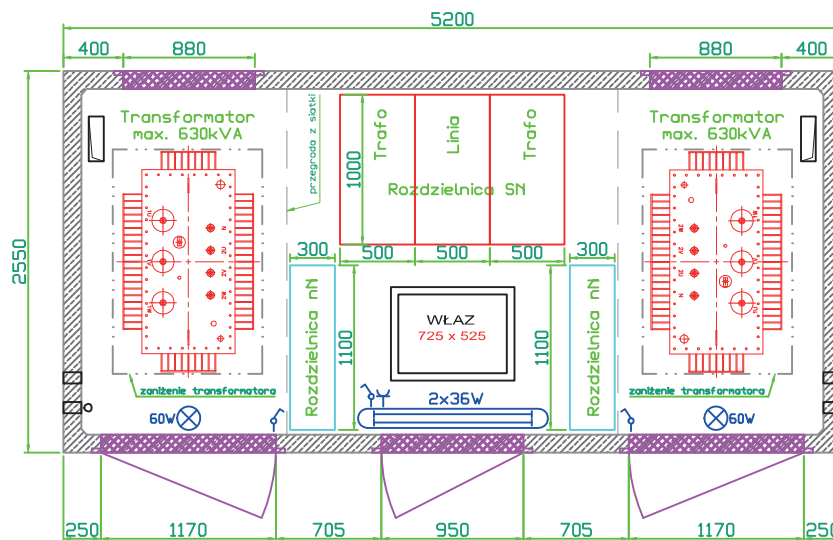
Max. moc transformatora	630kVA	Powierzchnia zabudowy	8,16m ²
Klasa obudowy	10	Powierzchnia użytkowa	6,83m ²
Stopień ochrony	IP 43	Masa obudowy	~10,1t
Ilość pól SN	max. 3	Masa fundamentu	~4,7t
Ilość pól nN	max. 12	Masa dachu betonowego	~2,9

Stacja transformatorowa KSW 2550/5200 2x630 kVA pp

Schemat elektryczny stacji



Rozmieszczenie aparatury

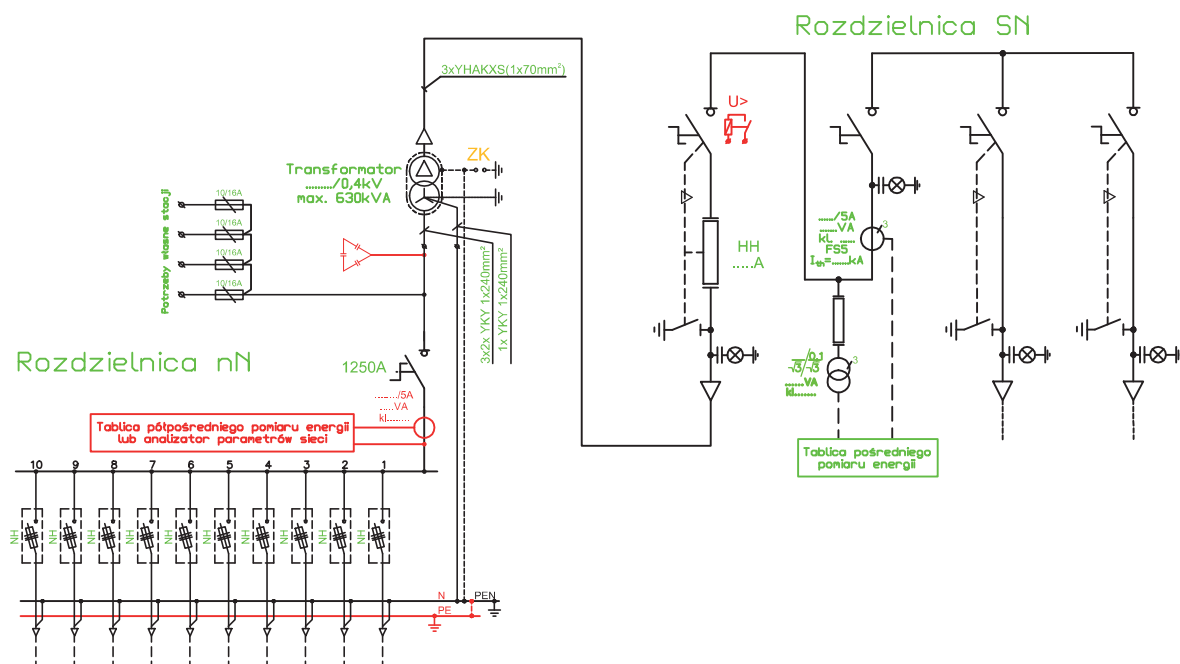


Parametry stacji

Max. moc transformatorów	630kVA	Powierzchnia zabudowy	13,26m ²
Klasa obudowy	10	Powierzchnia użytkowa	11,45m ²
Stopień ochrony	IP 43	Masa obudowy	~14,7t
Ilość pól SN	max. 3	Masa fundamentu	~7,0t
Ilość pól nN	2 x 10	Masa dachu betonowego	~4,6t

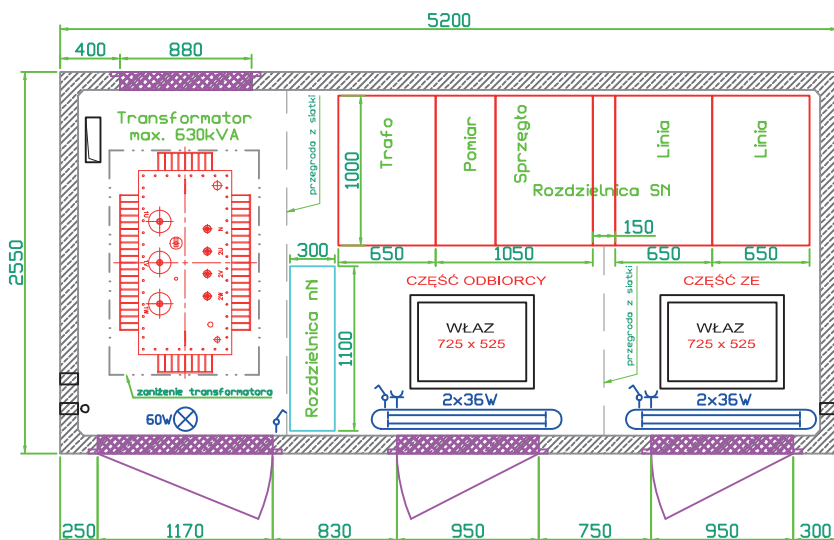
Stacja transformatorowa KSW 2550/5200 630 kVA

Schemat elektryczny stacji



Rożmieszczenie aparatury

Wariant A (wariant B jako odbicie lustrzane)



Parametry stacji

Max. moc transformatorów	630kVA	Powierzchnia zabudowy	13,26m ²
Klasa obudowy	10	Powierzchnia użytkowa	11,45m ²
Stopień ochrony	IP 43	Masa obudowy	~14,7t
Ilość pól SN	max. 4	Masa fundamentu	~7,0t
Ilość pól nN	max. 10	Masa dachu betonowego	~4,6t

Systemy stacji kontenerowych typu KSW 2960/2960-6960

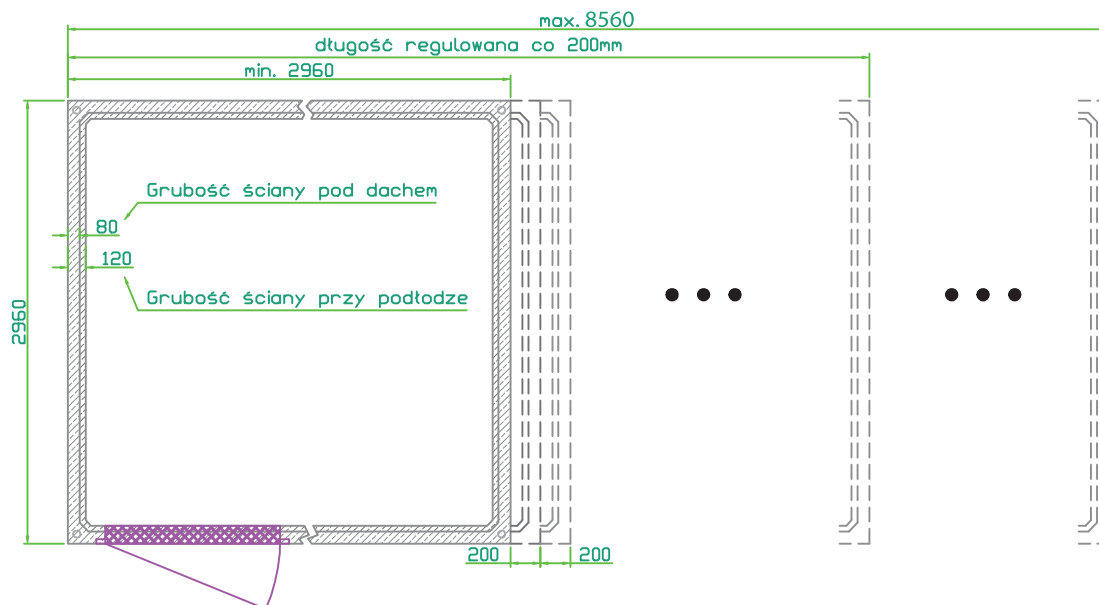
System obudów kontenerowych typu KSW 2960/2960-8560 mm znajduje zastosowanie jako: kontenerowe stacje transformatorowe, stacje przemysłowe, kabiny sekcyjne, pomieszczenia agregatów, rozwiązania indywidualne. Cechą charakteryzującą obudowę jest szerokość wynosząca 2960 mm i możliwość regulowania długości w zakresie od 2960 do 8560 mm w odstępach co 200 mm. Kompletne rozwiązanie składa się z trzech niezależnych elementów żelbetowych (piwnica kablowa, budynek główny oraz dach) wykonanych jako mo-

