

TEL. 500 200 019

TEL. 500 200 025

STUDIO-MK

MEKS I WSPÓLNICY SP. J.
32 -087 ZIELONKI, UL. NAUKOWA 3
NIP 9452023754 REGON 356903396



Projekt rewitalizacji Parku Miejskiego

OŚWIETLENIE TERENU

Lokalizacja : Kazimierza Wielka ; Działka Nr Ewid. 2576

Inwestor : Gmina Kazimierza Wielka

Branża : Elektryczna

Kwiecień 2008

SPIS TREŚCI:

1.0	Podstawa opracowania
2.0	Stan istniejący
3.0	Ogólna charakterystyka projektowanego oświetlenia
4.0	Montaż linii kablowej
5.0	Złącze kablowo – pomiarowe
6.0	System ochrony dodatkowej – stacja transformatorowa i linia nn
7.0	Ochrona od porażeń w linii odpływowej oświetlenia terenu
8.0	Stabilizator – reduktor Ilust dla systemów oświetlenia terenu
9.0	Uwagi ogólne
10.0	Obliczenia techniczne
11.0	Likwidacja istniejących urządzeń
12.0	Zestawienie materiałów na wykonanie linii zasilającej
13.0	Obliczenia spadków napięć
*	Stacja transformatorowa – złącze kablowo – pomiarowe
*	Szafa sterownicza – obwód nr 1
*	Szafa sterownicza – obwód nr 2
*	Szafa sterownicza – obwód nr 4
*	Szafa sterownicza – obwód nr 5
14.0	Rysunki
Rys. E-1	Mapa terenu
Rys. E-2	Plan projektowanych urządzeń
Rys. E-3	Stacja transformatorowa – rozdzielnica 230/400V rozbudowa
Rys. E-4	Konstrukcja rozdzielnicy TR-1
Rys. E-5	Konstrukcja rozdzielnicy TR-2
Rys. E-6	Konstrukcja złącza kablowo – pomiarowego
Rys. E-7	Lokalizacja złączy i rur przepustowych
Rys. E-8	Schemat zasilania
Rys. E-9	Mapa uzgodnienia w ZUDP cz 1
Rys. E-10	Mapa uzgodnienia w ZUDP cz 2

1.0 Podstawa opracowania:

1. Zlecenie Inwestora
2. Warunki przyłączenia
3. Normy i przepisy
4. Albumy
5. Pomiary w terenie
6. Uzgodnienia

2.0 Stan istniejący:

Urządzenia oświetlenia Parku Miejskiego były budowane około roku 1972 na części powierzchni terenu. Przypadkowe rozmieszczenie części słupów nie gwarantowało minimalnego natężenia oświetlenia.

Oprawy oświetleniowe o małej sprawności źródeł światła.

W chwili obecnej urządzenia są wyeksploatowane / skorodowane drzewiczki do wnęk słupowych , odpadnięty beton od zbrojenia słupów , uszkodzone linie kablowe przez rosnące na nich drzewa , oprawy oświetleniowe w bardzo złym stanie technicznym/.



Obecnie urządzenia nie nadają się do eksploatacji – zagrożenie porażeniem prądem.

3.0 Ogólna charakterystyka projektowanego oświetlenia:

Celem zasilenia urządzeń oświetlenia terenu należy wybudować zgodnie z warunkami przyłączenia linię kablową YAKY 4 x 35 mm² od rozdzielnicy 230/400 V w stacji transformatorowej Kazimierza Wielka „Parkowa” do złącza kablowego usytuowanego w linii ogrodzenia parku. Wyprowadzenie kabla ze stacji transformatorowej wykonać w rurze osłonowej DVR 50 przez przepust w podłodze stacji.

Rury w stacji prowadzić na uchwytych po ścianie budynku przy podłodze.

Obwód nr 3 na rys nr E-4 zasilający oświetlenie linii napowietrznej w ul. T. Kościuszki wyprowadzić z szafy sterowniczej kablem YAKY 4 x 35 mm² i wprowadzić do stacji transformatorowej w rurze osłonowej DVR 50 przez przepust w podłodze stacji i połączyć z przewodem napowietrznym oświetlenia ASXS_n 25 mm² na elewacji budynku stacji. Na piętro stacji kabel prowadzić na uchwytych po ścianie. Istniejący odcinek kabla na ścianie i szafę sterowniczą oświetlenia w stacji zdemontować.

