

INWESTOR		GMINA MIASTO BRZEG Ul. Robotnicza 12 49-300 Brzeg
JEDNOSTKA PROJEKTOWA		SoftGIS s.c. Radosław Jończak, Artur Wawrzyniak Ul. Parkowa 25, 51-616 Wrocław tel./fax +48(71) 3459251
NAZWA ZADANIA	BUDOWA ULIC „OSIEDLA POŁUDNIOWEGO”: DŁUSKIEGO, ORZESZKOWEJ, TETMAJERA I KANI W BRZEGU	
TEMAT OPRACOWANIA	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY	

BRANŻA	STADIUM DOKUMENTACJI	UMOWA
Energetyka Telekomunikacja	P B.-W.	OR.IV/IM/342-41/2005 OR.IV/IM/342-14/2006

OŚWIADCZAM, ŻE NINIEJSZA DOKUMENTACJA TECHNICZNA JEST KOMPLETNA Z PUNKTU WIDZENIA CELU, KTÓREMU MA SŁUŻYĆ, WYKONANA ZOSTAŁA ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I NORMAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

Zespół projektowy	Imię i Nazwisko	Specjalność Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	mgr inż. Marcin Dudek	Energetyka Telekomunikacja 506/01/DUW		05.2006
Sprawdzający	mgr inż. Wojciech Dudek	Energetyka Telekomunikacja UAN-8386/28/90		

I. PROJEKT BUDOWY I PRZEBUDOWY OŚWIETLENIA ULICZNEGO

SPIS TREŚCI

1. Założenia.
2. Opis techniczny.
3. Rysunki tras kabli

ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsza dokumentacja techniczna swoim zakresem obejmuje projekt:

Budowy i przebudowy oświetlenia ulic Norwida, Kani, Tetmajera,
Dłuskiego - Osiedle Południowe w Brzegu

PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Zlecenie Inwestora,
2. Uzgodnienia z inwestorem – wytyczne do projektowania.

Katalogi i normy:

PN-IEC-60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

2.Opis techniczny

Projekt dotyczy budowy i przebudowy systemu oświetlenia na terenie Osiedla Południowego w Brzegu.

2.1. Linie kablowe nn i oświetlenie.

W ulicy Norwida należy wykonać nową linię kablową YKY 5x16 mm² zasilającą projektowane latarnie oświetleniowe prod. „ROSA” SAL-5 (wzmocniony – kart. kat. nr 41204) wyposażone w oprawy oświetleniowe URBANA prod. „PHILIPS” (raster bezpośredni POLAR 400) wyposażone w sodowe źródła światła o mocy 70 W (SON-1 70W HPF-133PE). Projektowaną linię kablową w obu kierunkach, należy sprowadzić ze słupa nr 23 (skrzyżowanie ulic Norwida i Strugi) w , który wcześniej należy wymienić na nowy słup z żerdzi wirowanych typu „E” 10,5/10, podobnie jak słup nr 1.

Słup należy posadzić zgodnie z planem zagospodarowania i wyposażyć w płyty ustojowe UP-85. Podziemną część żerdzi należy zabezpieczyć dostępnymi środkami konserwującymi. Podczas wymiany słupów energetycznych i telefonicznych należy stosować się do wymagań PN i obowiązujących przepisów.

Słupy SAL-5 należy posadzić na prefabrykowanych fundamentach typu B-50.

Kabel zasilający latarnie oświetleniowe należy podłączyć do istniejącego przewodu napowietrznego oświetlenia ulicznego 1xAL 35 na słupie nr 23 zaciskami prądowymi „AL.10-50” i chronić rurą osłonową mocowaną do słupa o średnicy 50 mm do wysokości min. 2,5 m.

W ulicach Kani, Tetmajera, Dłuskiego należy zainstalować po jednej latarni oświetleniowej takiego samego typu jak wyżej i zasilić je liniami kablowymi YKY 3x4 mm², sprowadzonymi z istniejących słupów typu ZN-10, zgodnie z załączonym planem zagospodarowania. Podłączenia kabli na słupach dokonać analogicznie jak na ulicy Norwida.

Wszystkie słupy należy wyposażyć w typowe dla nich tabliczki bezpiecznikowe TB-3 wyposażone we wkładki topikowe WT-00/gL o prądzie znamionowym równym 6A.

