

**Budowa sieci elektroenergetycznej do 1kV  
w zakresie oświetlenia zewnętrznego  
w m. Kalisz ul. Wał Bernardyński przy  
skrzyżowaniu z ul. Wyspiańskiego,  
st. 10265, m. Kalisz, zgodnie z warunkami  
technicznymi nr WTS 03/T1/2022  
z dnia 21.01.2022r.**

**PROJEKT TECHNICZNY**

**3**

**Adres inwestycji:**

**ul. Wał Bernardyński, Wyspiańskiego,  
m. Kalisz, woj. wielkopolskie,  
dz. nr ew. 3, 4, 12 ob. ew. 306101\_1.0134 Majków,  
dz. nr ew. 27 ob. ew. 306101\_1.0135 Majków,**

**Kategoria obiektu  
budowlanego:**

**XXVI**

**Inwestor:**

**OŚWIETLENIE ULICZNE I DROGOWE sp. z o.o.  
62-800 Kalisz, ul. Wrocławska 71A**

**Zespół projektowy:**

<b>imię i nazwisko:</b>	<b>branża:</b>	<b>uprawnienia:</b>	<b>podpis:</b>
<b>mgr inż. Jerzy Woźniak</b>	<b>elektryczna projektant</b>	<b>877/86/Lo WKP/IE/5719/01 spec. inst. inż.</b>	
<b>inż. Kazimierz Pawlicki</b>	<b>elektryczna sprawdzający</b>	<b>820/86/Lo WKP/IE/3807/01 spec. inst. inż.</b>	
<b>inż. Marek Ratajczak</b>	<b>elektryczna asystent</b>		

**Data: 16.01.2023r.**

## Spis treści

Strona tytułowa	str.	1
Spis treści	str.	2
Projektowane prace	str.	3-4
Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.	str.	5
Uwaga	str.	5
Obliczenia oświetleniowe	str.	6-8
Obliczenia techniczne	str.	9-12
<u>Rysunki</u>		
Rys. nr 1 – Plan zagospodarowania terenu	str.	13
Rys. nr 2 – Schemat zasilania	str.	14
Rys. nr 3 – Słup oświetleniowy - powiązanie z podłożem	str.	15
Rys. nr 4 – Szczegóły zbliżeń i skrzyżowań linii kablowej	str.	16

### **Opis techniczny.**

do projektu budowy sieci elektroenergetycznej o napięciu do 1kV w zakresie oświetlenia zewnętrznego w m. Kalisz ul. Wał Bernardyński przy skrzyżowaniu z ul. Wyspiańskiego, st. 10265, zgodnie z warunkami technicznymi nr WTS 03/T1/2022r.

### **Podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie wykonano w oparciu i zgodnie z następującymi materiałami :

- zlecenie Inwestora,
- podkład geodezyjny dla celów projektowych,
- wizja lokalna terenu,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące przepisy i normy,
- warunki techniczne nr WTS 03/T1/2022

### **Przedmiot inwestycji**

Przedmiotem inwestycji jest budowa oświetlenia drogowego w ul. Wał Bernardyński przy skrzyżowaniu z ul. Wyspiańskiego w m. Kalisz. Projektowana linia oświetleniowa wykonana zostanie jako kablowa i przebiegać będzie w granicach działek dz. nr ew. 3, 4, 12 ob. ew. 306101\_1.0134 Majków oraz dz. nr ew. 27 ob. ew. 306101\_1.0135 Majków.

### **Dane techniczne podstawowe**

Napięcie zasilania	1x230V
Częstotliwość robocza	50 Hz
Moc zainstalowana dobudowana w obwodzie	0,129kW
Moc zapotrzebowana dobudowana w obwodzie	0,129kW
Obliczeniowy wzrost prądu w obwodzie	0,60A
Zabezpieczenie obwodu	ist.
Długość projektowanej sieci oświetleniowej	ok. 110,0m
Projektowany kabel	YAKXS4x25mm <sup>2</sup> (120,0m)
Wysokość słupów (część nadziemna)	8,0m