nolity. Wysokość wewnątrz korpusu może wynosić: 2,45 m, 2,82 m lub 3,05 m. W obudowie istnieje możliwość zabudowania stalowej lub na życzenie klienta aluminiowej stolarki drzwiowej, krat wentylacyjnych, wentylatorów drzwiowych i dachowych lub innych elementów wentylacyjnych. Rozmieszczenie urządzeń odbywa się przy optymalnym dobraniu rozwiązania pod względem technicznym i ekonomicznym.

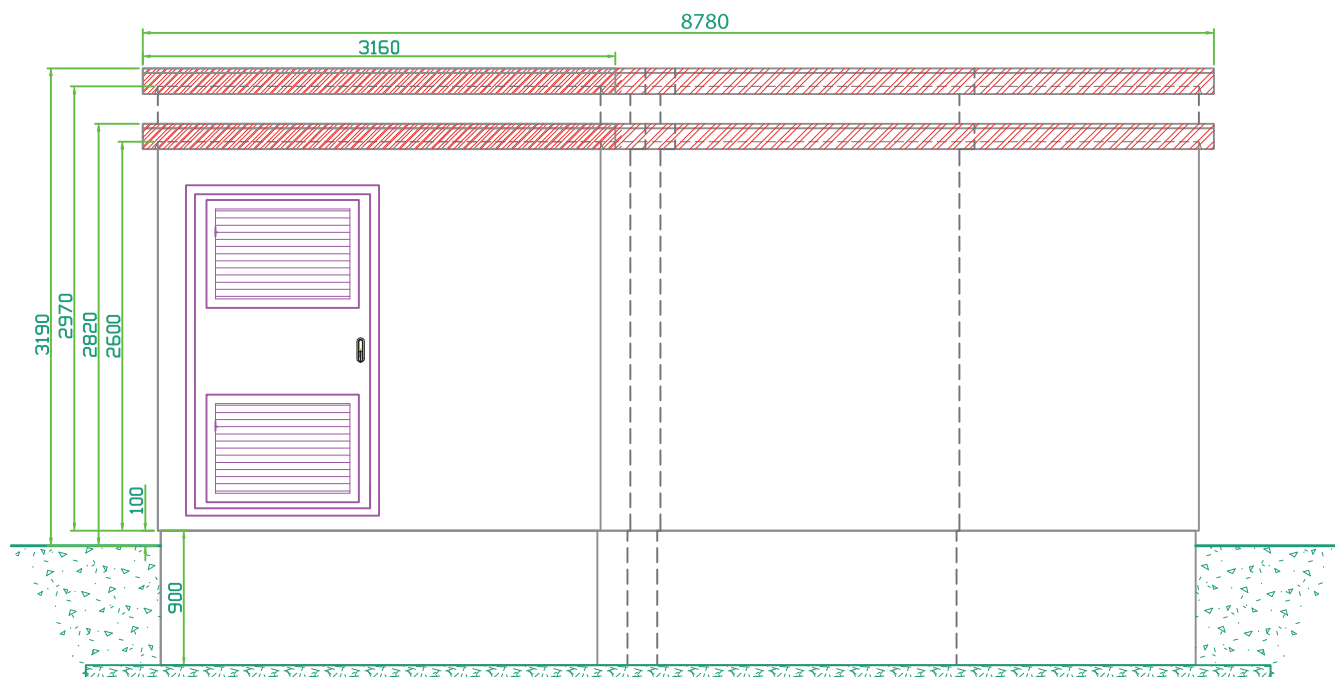


Typoszereg kontenerów KSW 2960/2960-6960

RZUT PRZYZIEMIA



ELEWACJA FRONTOWA



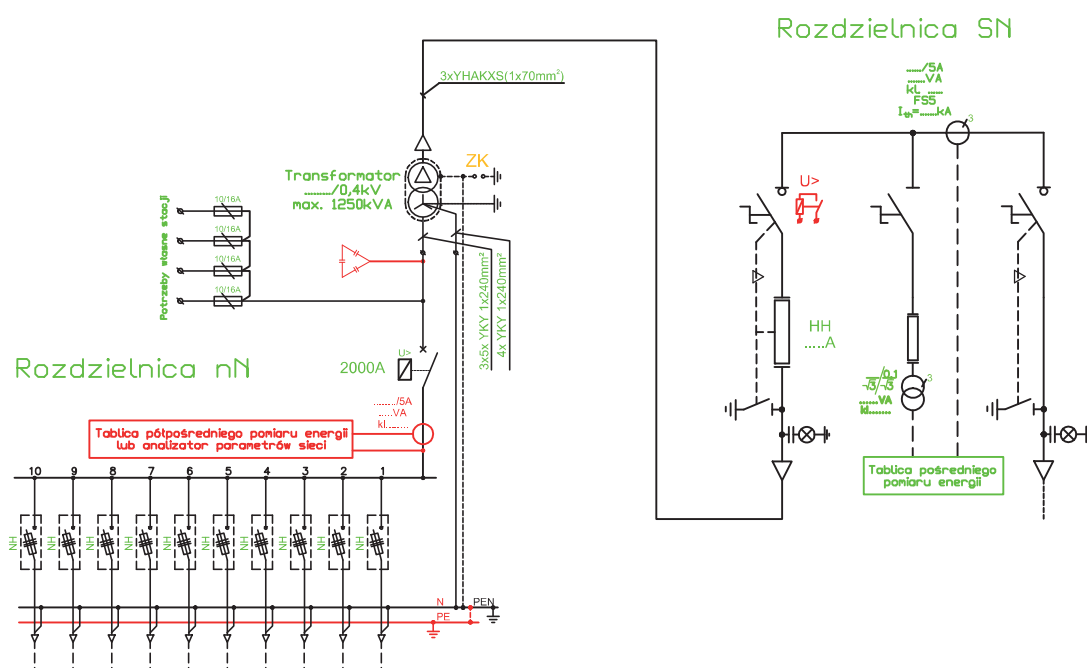
Zestawienie ciężaru poszczególnych elementów obudowy*

	szerokość [m]	waga [t]			
		obudowa	piwnica	dach	suma
Głębokość 2,96[m]	2,96	11,80	5,20	3,10	20,10
	3,16	12,30	5,50	3,30	21,10
	3,36	12,80	5,80	3,50	22,10
	3,56	13,30	6,10	3,70	23,10
	3,76	13,80	6,30	3,90	24,00
	3,96	14,40	6,60	4,10	25,10
	4,16	15,00	6,90	4,30	26,20
	4,36	15,40	7,20	4,50	27,10
	4,56	15,90	7,40	4,70	28,00
	4,76	16,50	7,70	4,90	29,10
	4,96	17,00	8,00	5,10	30,10
	5,16	17,50	8,30	5,30	31,10
	5,36	18,00	8,50	5,50	32,00
	5,56	18,60	8,80	5,07	32,47
	5,76	19,10	9,10	5,90	34,10
	5,96	19,60	9,40	6,10	35,10
	6,16	20,20	9,60	6,30	36,10
	6,36	20,60	9,90	6,50	37,00
	6,56	21,20	10,20	6,70	38,10
	6,76	21,70	10,50	6,90	39,10
	6,96	22,20	10,79	7,10	40,09
	7,16	22,70	6,1+6,1	3,7+3,9	42,50
	7,36	23,72	6,1+6,3	3,9+3,9	43,40
	7,56	23,80	6,3+6,3	3,9+4,1	44,40
	7,76	24,30	6,3+6,6	4,1+4,1	45,40
	7,96	24,80	6,6+6,6	4,1+4,3	46,40
	8,16	25,30	6,6+6,9	4,3+4,3	47,40
	8,36	25,90	6,9+6,9	4,3+4,5	48,50
	8,56	26,40	6,9+7,2	4,5+4,5	49,50

* - podane wielkości mają charakter poglądowy - nie uwzględniają otworów pod drzwi i kraty wentylacyjne oraz wykonania przegród w piwnicy.