Po wykonaniu projektowanej sieci oświetleniowej, należy w porozumieniu z RE Brzeg dobrać nowe wkładki bezpiecznikowe w stacji S-572 uwzględniające zwiększenie mocy ($10 \times 70 \text{ W} = 700 \text{ W}$).

Wszystkie słupy oświetleniowe należy uziemić do uziomu wykonanego z bednarki

Pod drogami wszystkie kable należy chronić rurami osłonowymi AROT (DVR/SRS) zgodnie z załączonym planem zagospodarowania.

Kable układać w wykopie o głębokości **0,7 m**. na podsypce piaskowej o grubości 20 cm. Po ułożeniu kabla przysypać go warstwą piasku o takiej samej grubości, a następnie 20 cm warstwą gruntu rodzimego, z którego usunąć należy kamienie i inne duże objekty. Po lekkim zagęszczeniu należy ułożyć folię koloru niebieskiego. W dalszej części rów kablów zasypać gruntem rodzimym pozbawionym kamieni i innych części obcych o ostrych krawędziach. Poszczególne warstwy należy zagęszczać po nasypaniu kolejnej 20 cm warstwy gruntu. Nadmiar gruntu usunąć. Przy podejściach do złączy kablów i słupów oświetleniowych należy pozostawić zapas kabla o długości około 1,5 m. Przepusty układać ze spadkiem umożliwiającym spływ wody. Wprowadzenie kabli do rur osłonowych i przepustów uszczelnić. Na wszystkich kablach zgodnie z PN umieścić odpowiednie opaski informacyjne.

W obrębie skrzyżowania ulicy Norwida z ulicą Broniewskiego istniejący słup telekomunikacyjny należy przebudować zgodnie z planem zagospodarowania.

Słup należy wykonać w oparciu o żerdzie typu ZNb-7 (bliźniak).

Cały osprzęt z istniejącego słupa należy przełożyć analogicznie na nowy słup.

2.1. OBLICZENIA

BILANS MOCY

Ilość zainstalowanych opraw:

Ulica Norwida $6 \times 70 \text{ W} = 420 \text{ W}$

Ul. Kani, Dłuskiego, Tetmajera $4 \times 70 \text{ W} = 280 \text{ W}$

Razem moc zainstalowana wynosi 0,7 kW

SPADKI NAPIĘĆ

1. ul. Norwida

Razem moc zainstalowana wynosi - 0,42 kW

Napięcie 230 V

Spadek napięcia linia YKY 5x16 (najdłuższy możliwie odcinek) – 85 m

Moc zainstalowana (na końcu obwodu) 6x70 W = 420 W

Spadek napięcia wynosi $\Delta U = 0,35 \% \leq \Delta U \text{ dop.} 5\%$

2. wjazd przy ul. Tuwima

Razem moc zainstalowana wynosi - 0,07 kW

Napięcie 230 V

Spadek napięcia linia YKY 3x4 (najdłuższy możliwie odcinek) – 45 m

Moc zainstalowana (na końcu obwodu) 1x70 W = 70 W

Spadek napięcia wynosi $\Delta U = 0,05 \% \leq \Delta U \text{ dop.} = 5\%$

2.2. Informacja planu BIOZ

Przed przystąpieniem do robót elektrycznych należy sporządzić:

1. Spis przewidywanych zagrożeń mogących powstać podczas realizacji robót, a w szczególności:

- prace przy urządzeniach elektrycznych będących całkowicie lub częściowo pod napięciem, szczególnie podczas rozruchu i ruchu próbnego,
- prace wykonywane w wykopach,
- prace wykonywane na rusztowaniach,
- rozruch urządzeń

2. Wykaz pracowników posiadających uprawnienia do wykonania w/w prac zawierający:

- nazwisko i imię
- stanowisko
- rodzaj uprawnień,

- ewentualne ograniczenia,
 - datę ich ważności.
3. Wykaz prac niebezpiecznych, których wykonanie można powierzyć osobom posiadającym odpowiednie uprawnienia oraz te, które wykonywać należy w zespole dwuosobowym , np.:
 - podłączanie urządzeń pod napięcie,
 - montaż opraw na rusztowaniach,
 - próby urządzeń,
 - pomiary parametrów urządzeń,
 - pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - badanie rezystancji uziemień urządzeń elektrycznych,
 4. Wykaz sprzętu stosowanego przy wykonywaniu robót pod napięciem z określeniem sposobu i miejsca jego użycia oraz przechowywania.
 5. Szczegółowe instrukcje wykonywania robót przy urządzeniach elektroenergetycznych pod napięciem.
 6. Rodzaj wymaganych środków technicznych i organizacyjnych wykonywania prac przy urządzeniach elektroenergetycznych.