Projektowane jest oświetlenie podzielone na obwody / obwód nr 1 i 2 oraz 3 i 4 rys nr E-2 / linią kablową YAKY 4 x 25 mm² prowadzoną po nowej trasie bezkolizyjnie z istniejącymi drzewami / linia pomiędzy słupem nr 43 i 50 prowadzona po trasie istniejącego kabla / , słupy stylowe w powłoce z tworzyw sztucznych / część zabytkowa/ oraz aluminiowe montowane na fundamentach prefabrykowanych , oprawy stylowe OS-1 o mocy 70 i 100 W w części zabytkowej parku i „URBANA” o mocy 100 i 150 W w pozostałej części.

Poszczególne oprawy zabezpieczone bezpiecznikami topikowymi zlokalizowanymi na tabliczkach we wnękach słupów.

Wszystkie słupy o średnicy umożliwiającej wprowadzenie trzech kabli YAKY 4x25 mm².



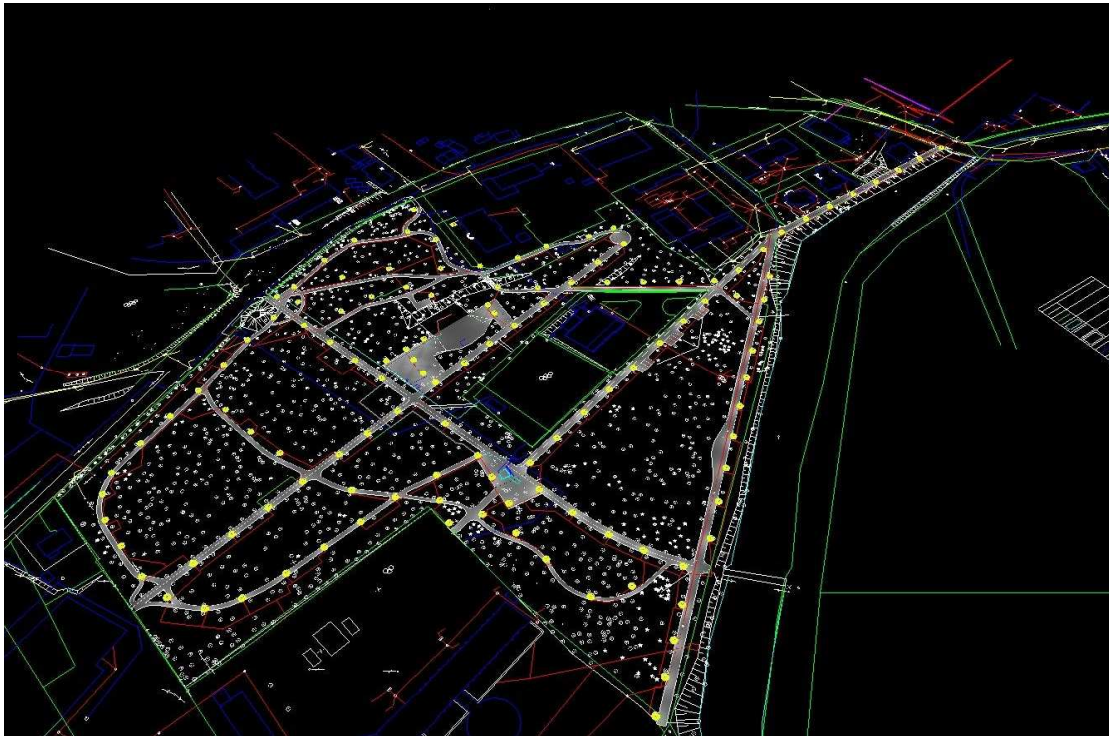
Do projektowanej linii oświetlenia należy również przyłączyć istniejące oświetlenie za rzeką oraz na terenie przedszkola. Wymiana słupów nr 60 i 60/1 ujęta jest w projekcie budowlanym przebudowy kładki na rzece Małoszówce.

Całość oświetlenia dla stabilizacji i redukcji kosztów sterowana będzie z reduktora Ilust NE-45 zlokalizowanego w zestawie ze złączem kablowo pomiarowym w linii ogrodzenia parku przy ul. T. Kościuszki. Trójfazowe zasilanie obwodu nr 1 ; 2 ; 4 i 5.

Oprawy oświetleniowe równomiernie rozłożyć na poszczególne fazy.

Obwód oświetlenia ulicy T. Kościuszki zasilany jednofazowo.

Nateżenie oświetlenia obliczono programem Dialux 4.4



4.0 Montaż linii kablowej:

Trasę linii kablowej oraz lokalizację urządzeń pokazano na planie linii kablowej w skali 1 : 500 – rys nr E-2.

Przed wejściem linii do stacji transformatorowej i do złącza kablowego pozostawić zapasy kabla po ok. 2 m ponadto pozostawić zapasy we wnękach słupów oświetleniowych.