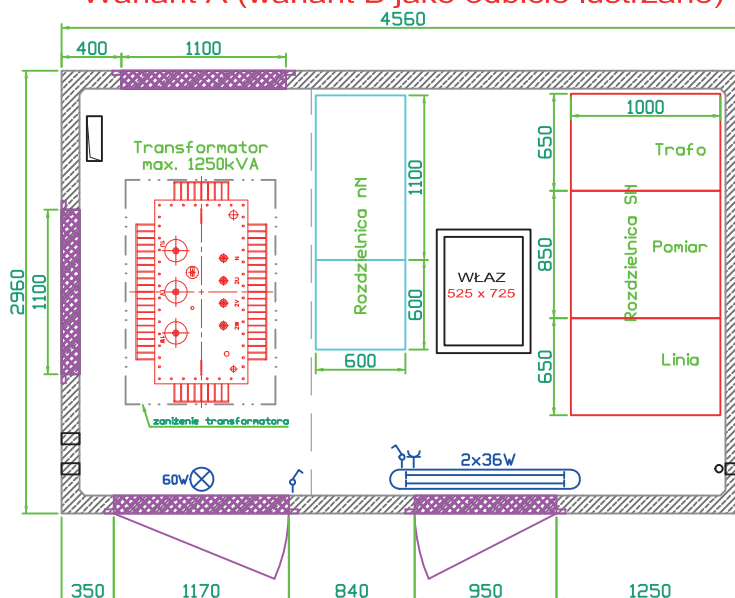
Stacja KSW 2960/4560-1250kVA

Schemat elektryczny stacji



Rozmieszczenie aparatury

Wariant A (wariant B jako odbicie lustrzane)



Parametry stacji

Max. moc transformatora	1250kVA	Powierzchnia zabudowy	13,5m ²
Klasa obudowy	10 K	Powierzchnia użytkowa	11,75m ²
Stopień ochrony	IP 43	Masa obudowy	~15,1t
Ilość pól SN	3(4)	Masa fundamentu	~7,4t
Ilość pól nN	-	Masa dachu betonowego	~4,7t

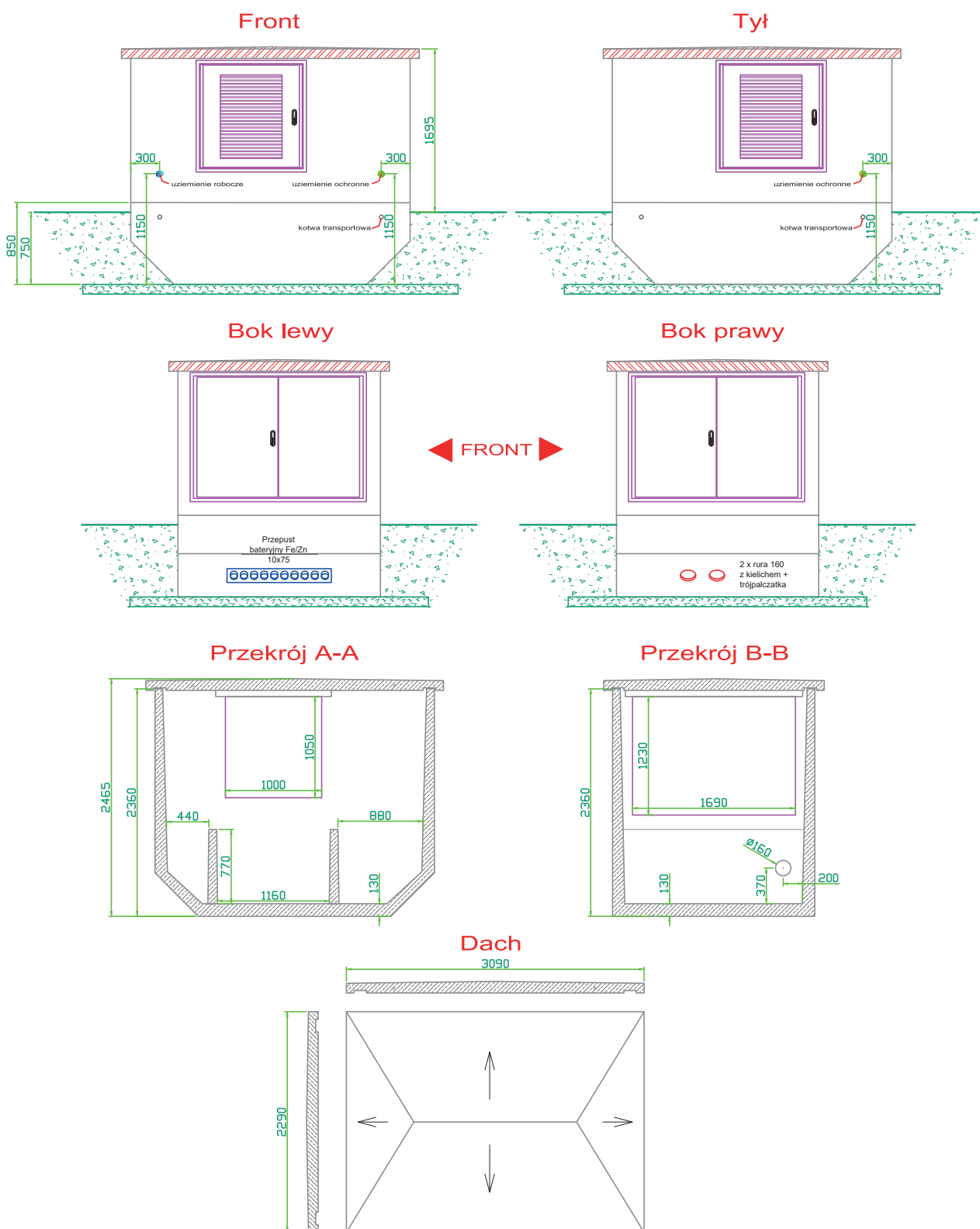
Systemy stacji transformatorowych typu KSZ z obsługą z zewnątrz

System obudów typu KSZ z obsługą od zewnątrz znajduje głównie zastosowanie dla kompaktowych stacji transformatorowych o maksymalnej mocy transformatora 630 kVA. Możliwe jest zastosowanie rozdzielnic SN w izolacji bez SF6 oraz izolacji powietrznej. Obudowa typu KSZ składa się z dwóch elementów (bryła główna i dach) i występuje w jednym rozmiarze 2100 x 2900 mm. Wysokość nadziemna obudo-

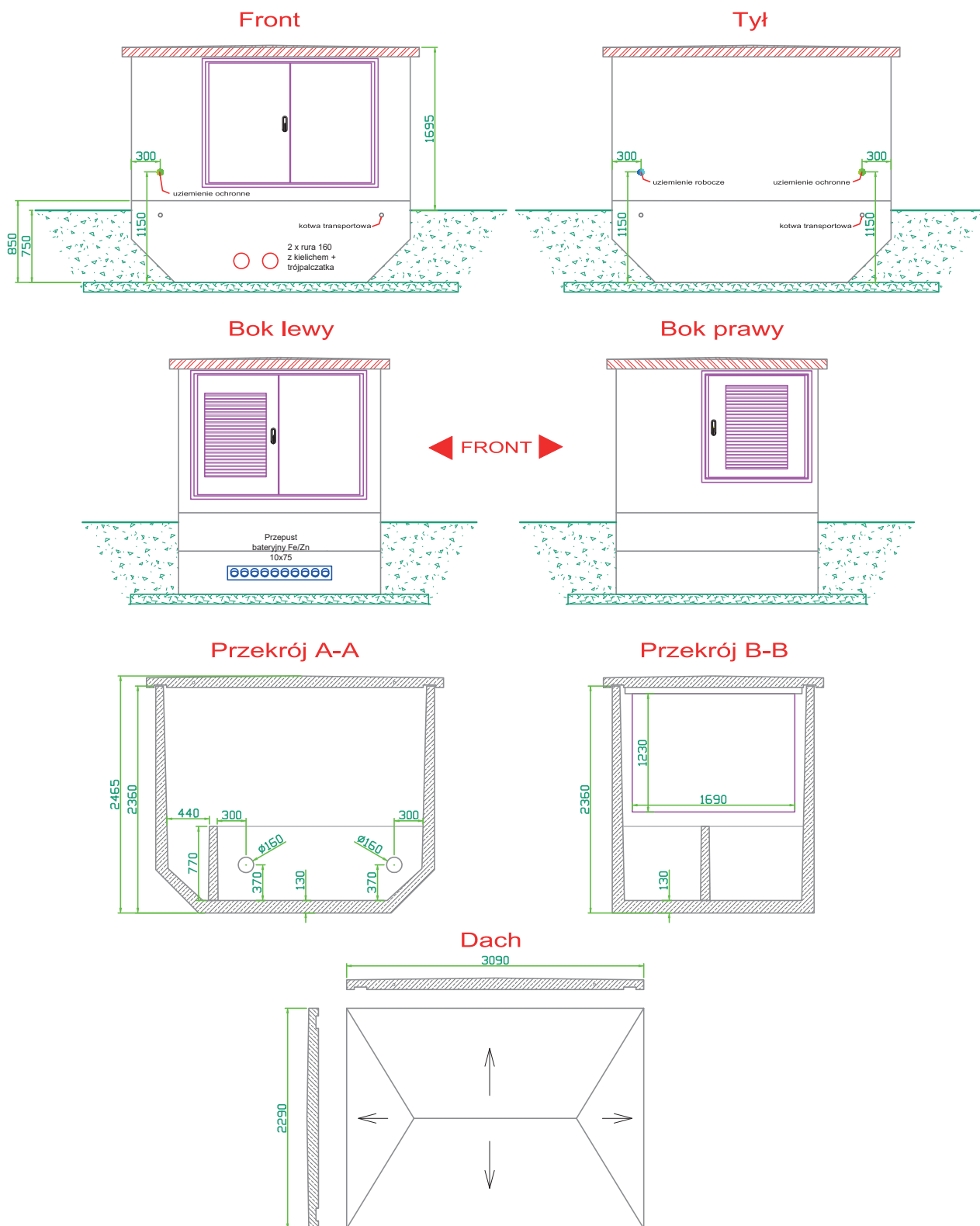
wy wynosi 1650 mm. W zależności od zastosowanej aparatury, jak i pożądanej strony obsługi istnieje możliwość wykonania obudowy w czterech wariantach (A,B,C i C ppoż.).