### **Projektowane prace**

#### **Projektowane zagospodarowanie terenu. Linie oświetleniowe.**

Projektowana linia oświetleniowa wykonana zostanie jako kablowa. Zasilanie wyprowadzone zostanie z napowietrznej linii elektroenergetycznej, ze słupa istniejącego stojącego w działce nr 3. W tym celu, na wspomnianym słupie, wykonać odejście kablem typu YAKXS4x25mm<sup>2</sup> z wydzielonej napowietrznej linii oświetleniowej zasilanej ze stacji nr 10265, PZ7030. Kabel po słupie do wysokości 3,0m od gruntu prowadzić w rurze osłonowej typu SV50, powyżej na uchwytych odstępowych. Na słupie zabudować ogranicznik przepięć GXO-0,66/5 dla projektowanej linii. Ogranicznik połączyć z nowo projektowanym uziomem prętowym odcinkiem bednarki FE/ZN25x4mm, wymagana wartość uziemienia  $R < 10,0\Omega$ . Bednarkę do słupa mocować za pomocą uchwytych odstępowych. W gruncie, kabel układać w rowie kablowym o wymiarach 0,4x0,8m na głębokości 0,7m. Wykopy prowadzić mechanicznie koparką o szerokości łyżki do 40,0cm. Prace ziemne poprzedzić przekopami próbnymi w miejscach narażonych na możliwość uszkodzenia uzbrojenia istniejącego. W miejscach szczególnego zagęszczenia instalacji podziemnych, wykopy wykonać ręcznie. Kabel w wykopie układać na 10 cm podsypce z piasku, a po

ułożeniu przysypać go kolejną 10cm warstwą piasku. Resztę wykopu uzupełniać warstwami ziemią rodzimą zagęszczając ją mechanicznie z zachowaniem wskaźników zagęszczenia gruntu. Na wysokości 25cm od osi kabla układać folię kablową koloru niebieskiego. Na kablach co 10m a także przy podejściach do słupów zakładać oznaczniki na których zaznaczyć: „Oświetlenie, typ kabla, nr stacji zasilającej, trasa kabla (początek-koniec danego odcinka), rok budowy”. Trasy kabli oznaczać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Na rysunkach podano długości kabli między złączami słupowymi.

Jako słupy oświetleniowe zastosować słupy aluminiowe wkopywane, anodowane na kolor naturalny CI-63W szary wybłyszczany typu SAL-80Kdz, w dolnej części (od otworu kablowego do wysokości wnęki słupowej) zabezpieczone elastomerem, o przekroju kołowym zbieżnym (stożkowym), o średnicy wierzchołka 60mm, bez wysięgnika, o wysokości montażu opraw 8,0m, z wnęką słupową o wymiarach minimalnych 85x400mm znajdującą się na wysokości od 500-600mm od gruntu, z pokrywą wnęki słupowej licującą ze słupem (tworzącą jednolitą powierzchnię). W słupach, we wnękach słupowych zabudować złącza kablowe oświetleniowe skręcane typu IZK wyposażone we wkładki topikowe typu D01gL o wartości 2A dla zabezpieczenia opraw. Od złącz do opraw prowadzić przewód YKY 2x2,5mm<sup>2</sup> 450/750V.

Zastosować ochronę przeciwporażeniową dodatkową. Wykonać uziemienie żyły PEN kabla zasilającego w słupie I/3. Zastosować uziom szpilkowy z pręta 3/4" o długości dostosowanej do wymaganej rezystancji. Zgodnie z normą N-SEP-E-001 na obszarze koła o średnicy 300m zakreślonego dowolnie dookoła końcowego odcinka każdej linii i jej odgałęzień tak, aby koniec linii lub odgałęzienia znajdował się w tym kole, powinny znajdować się uziemienia o wartości wypadkowej rezystancji nie przekraczającej 5om, obliczonej przy uwzględnieniu jedynie tych uziemień, których rezystancja jest nie większa niż 30om. W każdym ze słupów wykonać połączenie ich konstrukcji odcinkiem przewodu typu LgY16mm<sup>2</sup> z żyłą PEN kabla zasilającego.

Jako oprawy oświetleniowe zastosować oprawy uliczne led produkcji firmy SIGNIFY typu BGP282 T25 1xLED70-4s/740 DN10 o mocy 43W, o strumieniu świetlnym z lampy min. 7000lm, z systemem zdalnego zarządzania CityTouch z wykupionym abonamentem na okres nie krótszy niż 10lat, o barwie 4000K, stopniu szczelności IP66, stopniu odporności mechanicznej IK09, poziom ochrony przeciwprzepięciowej – min. 6kV, klasa bezpieczeństwa – II, korpus wykonany z wysokociśnieniowego odlewu aluminium.

Rozmieszczenie latarni, dobór kąta oraz mocy opraw dokonano na podstawie najkorzystniejszych wyników obliczeń parametrów oświetleniowych wykonanych programem obliczeniowym z uwzględnieniem istniejących wjazdów na posesje oraz przebiegu infrastruktury podziemnej i naziemnej. Dla rozpatrywanej ulicy dobrano i spełniono klasę oświetleniową M5, co potwierdzają przeprowadzone obliczenia oświetleniowe.