Na kabel w odstępach nie większych niż 5 m nakładać opaski kablowe z opisem zawierającym : typ i przekrój kabla , nazwę trasy , rok ułożenia.

Kabel układać w wykopie na głębokości 0,8 m na warstwie piasku grubości 0,1 m i taką samą warstwą przykryć. Następnie zasypać wykop warstwą gruntu rodzimego (bez kamieni , gruzu itp. materiałów) o grubości 0,15 m , ułożyć folię koloru niebieskiego i zasypać resztę wykopu. Słupy oświetleniowe montowane na fundamentach prefabrykowanych.

Wykonać inwentaryzację trasy kabla. Uporządkować teren na trasie linii.

Przy budowie uwzględnić uwagi instytucji uzgadniających.

Układ pomiarowo rozliczeniowy energii 3-fazowy , 1-taryfowy.

UWAGA! Roboty ziemne w pobliżu urządzeń i drzew wykonać ręcznie.

Całość robót wykonać zgodnie z przepisami i PN.

5.0 Złącze kablowo - pomiarowe:

Do zabudowy projektowane jest złącze kablowo-pomiarowo-sterujące w obudowie aluminiowej trzysegmentowej / kolor dobrany do wykładziny fundamentu ogrodzenia parku/ – schemat zawiera rys nr E-4.

Wymogi stawiane złączu : obudowa zestawu wykonana o konstrukcji mechanicznej i odporności na wpływy atmosferyczne zapewniających stopień ochrony przynajmniej IP 43. Ponadto obudowa powinna spełniać wymagania II klasy ochronności.

Zestaw zabudować na wysokości 0,3 m od powierzchni terenu do dolnej krawędzi zestawu. Pomiar energii 3-fazowy 1-taryfowy oraz zabezpieczenie główne / wyłącznik instalacyjny S303C25 / zlokalizowane w części pomiarowej zestawu.

Drzwiczki złącza ZK-1 i złącza pomiarowego ZPP zamykane na typowe zamknięcia RZE Miechów. Urządzenia pomiarowe przystosowane do plombowania.

Natomiast pozostałe urządzenia zamykane przez inwestora.

6.0 System ochrony dodatkowej-stacja transformatorowa i linia nn:

Dla stacji transformatorowej , linii zasilającej n/n , linii oświetlenia w ul. T. Kościuszki , złącza kablowo-pomiarowego oraz szafy sterowniczej system ochrony od porażen TN-C .

Wykonać w złączu uziemienie przewodu ochronno-neutralnego o oporności $<30 \Omega$.

Na drzwiczkach obudów zabudować tabliczki ostrzegawcze oraz wykonać opisy i schematy.

W instalacji uziemiającej wykonać zaciski probiercze.

Wykonać pomiary linii kablowej i rezystancji uziemienia.

7.0 Ochrona od porażen w linii odpływowej oświetlenia terenu:

Jako system ochrony dodatkowej projektuje się SZYBKIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA przez wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo - prądowe , wyłączniki instalacyjne serii S... W instalacji urządzenia wymagające ochrony t.j. metalowe konstrukcje słupów , przewodzące obudowy opraw oświetleniowych.

Rozdzielenie przewodu ochronno - neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N należy wykonać w szafie sterowniczej. Punkt rozdziału uziemić.

Wykonać uziemienie o oporności $< 10 \Omega$.

Przewód ochronny PE w postaci płaskownika Fe/Zn 25x4 mm ułożonego w rowie kablowym prowadzić od szafy sterowniczej do wszystkich urządzeń oświetleniowych należących do obwodu nr 1 ; 2 ; 4 i 5. Połączenia spawane i zabezpieczone przed korozją.

W obwodzie nr 3 system ochrony TN-C.

8.0 Stabilizator – reduktor Iluest dla systemów oświetlenia terenu:

8.1 Wprowadzenie

Jednym ze sposobów osiągnięcia oszczędności na obwodach jest być zastosowanie urządzenia typu ILUEST. Jest to centralny reduktor-stabilizator mocy usprawniający pracę całych obwodów oświetleniowych.

Za takim rozwiązaniem przemawia:

- ❖ Możliwość redukcji mocy i stabilizacji napięcia na całym obwodzie
- ❖ Instalacja jednego urządzenia dla całego obwodu (jedno lub trójfazowego)
- ❖ Jednakowy poziom redukcji i stabilizacji na całym obwodzie
- ❖ Możliwość zastosowania w obwodach ze źródłami sodowymi, rtęciowymi lub obwodach mieszanych.