Stacja KSZ 2900/2100 630 kVA Wariant A

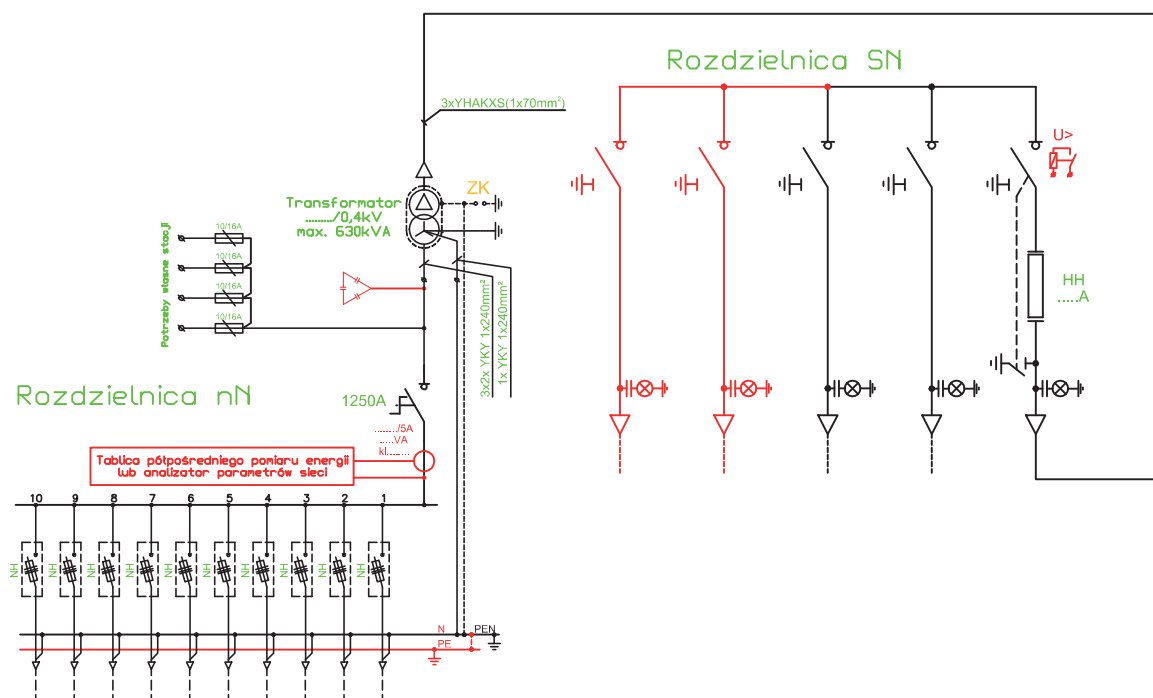


Stacja KSZ 2900/2100 630 kVA wariant B

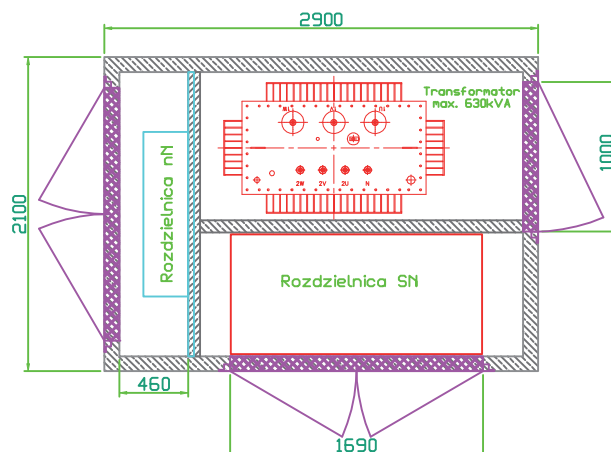


Stacja KSZ 2900/2100 630 kVA wariant B

Schemat elektryczny stacji



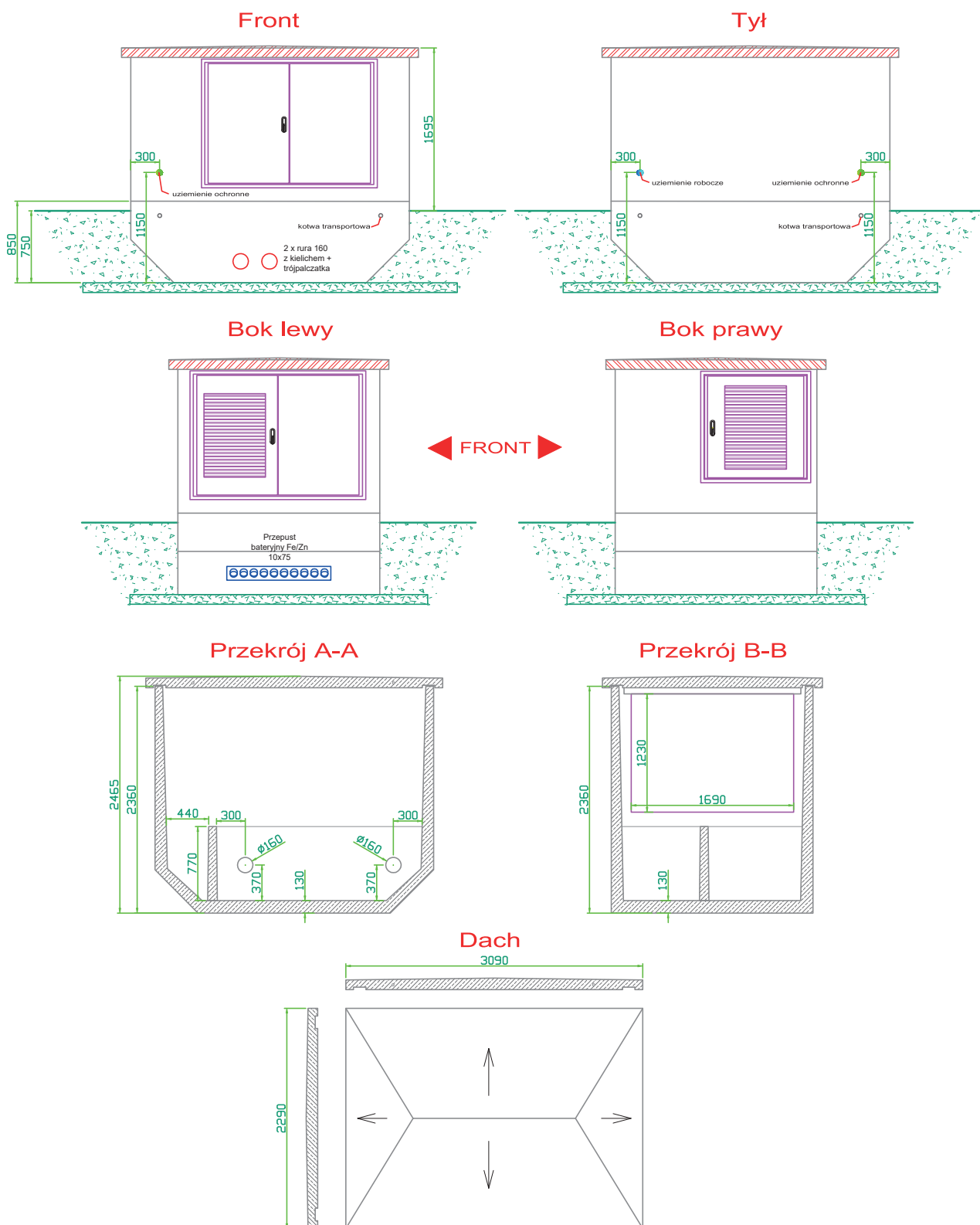
Rozmieszczenie aparatury



Parametry stacji

Max. moc transformatora	630kVA	Powierzchnia zabudowy	6,09m ²
Klasa obudowy	20	Powierzchnia użytkowa	5,11m ²
Stopień ochrony	IP 43	Masa obudowy	~7,5t
Ilość pól SN	max. 5	Masa dachu betonowego	~2,1t
Ilość pól nN	max. 15		

Stacja KSZ 2900/2100 630 kVA wariant C



Technical drawing of a transformer assembly in a cabinet. The drawing shows a top-down view of a rectangular cabinet with a central transformer. Dimensions are given in millimeters.