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań projektowanej linii oświetleniowej z istniejącym uzbrojeniem podziemnym stosować dwuścienne, karbowane rury ochronne o średnicy 50mm, np. typu DVK50 lub DVR50. Przy przejściach pod drogami lub podjazdami stosować rury ochronne do ochrony kabli w trudnych warunkach terenowych o średnicy 110mm, np. SRS-G110. Przejście kabli pod utwardzonymi drogami i wjazdami na posesje wykonać metodą przepychu lub przewiertu na głębokości określonej w uzgodnieniu właściciela terenu, min. 1,2m oraz pod nadzorem właścicieli istniejących sieci w miejscu przekroczenia. Zachować szczególną ostrożność. Dla ochrony kabli istniejących stosować rury dwupółkowe typu A110PS.

Po zakończeniu prac teren przywrócić do stanu poprzedniego. Latarnie oraz szafkę oświetleniową oznakować aluminiowymi, żółtymi tabliczkami z tłoczonymi, czarnymi

napisami firmy Multi-tab. Treść tabliczek ustalić z Inwestorem. Tabliczki na słupach zamontować od strony drogi na wysokości od 2 do 2,5m taśmą stalową, nierdzewną. Prace wykonać zgodnie z rysunkami numer 1-4.

### **Ochrona od porażeń prądem elektrycznym**

Jako system ochrony podstawowej od porażeń prądem elektrycznym zastosowano izolację części czynnych, a jako ochronę dodatkową samoczynne, dostatecznie szybkie wyłączanie .

Opracował

mgr inż. Jerzy Woźniak  
nr upr. 877/86/Lo  
spec. inst.-inż.

### **Uwaga**

- 1.Prace wykonać w oparciu o niniejszą dokumentację stosując się bezwzględnie do zamieszczonych w niej uzgodnień, decyzji i zgód oraz zawartych w nich zapisów.
- 2.Wykonane oświetlenie winno spełniać obowiązujące przepisy oraz normy, w szczególności normę PN-EN 13201-2016.
- 3.Po zakończeniu prac wykonać obowiązujące pomiary energetyczne.
- 4.Stosować wyłącznie materiały dopuszczone do stosowania na terenie RP.
- 5.Stosując zamienniki nie można ich zastosować bez przedstawienia certyfikatów i aprobat technicznych potwierdzających ich właściwości techniczne. Zamiana opraw wymaga przeprowadzenia obliczeń sprawdzających.

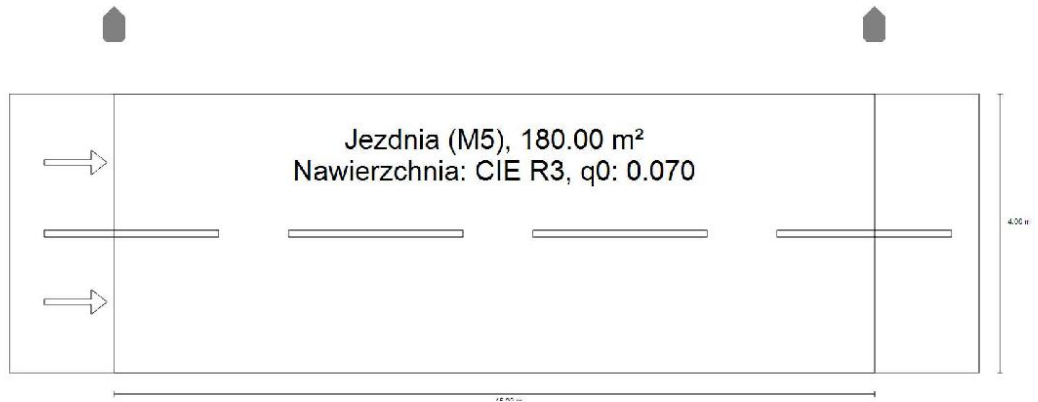
**Obliczenia oświetleniowe.**

Kalisz ul. Wał Bernardyński

DIALux

oświetlenie działek 12 i 27

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**



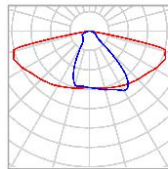
- 7 -  
PROJEKT TECHNICZNY

Kalisz ul. Wał Bernardyński

**DIALux**

oświetlenie działek 12 i 27

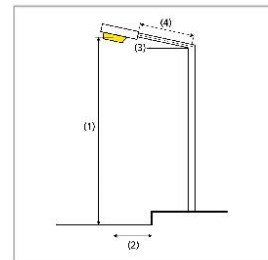
**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**