2.3. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Zgodnie z technicznymi warunkami dla ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania wg PN realizowane urządzeniami ochronnymi nadprądowymi.

Wszystkie słupy należy podłączyć do przewodu PE projektowanych kabli.

Wszystkie słupy i konstrukcje należy podłączyć do uziomu którego wartość nie przekracza 30 Ω . Uziomy wykonać z taśmy FeZn 25x4.

Przy wykonywaniu instalacji stosować się do postanowień Polskiej Normy PN-IEC-60364-4-41.

2.3. Uwagi końcowe

1. Przed przystąpieniem do prac należy zlecić uprawnionemu geodecie wytyczenie w terenie projektowanych urządzeń energetycznych oraz **pisemnie** powiadomić przedstawicieli wszystkich wymaganych branż.

2. Wszystkie kable przed zasypaniem zgłosić inwestorowi.
3. Kabel po ułożeniu zgłosić do odbioru służbom geodezyjnym celem inwentaryzacji.
4. Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać wymagane sprawdzenia i pomiary poszczególnych elementów sieci.
5. Po wykonaniu powyższych prac należy je zgłosić do odbioru technicznego przez inwestora.
6. Wszystkie zainstalowane urządzenia elektroenergetyczne powinny spełniać standardy techniczne obowiązujące w EnPro S.A.
7. Podczas prowadzenia prac ziemnych należy zachować szczególną ostrożność ze względu na możliwość wystąpienia w terenie obiektów i urządzeń nie przedstawionych na aktualnej mapie dcp lub przedstawionych w miejscach różnych od ich faktycznego usytuowania.

Wrocław, kwiecień 2006 r.

Opracował:

mgr inż. Marcin Dudek

Obliczenia zabezpieczeń obwodów po rozbudowie oświetlenia w Osiedlu Południowym

nr obw	nazwa obwodu	Moc instal. Pi (W)	nap. U (V)	cos fi	obciąż		zabezpieczenie	
					Io (A)	zabezp. (A)	prąd Ib (A)	
Przed rozbudową								
PO-031	oświetlenie obwód 3f	12500	400	0,93	34	WTN2/gG	35	
PO-031	oświetlenie obwód 1f	12500	230	0,93	58	WTN2/gG	35	
Po rozbudowie wzrost mocy o 1kW								
PO-031	oświetlenie obwód 3f	13500	400	0,93	36	WTN2/gG	40	
PO-031	oświetlenie obwód 1f	13500	230	0,93	63	WTN2/gG	63	

Przyjęto z danych w piśmie EnPro SA RE-Brzeg dane do obliczeń:

**Istniejące zabezpieczenie WTN2/gG 35 A
moc wszystkich odbiorników w obwodzie ośw. 12,5 kW**

Po rozbudowie moc zwiększona została o 10 opraw o mocy 700 W

**10x70 W = 700W = 0,7 kW
do obliczeń przyjęto 1 kW
Razem: 12,5kW + 1kW = 13,5 kW**

Wyniki:

w układzie 3 fazowym - prąd obliczeniowy wynosi 36 A - zabezpieczenie WTN2/gG 40 A (3x40 A - przy podziale systemu oświetlenia na 3 fazy w PO-031)

w układzie 1 fazowym - prąd obliczeniowy wynosi 63 A - zabezpieczenie WTN2/gG 63 A (1x63 przy założeniu, że cały system oświetlenia jest zainstalowany na tej samej fazie)

Orzeczenie:

Słupy aluminiowe o wysokości do 8 m

Dopuszczalne obciążenie słupów i znakowanie CE

Podstawą projektowania aluminiowych słupów oświetleniowych jest grupa norm PN-EN 40.