- Cabinet width: 3000
- Transformer width: 880
- Cabinet height: 2550
- Transformer height: 2100/1550
- Cabinet depth: 1200/1550

The transformer is labeled "Transformator" and has various terminals and connections labeled with "N", "Z", and "P". The drawing also shows a side view of the cabinet with a depth of 1200/1550 mm. The text "długość regulowana co 200mm" is present, indicating that the depth is adjustable in 200mm increments.

Technical drawing of a transformer assembly. The drawing shows a central transformer unit labeled "Transformator" with various terminals and connections. The assembly is mounted on a base with a width of 1100 mm and a height of 2960 mm. The transformer unit has a width of 1200/1550 mm and a height of 2630/1550 mm. The drawing also indicates a "długość regulowana co 200mm" (adjustable length every 200mm) for the mounting structure.

Złącza kablowe średniego napięcia ZKSN

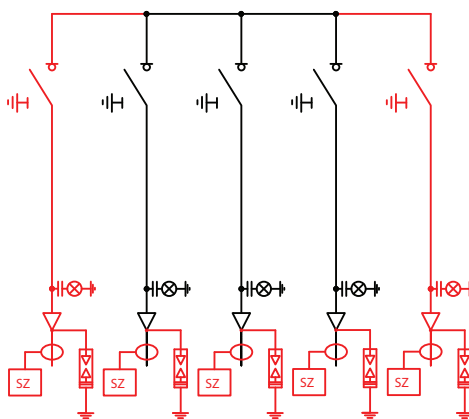
Obudowa złącza kablowego ZKSN z obsługą od zewnątrz znajduje głównie zastosowanie dla złącz kablowych średniego napięcia. Możliwe jest zastosowanie rozdzielnic SN w izolacji SF6 lub powietrznej. Obudowa składa się z bryły głównej oraz betonowego dachu. Na życzenie klienta możliwe jest wykonanie dodatkowych

otworów w ścianach. Obudowa występuje w rozmiarach głębokości: 1200 mm, 1300 mm, 1600 mm. Szerokości od 1500 mm do 2900 mm.

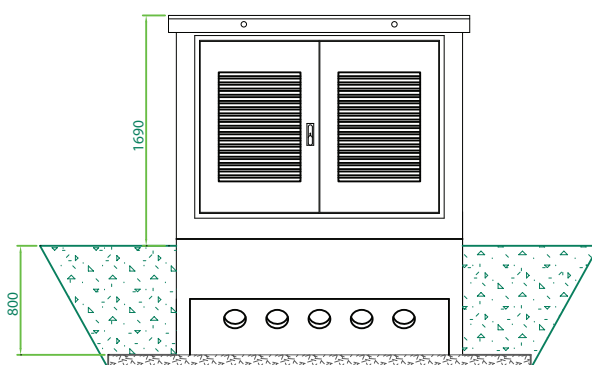
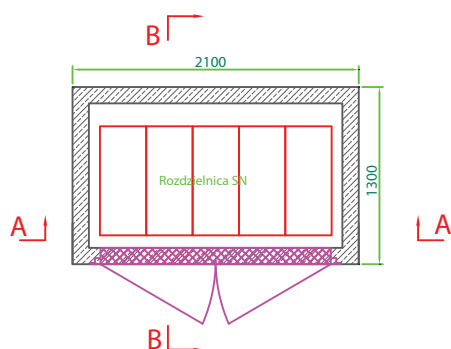


Złącze kablowe ZKSN 2100/1300

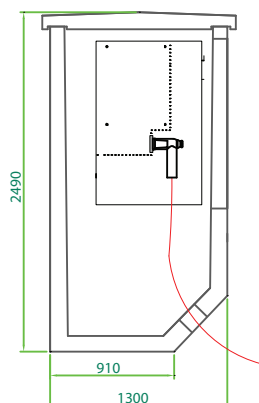
Schemat elektryczny złącza



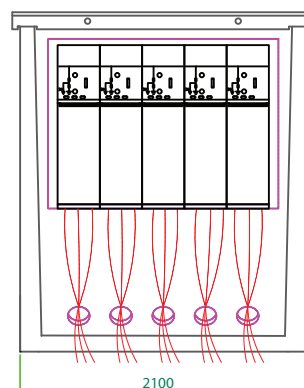
Front złącza



B-B



A-A

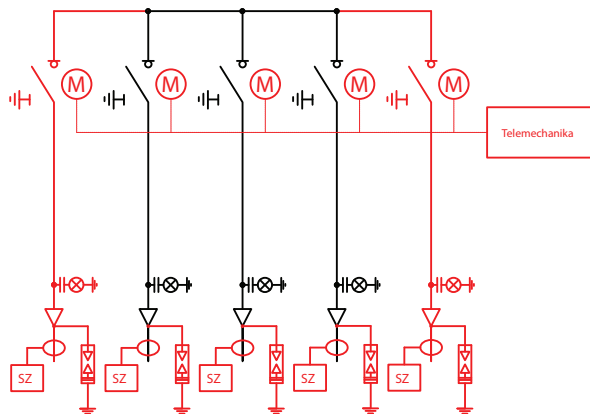


Parametry złącza

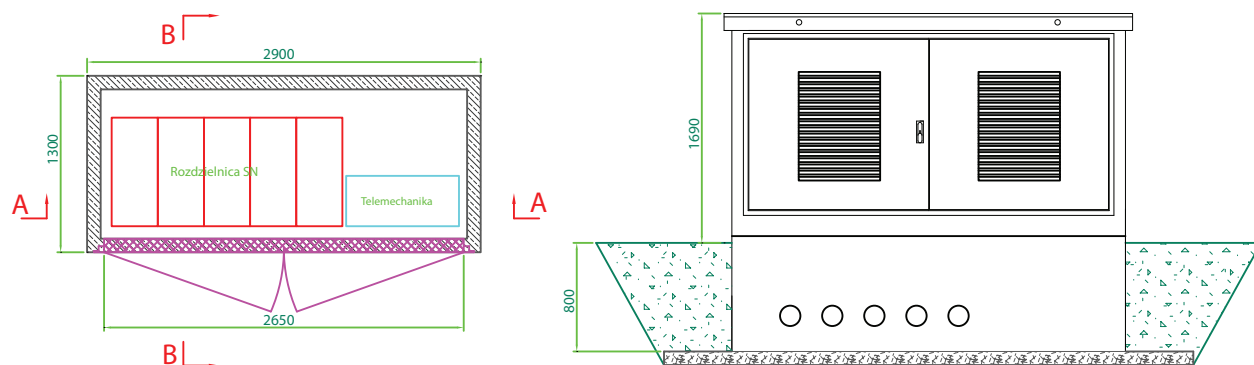
Napięcie znamionowe	24kV	Powierzchnia zabudowy	2,73m ²
Prąd znamionowy	630A	Powierzchnia użytkowa	1,9m ²
Częstotliwość	50Hz	Masa obudowy	~4,5t
Ilość pól SN	max. 5	Masa dachu betonowego	~0,9t

Złącze kablowe ZKSN 2900/1300

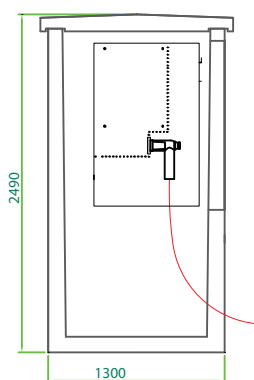
Schemat elektryczny złącza



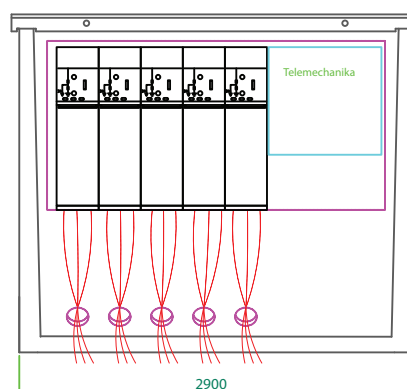
Front złącza



B-B



A-A



Parametry złącza

Napięcie znamionowe	24kV	Powierzchnia zabudowy	3,77m ²
Prąd znamionowy	630A	Powierzchnia użytkowa	2,97m ²
Częstotliwość	50Hz	Masa obudowy	~5,8t
Ilość pól SN	-	Masa dachu betonowego	~1,7t

Kabiny sekcyjne



Opis Techniczny

Prefabrykowana Kabina Sekcyjna STRUNOBET- MIGACZ Sp. z o.o.