Wyróżniamy dwustopniowe osiągnięcie oszczędności:

- ❖ Poprzez stabilizację napięcia na zadanym poziomie
- ❖ Poprzez obniżenie napięcia

W sieciach obecnie nominalne napięcie wynosi 230V. W praktyce zwłaszcza późną nocą jego wartość osiąga nawet 240V.

Iluest w pierwszym rzędzie zapewnia stabilizację napięcia na poziomie 230V a nawet niższym np. na poziomie 220V (bez negatywnego wpływu na pracę obwodu) jest to oszczędność rzędu 5-8%. Kolejny stopień to zastosowanie redukcji tj. obniżenie napięcia do takiego poziomu aby źródło światła nadal efektywnie pracowało ale nie obciążało pełną mocą obwodu. Jest to dalsza oszczędność o ok. 40%.

Nateżenie oświetlenia zmniejsza się do bezpiecznego poziomu polecanego przez normę europejską EN 13201.

W zależności od potrzeb można ustawić różne poziomy stabilizacji i redukcji. Ograniczenie stanowi wysokość napięcia zapewniającego poprawną pracę źródeł światła. Dla źródeł rtęciowych napięcie to wynosi 190V, dla źródeł sodowych 180V.

- ❖ Poziom stabilizacji można określić między 220V a 230V
- ❖ Poziom redukcji można określić między 190V a 220V dla źródeł rtęciowych.

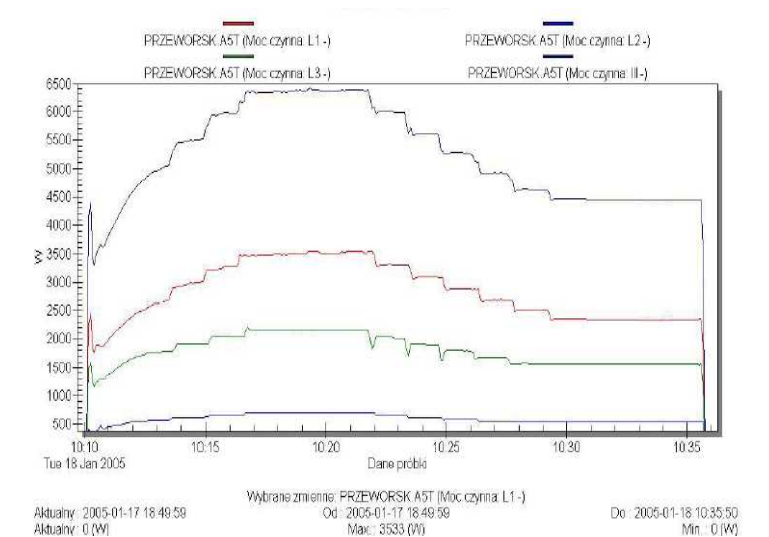
6.1.1.1 Poziom redukcji można określić między 180V a 220V dla źródeł sodowych.

Rozwiązania techniczne urządzenia pozwalają na płynną regulację napięcia zasilania (gradacja co 3V) co ma istotne znaczenie dla poprawnej pracy obwodu i jego starzenia się. Obniżenie napięcia powoduje także wydłużenie czasu pracy źródeł światła.

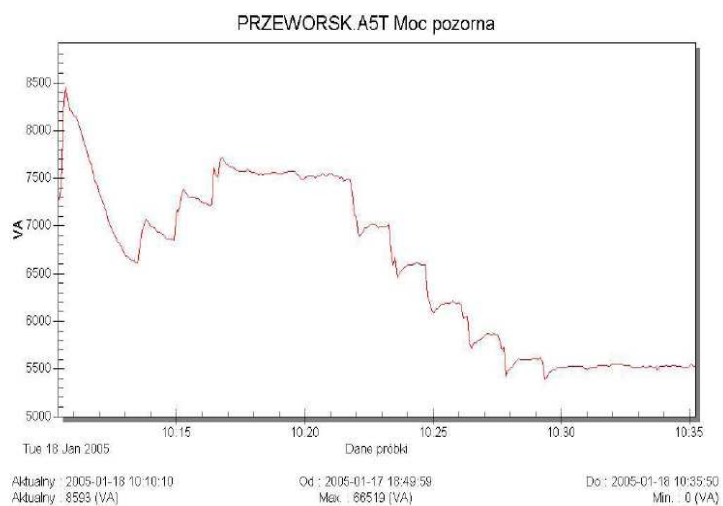
W ramach badania zapotrzebowania na generowanie oszczędności przeprowadzono szereg pomiarów na istniejących obwodach oświetleniowych. Otrzymane wyniki wskazują na zasadność stosowania centralnej redukcji mocy.