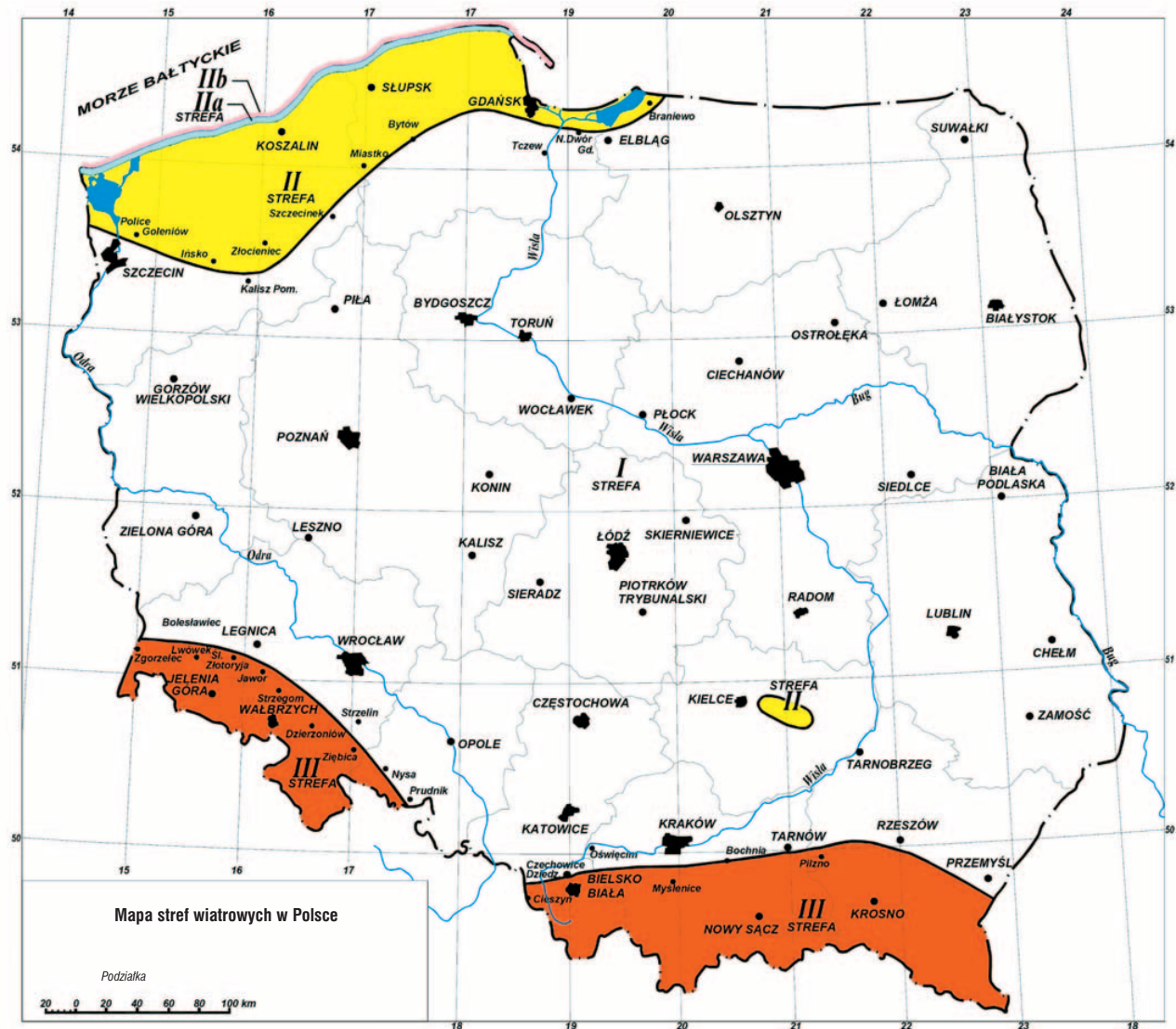
1. PN – EN 40-1:2002. Słupy oświetleniowe – Terminy i definicje.
2. PN – EN 40-2:2005. Słupy oświetleniowe – Wymagania ogólne i wymiary.
3. PN – EN 40-3-1:2000. Słupy oświetleniowe – Konstrukcja i weryfikacja – Specyfikacja dla obciążeń właściwych. (i przywołana ENV 1991-2-4:1994 Eurokod 1. Podstawy projektowania i oddziaływania na konstrukcje. 2-4 Obciążenia wiatrem.)
4. PN – EN 40-3-2:2000. Słupy oświetleniowe – Konstrukcja i weryfikacja – Weryfikacja za pomocą prób.
5. PN – EN 40-3-3:2003. Słupy oświetleniowe – Konstrukcja i weryfikacja – Weryfikacja za pomocą obliczeń.
6. PN – EN 40-6:2002. Słupy oświetleniowe – Wymagania dotyczące aluminiowych słupów oświetleniowych.