Konstrukcja kompletnej obudowy składa się z sześciu niezależnych elementów – 2-ch piwnic kablowych, 2-ch brył głównych oraz 2-ch płyt dachowych. Wszystkie elementy żelbetowe wykonywane są w przeznaczonym do tego miejscu, wykańczane i wyposażane w urządzenia elektryczne. Stopień wykończenia

oraz wyposażenia uzależniony jest od wymagań zamawiającego. Bryła główna przeznaczona jest do montażu urządzeń i aparatury. Piwnice kablowe pełnią również rolę fundamentów. Dostęp do piwnicy możliwy jest za pomocą wjazdu umieszczonego w bryle głównej.

Geometria oraz forma obudowy Kabiny Sekcyjnej

Bryła główna (dwa prefabrykaty połączone ze sobą dłuższą ścianą)

dł./szer. - zewnętrzna bez ocieplenia: 5160/5940 mm
- **wewnętrzna:** 4920/5700 mm

dł./szer. - zewnętrzna z ociepleniem: 5400/6180 mm

wys. - zewnętrzna: 2950 mm
- **wewnętrzna:** 2800 mm

Piwnica kablowa (dwa niezależne prefabrykaty)

dł./szer. - zewnętrzna: 5120/2920 mm + 5120/2920 mm
- **wewnętrzna:** 4880/2680 mm + 4880/2680 mm

wys. - zewnętrzna: 900 mm
- **wewnętrzna:** 780 mm

Płyta dachowa (składa się z dwóch części)

dł./szer. - 5580/3180 mm + 5580/3180 mm

Elementy składowe obudowy Kabiny Sekcyjnej

Płyta dachowa

Płyta dachowa zaprojektowana jest jako swobodnie podparta na podkładkach z elastomeru umieszczonych na wszystkich krawędziach ścian kontenera. Wykonywana jest w postaci płyty żelbetowej o kształcie prostokątnym z ukształtowanym spadkiem w celu odprowadzenia wód opadowych. Wymiary zewnętrzne to 5580/3180 mm + 5580/3180 mm. Wykonana z betonu C35/45 i zbrojona dwukierunkowo stalą AIIIIN (RB500). Płyta odlewana jest do góry dnem. W ściankach

bocznych płyty dachowej, we wskazanych miejscach, montowane są przed betonowaniem kotwy montażowe (RD24/30) służące do zrywania z formy oraz transportu.

Na płytach żelbetowych dachu zastosowana jest nadbudowa, lekka konstrukcja stalowa pokryta blachą dachówko-podobną.

Bryła główna

Bryłę główną zaprojektowano w formie kontenera skrzyniowego o płycie dennej oraz czterech ścianach bocznych powiązanych ze sobą monolitycznie. Kontener montowany na prefabrykacie piwnicy kablowej. W ścianach kontenera głównego znajdują się otwory drzwiowe, wentylacyjne oraz otwory technologiczne i komunikacyjne. W płycie dennej znajdują się otwory technologiczne. Wymiary zewnętrzne kontenera to 5160/5940 mm. Grubość płyty dennej 150 mm, grubość ścian od 80 mm u szczytu formy do 115 mm przy płycie dennej.

Zwężenie ścian ku górze ułatwia zdjęcie kontenera z formy. W ścianach przewiduje się otwory drzwiowe i wentylacyjne. Drzwi wykonane z blachy zabezpieczone antykorozyjnie, ocieplone. Układ drzwi w ścianach i otworów technologicznych w płycie dennej uwarunkowany jest indywidualnymi preferencjami zamawiającego. Odlew kontenera wykonany z betonu C35/45. Ściany zbrojone dwukierunkowo z prętów stalowych AIIIIN (RB500). Zbrojenie umieszczone w środku grubości ściany. U szczytu ściany zbrojenie zagęszczone w układzie pionowym. Zbrojenie płyty dennej siatką z prętów stalowych AIIIIN (RB500). Dla ścian zewnętrznych przyjęto klasę ekspozycji XF1, dla podłogi XC3. W narożach ścian wmontowane zostaną kotwy montażowo-transportowe dolne RD 36/125. oraz górne RD 36/750. W celu przeniesienia obciążeń dynamicznych w czasie zwarcia łukowego zbrojenie połączone jest za pomocą spawania lub zgrzewania. Całość zbrojenia betonu jak również wyposażenie połączone jest ze sobą galwanicznie i uziemiane wg odrębnego projektu elektrycznego. Powierzchnie ścian kontenera pokryte zostaną tynkiem akrylowym. Istnieje możliwość wykonania kolorystyki obudowy wg indywidualnych wymagań klienta.

Piwnica kablowa

Piwnica kablowa pełniąca również funkcję fundamentu zaprojektowana jako skrzynia żelbetowa wysokości 900 mm o podstawie (płycie fundamentowej) oraz czterech ścianach bocznych. W ścianach przewidziano otwory technologiczne na przejścia kablowe. Płyta denna bez otworowania. Wymiary zewnętrzne piwnicy kablowej to 5120 x 2920 mm + 5120 x 2920 mm, wysokość 900 mm, grubość płyty 120 mm. Grubość ścianek bocznych od 100 do 120 mm. Głębokość posadowienia piwnicy kablowej 800 mm względem poziomu utwardzonego gruntu. Piwnica kablowa wykonana z betonu C35/45 zbrojona dołem dwukierunkowo siatką z prętów ze stali AIIIIN (RB500). Dodatkowe zbrojenie górne zaprojektowano jako miejscowe w celu wzmocnienia mocowania kotew montażowo-transportowych RD30/72 (kotwy podwójne od góry i od spodu płyty). Klasa ekspozycji XA1. Stopień mrozoodporności betonu F25.

W ściankach bocznych wykonane zostaną otwory o stosownych średnicach, przystosowane do montażu przepustów kablowych wielokrotnego użytku typu Roxtec. Zewnętrzne powierzchnie ścian pokryte są odpowiednimi środkami zapewniającymi wodoszczelność oraz olejszczelność.

Posadowienie na gruncie

Całość może zostać posadowiona na gruncie o nośności minimum 100 kPa. Maksymalne naprężenia pod szerokością posadowienia ścian tj. na szerokości ok. 50 cm płyty pod każdą z ścian wynoszą nie więcej niż 70 kPa. Minimalna głębokość posadowienia pod powierzchnią terenu wynosi 0,80 m na gruntach niespoistych takich jak piaski, żwiry, pospółki. W przypadku gruntów spoistych głębokość posadowienia musi zostać zwiększona do głębokości przemarzania w danym rejonie tj. od 0,80 m do 1,40 m lub grunt ten musi zostać wymieniony na niespoisty do głębokości przemarzania plus minimum 10 cm.

Proponuje się podsypkę piaskowo-żwirową zagęszczaną warstwami po ok. 30 cm do $ID > 0,45$. Piwnicę kablową należy posadzić na podlewce z chudego betonu odpowiednio wypoziomowanej. Podlewka grubości ok. 10 cm z betonu B15 pasem po obwodzie kontenera na szerokości ok. 60-70 cm lub na całej powierzchni piwnicy kablowej. W środkowej części kontenera dopuszcza się pozostawienie gruntu nieznacznie zaniżonego względem wypoziomowanej opaski (zaniżenie ok. 1,0 cm). Dopuszcza się posadowienie kontenera w inny sposób zgodny z zasadą przekazywania obciążenia na grunt przez ściany a nie w środku płyty. Niedopuszczalne jest posadowienie kontenera na środkowej części płyty dennej, może to doprowadzić do jej pęknięcia (nie przewidziano górnego zbrojenia) jak również trudności w poprawnym wypoziomowaniu go lub różnicy osiadania co może doprowadzić do utraty pionowości ścian. W czasie posadawiania piwnicy kablowej należy wykonać uziom otokowy wg właściwego projektu elektrycznego.

Wytyczne wykonania, podnoszenia, transportu oraz montażu obudowy kabiny sekcyjnej

Wykonawstwo

Poszczególne elementy kabiny wykonywane są na formach stalowych, zbrojone a następnie betonowane w pozycji odwróconej. Do produkcji ww. elementów należy stosować beton C35/45 oraz stal AIIIIN (RB500). Ważne jest bardzo staranne zagęszczenie betonu tak by zminimalizować powstawanie porów. Elementy powinny pozostawać w miejscu dojrzewania do czasu osiągnięcia przez beton wytrzymałości transportowej $F = 20$ MPa.

Podnoszenie, składowanie i transport

Elementy obudowy kabiny należy podnosić przy pomocy dźwigu o nośności dostosowanej do ciężaru prefabrykatów. Do transportu i podnoszenia należy stosować haki gwintowane

wmontowane w poszczególne elementy. Nie należy zmieniać lokalizacji haków transportowych, ponieważ może to wpłynąć na statykę danego elementu i w konsekwencji doprowadzić do jego zniszczenia. Elementy obudowy składować należy na terenie płaskim, utwardzonym.