Producent	PHILIPS	P	43.0 W
Nazwa artykułu	BGP282 T25 1 xLED70-4S/740 DN10	$\Phi_{\text{Lampa}}$	7000 lm
		$\Phi_{\text{Oprawa}}$	6221 lm
Wypożyczenie	1x LED70-4S/740	$\eta$	88.87 %

BGP282 T25 1 xLED70-4S/740 DN10 (z jednej strony u góry)

Odstęp słupa	45.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	8.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 43.0 W
Zużycie	946.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 625 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 221 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.54 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	-
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6



Kalisz ul. Wał Bernardyński

DIALux

oświetlenie działek 12 i 27

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**

Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Jezdnia (M5)	$L_m$	0.69 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.50$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.52	$\geq 0.35$	✓
	$U_l$	0.62	$\geq 0.40$	✓
	TI	15 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{EI}$	0.81	$\geq 0.30$	✓

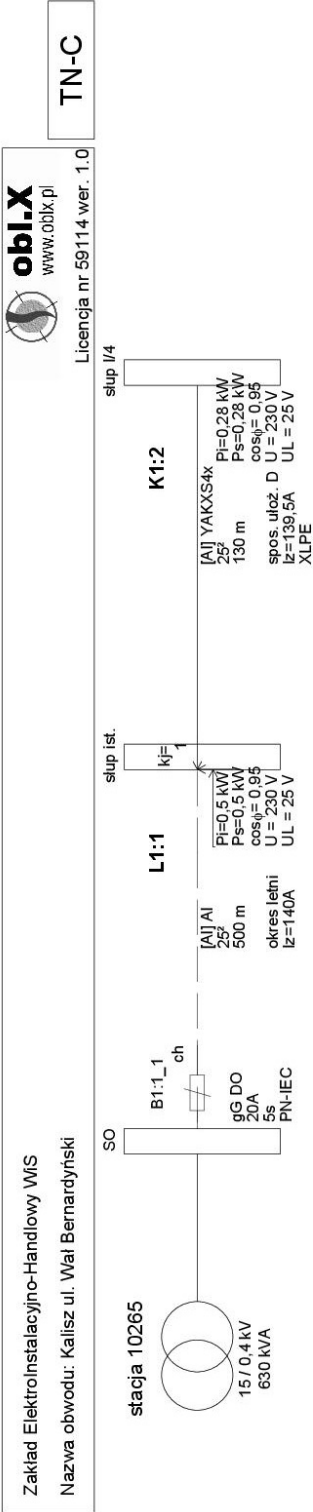
Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
oświetlenie działek 12 i 27	$D_p$	0.025 W/lx*m <sup>2</sup>	-
BGP282 T25 1 xLED70-4S/740 DN10 (z jednej strony u góry)	$D_e$	1.0 kWh/m <sup>2</sup> rok,	172.0 kWh/rok



Obliczenia techniczne.



Zakład ElektroInstalacyjno-Handlowy WIS  
Nazwa obwodu: Kalisz ul. Wał Bernardyński

  
**obl.X**  
www.oblix.pl  
Licencja nr 59114 ver. 1.0

### Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażeń:

Element	Opis	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja[V]	U [V]	Zs*Ia ≤ U	Izw [A]
L1:1	AI 25 <sub>1</sub>	500,0	B1:1_1	gG DO 20 A (PN-IEC)	5,0	1,533	86,1	131,96	±5,28	230	TAK	150,1
K1:2	YAKXS4x 25 <sub>1</sub>	130,0	B1:1_1	gG DO 20 A (PN-IEC)	5,0	1,921	86,1	165,40	±6,62	230	TAK	119,7

### OCHRONA OD PORAŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z „Wytyczne ochrony przewodów przed prądem przeciążeniowym (...)”, COBR Elektromontaż 1998 w zakresie ochrony od porażeń prądem elektrycznym. W obliczeniach uwzględniono wartości impedancji powiększoną o 25%.

Program korzysta ze stabilizowanych danych:

- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...)” Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992
- rezystancje i reaktancje innych elementów wg danych producentów
- wartości skutecznych prądów wyładowczych odczytano z pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)

\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

(k) - prądy wyłączone dla czasu długotrwałego obciążenia wg PN-EN 60269-1:2010 z zastosowaniem współczynnika k

(E) - prąd wyłączalny bezp. topikowego uwzględnia współczynnik 2,5 wg pkt. Standardu ENEC Operator Sp. z o.o. z 01.01.2019r

Zakład Elektroinstalacyjno-Handlowy WIS  
Nazwa obwodu: Kalisz ul. Wał Bernardyński