Wyżej wymienione normy oprócz szeregu zaleceń określają sposób wyznaczania dopuszczalnego obciążenia konstrukcji słupa. Przy wyznaczaniu dopuszczalnego obciążenia słupów uwzględniono szereg charakterystycznych parametrów. Najważniejsze z nich to: średnia prędkość wiatru, kategoria terenu, obciążenie obliczeniowe, odchylenie poziome, współczynnik kształtu.

1. Średnia prędkość wiatru. Każdy kraj posiada swoje mapy stref wiatrowych. W Polsce przedstawiają się one następująco:

Strefa wiatrowa	Prędkość wiatru $V_{ref,0}$	
	m/s	km/h
I	22,0	79,2
II	24,0	86,4
IIa	26,0	93,6
IIb	28,3	101,9
III	22,0	79,2

Prędkość wiatru w strefie III zależna jest od wysokości nad poziomem morza. W obliczeniach wytrzymałości przyjęto wysokość 600 m n.p.m. Odpowiada to średniej prędkości 30 m/s (108 km/h).



2. Kategoria terenu. Norma PN – EN 40-3-1: 2000 wyznacza cztery kategorie terenu.

Kategoria	Opis
I	Otwarte wzburzone morze. Brzeg jeziora o minimum 5 km rozciągłości pod wiatr. Równy płaski teren bez przeszkód.
II	Tereny uprawne z żywopłotami granicznymi, rzadko rozmieszczone małe budynki gospodarcze, domy lub drzewa.
III	Tereny podmiejskie bądź przemysłowe oraz lasy.
IV	Tereny miejskie gdzie przynajmniej 15% powierzchni zajmują budynki, a ich średnia wysokość przekracza 15 m.

Wybór kategorii terenu jest istotny dla wyznaczenia współczynnika ekspozycji, uwzględniającego zmienność naporu wiatru ze względu na wysokość nad poziomem gruntu. Standardowo obliczenia są wykonywane dla II kategorii terenu.

3. Obciążenie obliczeniowe. Obciążenie obliczeniowe zastosowane w obliczeniach jest iloczynem obciążenia charakterystycznego oraz współczynnika obciążenia częściowego. Na tej podstawie wyznacza się klasy konstrukcji słupa.

Klasa	A	B
Współczynnik obciążenia wiatrem	1,4	1,2
Współczynnik obciążenia statycznego	1,2	1,2

W tabelach wytrzymałościowych podano dopuszczalne obciążenia dla klasy B.

4. Odchylenie poziome. Odchylenie poziome zakończenia słupa (w miejscu mocowania oprawy) zgodnie z normą PN – EN 40-3-3:2003 zawiera się zawsze w jednej z trzech klas odchylenia według następującego sposobu określania:

Klasa 1 Maksymalne odchylenie poziome **0,04** (h+w)
h - wysokość słupa
w - wysięg wysięgnika

Klasa 2 Maksymalne odchylenie poziome **0,06** (h+w)
h - wysokość słupa
w - wysięg wysięgnika

Klasa 3 Maksymalne odchylenie poziome **0,1** (h+w)
h - wysokość słupa
w - wysięg wysięgnika

5. Współczynnik kształtu (C) dla opraw oświetleniowych. Norma PN – EN 40-3-1:2000 określa, że współczynnik kształtu wyznacza się za pomocą prób aerodynamicznych w tunelu. W przypadku braku badań przyjmuje się C=1.

W tabelach wytrzymałości w grupach słupów od 10 do 12 m wysokości pojawia się również oprawa Magnolia. Posiada ona niski współczynnik aerodynamiczny (C=0,5) i dlatego może być stosowana w wyższych strefach wiatrowych, tam gdzie inne oprawy ze względu na swój współczynnik kształtu nie mogą być zastosowane.

Dodać należy, że konstrukcje słupów oznaczone są dodatkowo klasą O, ze względu na bezpieczeństwo bierne (zachowanie przy uderzeniu pojazdu nie zostało określone).