Opis montażu

Należy zwrócić szczególnie uwagę na moment odrywania prefabrykatów z szalunków. Czynność tę należy wykonywać wyjątkowo delikatnie w celu uniknięcia uszkodzenia lub zniszczenia prefabrykatu. Montaż niesie ze sobą małe ryzyko uszkodzenia prefabrykatów poprzez poderwanie go jednak mimo tego należy zachować szczególną ostrożność gdyż w przypadku uderzenia jednym o drugi może nastąpić ich uszkodzenie lub wyrwanie uchwytów montażowych w wyniku czego może dojść do zniszczenia prefabrykatów. Piwnicę kablową należy posadzić w wykopie na wcześniej przygotowanej, wypoziomowanej podbudowie. Na górne płaszczyzny ścianek bocznych należy nanieść elastyczną masę przeciwwilgociową zabezpieczającą styk z bryłą główną. Na górnej powierzchni ścian bocznych bryły głównej przymocować podkładki elastomerowe o gr. 15 mm. Na podkładkach umieścić płytę dachową.

Zasady bezpieczeństwa

Wykonanie prefabrykatów w wytwórni powinno być prowadzone pod nadzorem osoby z odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi. Zbrojenie oraz montaż uchwytów montażowych podlega odbiorowi przez ww. kierownika. Uchwyty montażowe zastosowane do prefabrykatów muszą posiadać wszystkie odpowiednie atesty zgodnie z przepisami szczegółowymi. Dopuszcza się zastosowanie innych niż przyjęte w projekcie uchwytów montażowych z zachowaniem ich nośności odpowiednio do masy prefabrykatów. Nie dopuszcza się zmiany miejsc montażu uchwytów w prefabrykatkach

gdyż może to doprowadzić do zmiany schematu statycznego a w rezultacie do zniszczenia formy.

Montaż prefabrykatów musi odbywać się pod nadzorem osoby z odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi. Dopuszcza się montaż obiektu po uprzednim uzyskaniu niezbędnego wymaganego pozwolenia.

Obciążenia konstrukcji - Normy

-PN - 77/ B - 02011/Az1 2009

Obciążenie wiatrem, Obciążenia w obliczeniach statycznych

-PN - 80 / B - 002010/Az1:2006

Obciążenie śniegiem

-PN - 81 / B - 03020

Posadowienie bezpośrednie budowli, Obliczenia statyczne i projektowanie

-PN - 87 / B - 03002:1999

Konstrukcje murowe

-PN - 82 / B - 02001

Obciążenie stałe

-PN - 82 / B - 02003

Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe

-PN - 81 / B - 03150

Konstrukcje z drewna

-PN-B-03264:1999/2002

Konstrukcje betonowe

-PN - 80 / B - 01800 - do 01814

Zabezpieczenia antykorozyjne

-PN - EN ISO 6946 / 1999

Izolacyjność termiczna ścian

-PN-90/B-03200

Konstrukcje stalowe, Obliczenia statyczne i projektowanie

-PN-B-03207:2002/Az1

Konstrukcje stalowe, Konstrukcje z kształtowników i blach profilowanych na zimno. Projektowanie i wykonanie

-PN-B-06200:2002

Konstrukcje stalowe. Warunki wykonania i odbioru

-EN 1990 – Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji

-EN 1991 – Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje

-EN 1992 – Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu

Główne korzyści jakie możemy czerpać dzięki zastosowaniu prefabrykowanych obudów Kabin Sekcyjnych:

- Innowacyjna technologia produkcji, która znacząco wpływa na skrócenie czasu oczekiwania na wykonanie obudowy.
- Szybki i łatwy montaż, czas montażu prezentowanych Kabin Sekcyjnych wynosi około 12 godzin.
- Możliwość demontażu i przeniesienia obiektu.
- Kabiny posiadają podpiwniczenie, które umożliwia łatwe wprowadzenie kabli oraz swobodne podłączenie aparatury poprzez otwory w podłodze bryły głównej.
- Zastosowanie wysokiej klasy betonu samozagęszczalnego SCC klasy C 35/45, który swoją wytrzymałości znacznie przewyższa stosowane do tej pory materiały do produkcji kabin sekcyjnych.
- Możliwość zastosowania szerokiej gamy przepustów kablowych wielokrotnego użytku np. Roxtec, Hauff-Technik, gwarantujących szczelność i bezpieczeństwo w przedziale kablowym.
- Dostępne 68 brył o różnych wymiarach, umożliwia dowolną konfigurację Kabin Sekcyjnej na etapie projektowym.
- Technologia produkcji zapewnia niesamowitą spójność, umożliwia instalowanie obudów w niewielkiej odległości od torowiska.

Obudowy wielosegmentowe - rozwiązania indywidualne



Wyposażenie obudów

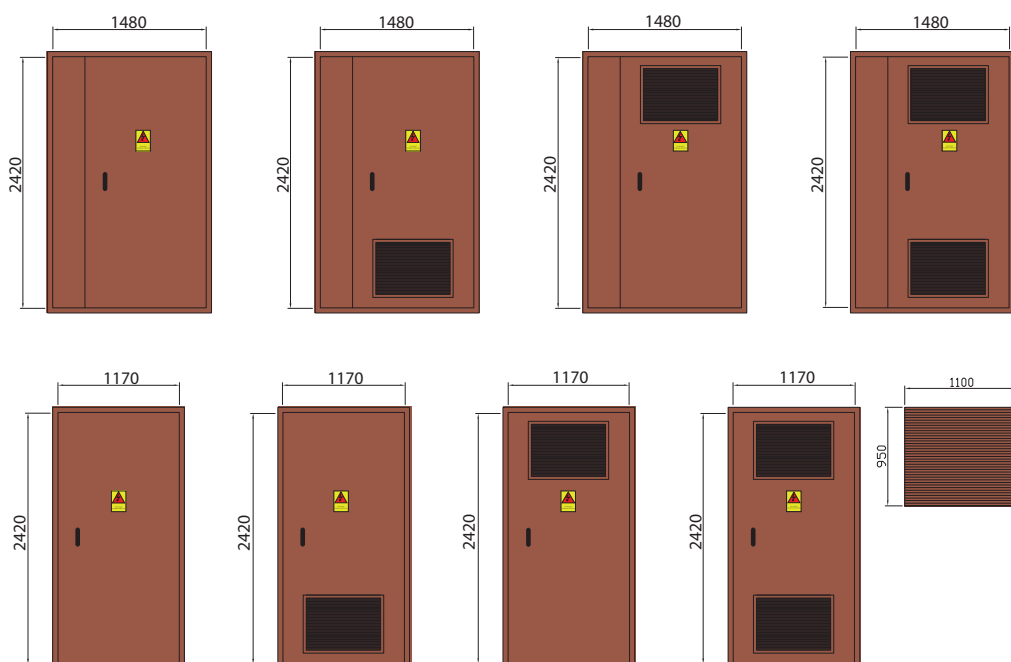
Stolarka

Obudowy kontenerowe produkcji Strunobet-Migacz Sp. z o. o. wyposażone są w drzwi i kraty wentylacyjne wykonane z wysokiej jakości ocynkowanej blachy stalowej, malowanej proszkowo na uzgodniony kolor RAL. Możliwe jest również wykonanie stolarki z aluminium. Drzwi, w zależności od potrzeb wyposażone są w kratki

wentylacyjne zapewniające chłodzenie urządzeń i w zamek trzypunktowy na wkładkę MasterKey. Poniżej przedstawiono typowe rozwiązania drzwi i krat wentylacyjnych do obudów typu KSW. Istnieje możliwość wykonania drzwi w innych rozmiarach na podstawie indywidualnego projektu.



Zastosowanie w stacjach KSW 296/... o wysokości korpusu 2970 mm



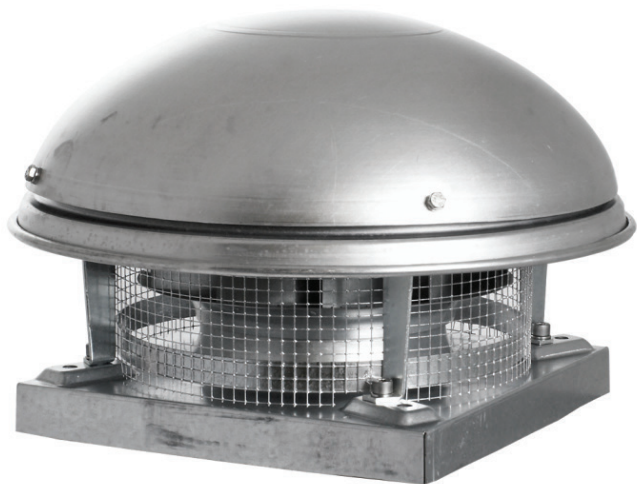
Instalacja elektryczna i uziemiająca

Każda stacja transformatorowa wyposażona jest w instalację elektryczną oświetleniową oraz instalację gniazd 230V. Instalacje prowadzone są natynkowo w rurkach osłonowych. Zasilanie instalacji odbywa się z pola potrzeb własnych rozdzielnic NN lub doprowadzone jest z zewnątrz. Główny wewnętrzny otok uziemienia wykonany jest za pomocą ocynkowanego płaskownika-bednarki 40x5 oznakowanej w kolorze żółto-

zielonym. Uziemienie ochronne wewnątrz stacji realizowane jest za pomocą linki miedzianej podłączonej do śrubowego zacisku umieszczonego na bednarce, połączonej z uziomem fundamentowym lub otokowym. W ten sam sposób wykonane są inne połączenia instalacji uziemiającej, tj. metalowe części urządzeń stacyjnych, metalowe elementy stalowych konstrukcji rozdzielnic i transformatora.