**obl.x**  
www.obl.x.pl  
Licencja nr 59114 ver. 1.0

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń:

Element	Opis	Sp. ułoż.	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	IB [A]	In [A]	Iz [A]	wg	Iz [A]	IB ≤ In ≤ Iz	I2 [A]	Tolerancja [A]	I2 ≤ 1,45 * Iz
L1:1	AI 25	lato	500,0	B1:1_1	gG DO 20 A (PN-IEC)	3,6	20,0	norma	140,0	TAK	39,5	±1,6	203,0	TAK
K1:2	YAKXS4x 25	D	130,0	B1:1_1	gG DO 20 A (PN-IEC)	1,3	20,0	norma	139,5	TAK	39,5	±1,6	202,3	TAK

IB - prąd roboczy, Iz - dopuszczalna obciążalność prądowa, In - prąd znamionowy zabezpieczenia, I2 - prąd wyłączalny zabezpieczenia dla czasu długotrwałego obciążenia

OCHRONA PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z Wytyczne ochrony przewodów przed prądem przeciążeniowym (...), COBR Elektromontaż 1998 w zakresie ochrony przed skutkami przeciążeń. Program korzysta ze stałobieżnych danych:

- dopuszczalna obciążalność prądowa kabli i przewodów instalacyjnych wg „Wytycznych ochrony przewodów przed prądem przeciążeniowym (...), COBR Elektromontaż 1998
- dopuszczalna obciążalność prądowa typowych przewodów linii napowietrznych wg PBUE Instytut Energetyki 1980
- dopuszczalna obciążalność prądowa innych elementów wg danych producentów
- prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)
- typ zdefiniowany przez Użytkownika
- (k) - prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia wg PN-EN 60269-1:2010 z zastosowaniem współczynnika k
- (E) - prąd wyłączalny bezp. topikowego uwzględnia współczynnik 2,5 wg pkt. Standardu ENEC Operator Sp. z o.o. z 01.01.2019r

**Zakład ElektroInstalacyjno-Handlowy WIS**  
Nazwa obwodu: Kalisz ul. Wól Bernardyński

  
**obl.X**  
 www.obl.x.pl  
 Licencja nr 59114 ver. 1.0

### Wyniki obliczeń spadków napięcia:

Element	Opis	I [m]	U [V]	Σ P <sub>s k</sub>	n. k.	P <sub>i k</sub>	k <sub>j k</sub>	P <sub>s k</sub>	P <sub>o k</sub>	k <sub>j s</sub>	P <sub>i w</sub>	n. w.	Σ P <sub>i w</sub>	Σ n. w.	k <sub>j w</sub>	P <sub>o b l</sub>	cos φ	k <sub>x</sub>	dU [%]	IB [A]
L1:1	AI25 <sup>2</sup>	500,0	230	0,79	0,78	1	0,50	1,00	0,50	0,78	1,00	-	-	-	-	0,78	0,95	1,09	1,89	3,57
K1:2	YAKXS4x 25	130,0	230	0,28	0,28	1	0,28	0,98	0,28	0,28	1,00	-	-	-	-	0,28	0,95	1,03	0,17	1,28
						0,78		0,78												2,06

parametry i wyniki obliczeń dla odcinka:

S P<sub>i k</sub> - suma mocy zainstal. odbiorców komunalnych [kW]  
 S P<sub>s k</sub> - suma mocy szczyt. odbiorców komunalnych [kW]  
 n. k., P<sub>i k</sub>, k<sub>j k</sub>, P<sub>s k</sub> - dane odbiorcy komunalnego [kW]  
 P<sub>o k</sub> = [P<sub>o k</sub>(k-1)+P<sub>s k</sub>(k-1)]\*k<sub>s</sub>(k-1) + P<sub>s k</sub>  
 k<sub>j s</sub> - wsp. jednoczesności dla odbiorców komunalnych  
 P<sub>i w</sub>, n. w. - dane odbiorcy wiejskiego [kW]  
 S P<sub>i w</sub> - suma mocy zainstalowanych odbiorców wiejskich [kW]  
 S n. w. - suma ilości odbiorców wiejskich  
 k<sub>j w</sub> - wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich  
 P<sub>o b l</sub> - rzeczywiste obciążenie mocy danego odcinka [kW]  
 k<sub>x</sub> - współczynnik wpływu reakcji k<sub>x</sub>=1+(X/R)\*Tg φ  
 IB - prąd roboczy [A]

Program korzysta ze stabilizowanych danych:

- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...) Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992  
 - wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich wg ZP ELTOR Bydgoszcz  
 \* - typ zdefiniowany przez Użytkownika