W przypadku konieczności firma ROSA dokonuje obliczeń dla innych charakterystycznych parametrów podanych przez klienta.

Słupy oświetleniowe zgodnie z obowiązującymi przepisami unijnymi podlegają pod dyrektywę budowlaną 89/106/EWG. Dlatego firma ROSA dokonała certyfikacji wyrobów z udziałem jednostki zewnętrznej. Specjalistyczne laboratorium notyfikowane w Unii Europejskiej poddało ocenie nasze wyroby pod kątem zgodności z wymaganiami normy EN 40-6:2002 i potwierdziło to wydaniem certyfikatu zgodności nr 1020-CDP-070024673. Na tej podstawie wystawiliśmy deklarację zgodności EW i znakujemy nasze wyroby aluminiowe znakiem CE.

Słupy aluminiowe o wysokości do 8 m

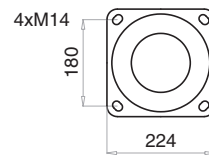
Dopuszczalne obciążenie słupów i znakowanie CE



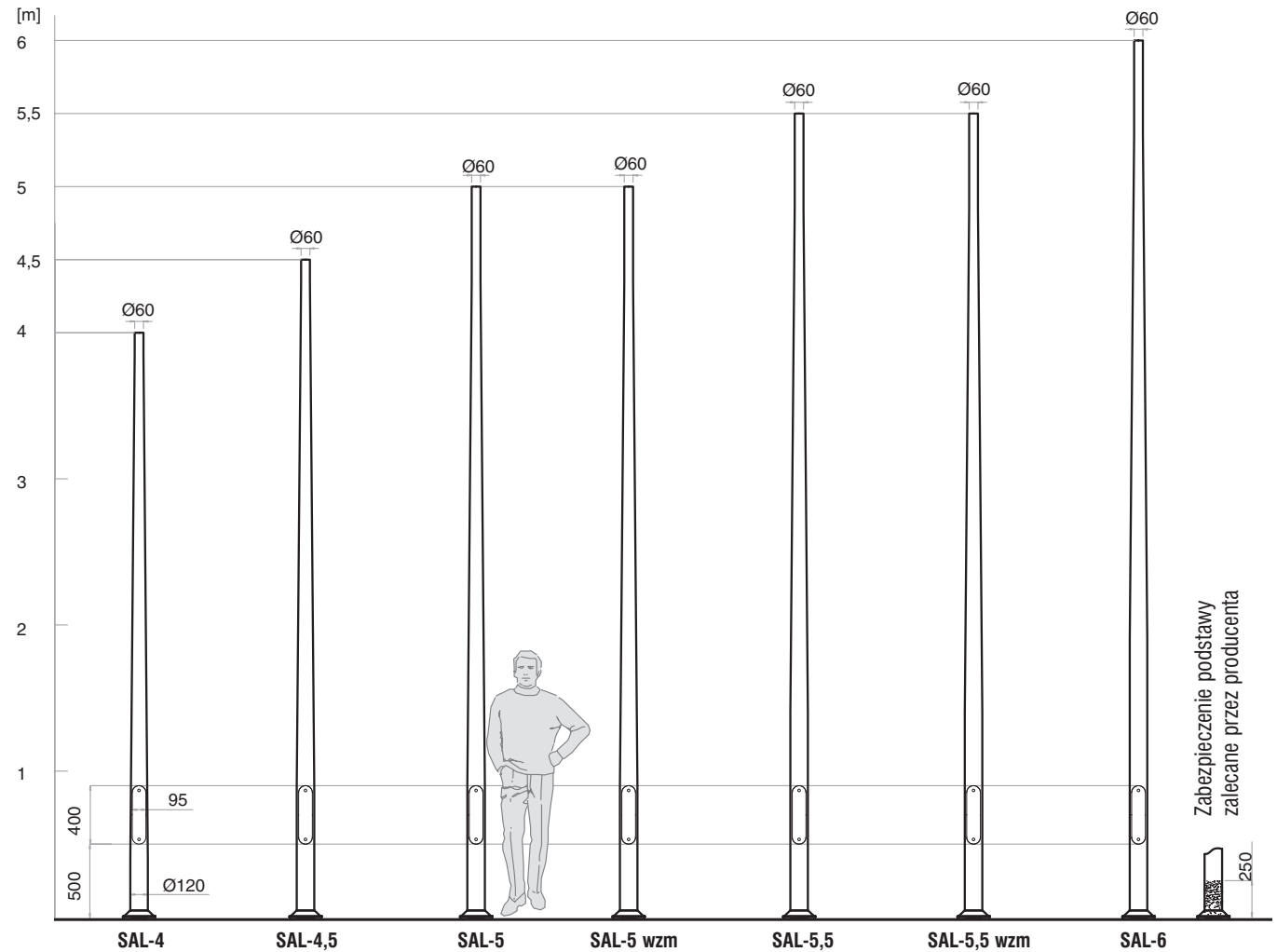
Słupy aluminiowe o wysokości do 8 m

Słupy o średnicy Ø120 mm przy podstawie

Polska, Gliwice



Słupy o średnicy Ø120 mm przy podstawie przystosowane są do mocowania pojedynczej oprawy na szczycie lub wysięgników typu WA, WR oraz WN wyszczególnionych w tabeli. Podstawa słupa o boku 224 mm tłoczona jest z blachy aluminiowej. Grubość ścianki słupa na całej jego długości wynosi 4 mm.



Typ słupa		SAL-4	SAL-4,5	SAL-5	SAL-5 wzm**	SAL-5,5	SAL-5,5 wzm**	SAL-6
Kod*	Standard	41201	41202	41203	41204	41205	41206	41207
	Anodowany naturalny	42201	42202	42203	-	42205	-	42207
	Anodowany brązowy/czarny/oliwkowy/szampański	42201S	42202S	42203S	-	42205S	-	42207S
	Anodowany złoty	42201Z	42202Z	42203Z	-	42205Z	-	42207Z
	Malowany	43201	43202	43203	43204	43205	43206	43207
Wysokość nad ziemią [m]		4	4,5	5	5	5,5	5,5	6
Waga netto [kg]		13,9	16,3	17,9	21,8	19,8	23,7	22,0