Wentylatory

Dla poprawy obiegu powietrza w komorze transformatora można stosować systemy wentylacji mechanicznej. Istnieje możliwość zabudowy wentylatorów drzwiowych, jak i dachowych.



Wentylator dachowy



Wentylator drzwiowy

Proponowane wydajności wentylatorów
(zasilanie 230VAC):

Dachowe	Osiowe (drzwiowe)
3100m ³ /h	900m ³ /h
4900m ³ /h	1800m ³ /h
7000m ³ /h	

Kurtyny ppoż. – klapy transferowe

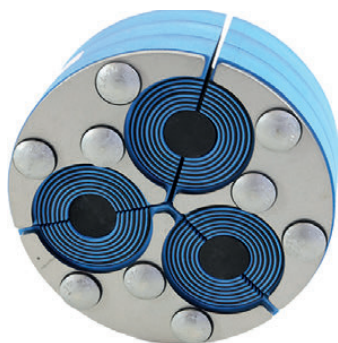
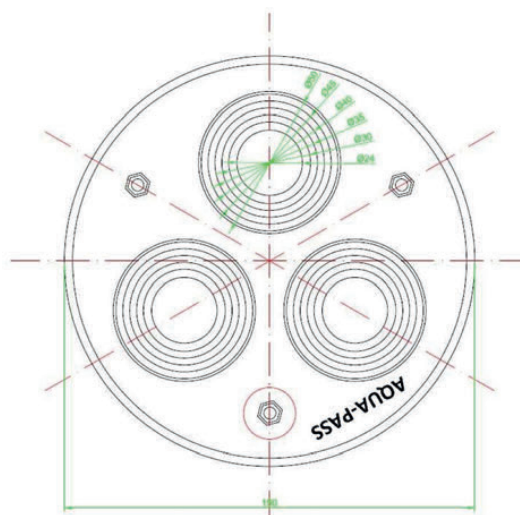
Przy transformatorach wymagających wentylacji w bocznych lub tylnych ścianach komory transformatora i jednocześnie konieczności uzyskania klasy REI120, stosuje się kurtyny ppoż. produkcji np. Mercor S.A. Klapy te składają się z podwójnej obudowy o przekroju prostokątnym, ruchomej przegrody odcinającej w postaci opadającej, składanej kurtyny oraz mechanizmu wyzwalająco - sterującego uruchamianego po zadziałaniu wyzwalacza termicznego. Przegroda odcinająca wykonana jest z nierdzewnej blachy stalowej.

Dobór klap i opracowanie systemu ich sterowania wykonane jest pod indywidualne rozwiązania.

Systemy uszczelnień

Wszystkie obudowy i stacje transformatorowe mogą być wyposażone w systemy uszczelnień dla kabli niskiego i średniego napięcia.

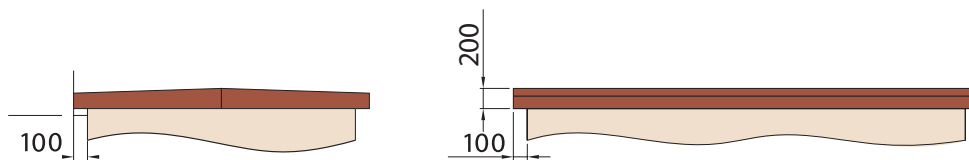
W wariantcie podstawowym do wprowadzenia kabli SN stosuje się króćce PCV z termokurczliwą trójpalcatką np. AKB5, dla kabli nN przepusty stalowe bateryjne prod. Strunobet-Migacz Sp. z o. o., typu FeZn, z rurą termokurczliwą lub termokurczliwą palczatką, w zależności od rodzaju wprowadzonych kabli.



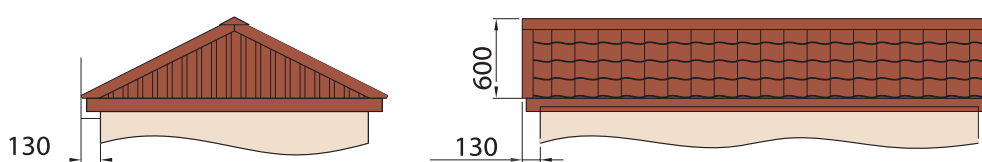
Na życzenie klienta montowane są przepusty systemowe produkcji np. Roxtec lub Hauff-Technik

Warianty dachów oraz kolorystyka stacji

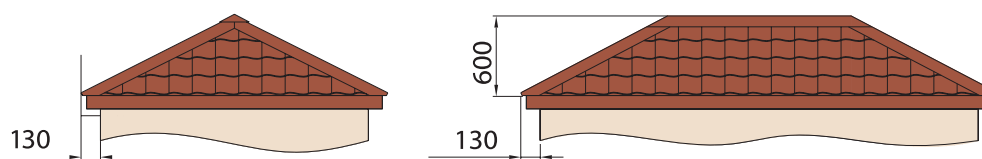
Dach betonowy płaski z niewielkim spadkiem



Dach metalowy dwuspadowy



Dach metalowy czterospadowy



Dostępna kolorystyka na podstawie palety RAL. Kolory nie wymagające dodatkowych uzgodnień to: 1013 (piaskowy), 7035 (szary), 8014 (brązowy), 9006 (popielaty) i biały

RAL 1002	RAL 1012	RAL 1013	RAL 1014	RAL 1015	RAL 1018	RAL 1019
RAL 1023	RAL 3003	RAL 3009	RAL 3012	RAL 3020	RAL 5005	RAL 5010
RAL 5013	RAL 5015	RAL 6010	RAL 6016	RAL 6020	RAL 6021	RAL 6022
RAL 7004	RAL 7032	RAL 7035	RAL 7047	RAL 8011	RAL 8014	RAL 8015
RAL 8017	RAL 8024	RAL 8025	RAL 9002	RAL 9003	RAL 9006	RAL 9010

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.

ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski

e-mail: biuro@strunobet.pl

www.strunobet.pl

NIP 656-21-57-750 | REGON 292831157



Zakład produkcyjny w Kuzkach

Kuzki 14a, 29-100 Włoszczowa

Sekretariat:

tel. +48 41 39 42 113

tel. kom. +48 502 663 613

e-mail: sekretariat@strunobet.pl

Dział słupów i żerdzi:

tel. +48 41 39 41 106

tel. +48 41 39 44 571

tel. kom. +48 794 606 069

tel. kom. +48 502 663 612

e-mail: slupy@strunobet.pl

Dział stacji słupowych:

tel. +48 41 39 41 116

tel. kom. +48 512 299 833

tel. kom. +48 575 757 110

e-mail: stacje@strunobet.pl

Dział stacji kontenerowych:

tel. +48 41 39 41 107

tel. kom. +48 690 096 615

tel. kom. +48 512 038 646

e-mail: kontenerowe@strunobet.pl

Dział marketingu i sprzedaży:

tel. kom. +48 512 666 987

e-mail: marketing@strunobet.pl

Zakład produkcyjny w Lewinie Brzeskim

ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski

Biuro:

tel. +48 775 524 410

e-mail: biurolewin@strunobet.pl

Dział słupów:

tel. +48 77 55 24 412

tel. kom. +48 502 762 267

e-mail: sprzedazlewin@strunobet.pl

Dział słupów kompozytowych:

tel. +48 77 55 24 412

tel. kom. +48 690 990 144

e-mail: kompozyty@strunobet.pl

Dział stacji słupowych:

tel. +48 77 55 24 410

tel. kom. +48 720 882 442

e-mail: sprzedazlewin@strunobet.pl

Dział słupów wysokich napięć:

tel. +48 77 55 24 410

tel. kom. +48 664 953 140

e-mail: sprzedazlewin@strunobet.pl

Zakład produkcyjny w Grzybowie

**Grzybowo 189, 83-406 Wąglikowice,
Powiat kościerski**

Biuro:

tel. +48 58 76 59 010

e-mail: biurogrzybowo@strunobet.pl

Dział słupów:

tel. +48 58 765 90 13

tel. kom. +48 535 003 144

e-mail: sprzedazgrzybowo@strunobet.pl



V/2025