Orientacyjna objętość jednostkowa [m³]		0,070	0,079	0,087	0,087	0,096	0,096	0,105
Rodzaj podstawy [mm] (bok x bok x grubość)		Podstawa z blachy 224 x 224 x 8						
Mocowanie słupa		Fundament B-50 (kod 311150, str. 151) Kosz zbrojeniowy Z-50 (kod 311205, str. 151) Rozstaw śrub 180 x180						
Elementy złączne		Komplet nakrętek ocynkowanych ogniowo 4 x M14 (kod 4006) lub Komplet nakrętek zrywalnych 4 x M14 (kod 4007)						
Stosowane oprawy (montowane na słupie)		OPC-1 Ø60 (str. 96), OP (str. 92), OPA-1 (str. 100)						
Stosowane wysięgniki		WA-01, WA-1, WA-2, WA-3, WA-4, WA-5, WA-8, WA-11, WA-14 (str. 28), WR-4 (str. 47), WN-1, WN-2 (str. 128)						

* Opcjonalne zabezpieczenie podstawy elastomerem poliuretanowym oznaczane poprzez dodanie litery „E” do kodu słupa np.: 41203E

**Słup wzmocniony

Dopuszczalne obciążenie

Dopuszczalna waga opraw i wysięgników [kg]		20	20	20	30	20	30	20
Dopuszczalna powierzchnia boczna opraw i wysięgników [m²]	strefa I (79,2 km/h) II kategoria terenu, $C_x = 1$	0,68	0,69	0,54	0,9	0,42	0,72	0,31
	strefa II (86,4 km/h) II kategoria terenu, $C_x = 1$	0,55	0,55	0,43	0,27	0,32	0,57	0,22
	strefa IIa (93,6 km/h) II kategoria terenu, $C_x = 1$	0,45	0,44	0,34	0,59	0,24	0,46	0,16
	strefa IIb (101,9 km/h) II kategoria terenu, $C_x = 1$	0,36	0,35	0,26	0,48	0,18	0,36	0,11
	strefa III 600 m n.p.m. (108 km/h) II kategoria terenu, $C_x = 1$	0,31	0,3	0,21	0,41	0,14	0,3	Magnolia

Zastosowanie wysięgników i opraw należy zawsze zweryfikować z dopuszczalnym obciążeniem słupa dla danej strefy wiatrowej

Słupy aluminiowe o wysokości do 8 m

Słupy o średnicy Ø120 mm przy podstawie