8.2 Analiza graficzna zmian w poborze mocy:

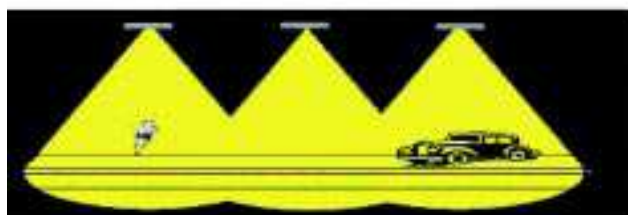
6.1.1.1.1.1 Zmiany poboru mocy czynnej



Zmiany poboru mocy pozornej



Inne sposoby ograniczeń oświetlenia nie przynoszą rezultatów ze względu na nikłe oszczędności lub negatywne odczucia społeczne oraz powstawanie poczucia zagrożenia w miejscach publicznych.



9.0 Uwagi ogólne:

Po wykonaniu prac montażowych należy dokonać pomiarów rezystancji uziemień , izolacji przewodów , a po załączeniu napięcia pomiarów skuteczności ochrony przed porażeniem . Z pomiarów instalacji uziemiającej i elektrycznej sporządzić protokoły które należy przekazać Inwestorowi .

Instalacje może wykonać osoba posiadająca wymagane kwalifikacje i uprawnienia do wykonywania robót elektrycznych.

10.0 Obliczenia techniczne.

Obwód nr 1 - moc zainstalowana $S_i = 1,38 \text{ kVA}$

Obwód nr 2 - moc zainstalowana $S_i = 2,43 + 1,5 \text{ /rezerwa/} = 3,93 \text{ kVA}$

Obwód nr 3 - moc zainstalowana $S_i = 1,75 \text{ kVA}$

Obwód nr 4 - moc zainstalowana $S_i = 4,60 \text{ kVA}$

Obwód nr 5 - moc zainstalowana $S_i = 5,50 + 2,0 \text{ /rezerwa/} = 7,0 \text{ kVA}$

Prąd obciążenia:

Obwód nr 1

$$I = 1380/1,73 \cdot 400 = 2,0 \text{ A}$$

Obwód nr 2

$$I = 3930/1,73 \cdot 400 = 5,7 \text{ A}$$

Obwód nr 3

$$I = 1750/230 = 7,6 \text{ A}$$

Obwód nr 4

$$I = 4600/1,73 \cdot 400 = 6,6 \text{ A}$$

Obwód nr 5

$$I = 7,0/1,73 \cdot 400 = 10,1 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodów w szafie sterowniczej – wyłączniki instalacyjne S303B16 i S301B16.

Sumaryczna moc oświetlenia:

$$S = 18,7 \text{ kVA}$$

Prąd obciążenia:

$$I = 18700/1,73 \cdot 400 = 27,0 \text{ A}$$

Dobór na długotrwałe obciążenie:

- długotrwałe dopuszczalne obciążenie kabla YAKY 4 x 35 mm² wynosi 80 A (sposób ułożenia D).
- obciążenie kabla wynosi 27 A < 80 A
- Prąd obciążenia mniejszy od dopuszczalnego

- długotrwałe dopuszczalne obciążenie kabla YAKY 4 x 25 mm² wynosi 66 A (sposób ułożenia D).
- obciążenie kabla wynosi 27 A < 66 A
- Prąd obciążenia mniejszy od dopuszczalnego

Dobór reduktora Ilust:

Moc zainstalowana:

$$S_i = 18,7 \text{ kVA}$$

Moc reduktora :

$$S_r = S_i \times 1,5 = 18,7 \times 1,5 = 28,05 \text{ kVA}$$

Prąd obciążenia reduktora :

$$I_{or} = 27,0 \text{ A}$$

Przyjęto reduktor typ NE-45 o parametrach:

$$S = 30 \text{ kVA}$$

$$I_o = 65 \text{ A}$$

Sprawdzenie skuteczności ochrony dodatkowej:

Zwarcie 1-f w złączu kablowo - pomiarowym

$$\text{Linia zasilająca YAKY 4 x 35 mm}^2 \quad R = 2 * 0,029 * 0,870 = 0,0505 \quad \Omega \quad X = 2 * 0,107 * 0,08 = 0,017 \quad \Omega$$

$$\begin{array}{l} \Sigma = 0,1 \quad \Omega \\ Z = 0,05 \quad \Omega \\ Z_{rz} = 1,25 * Z = 0,07 \quad \Omega \\ Z_p = 0,16 \quad \Omega \\ \Sigma = 0,23 \quad \Omega \\ \text{Prąd zwarcia 1-f} \quad I_z = 230 / 0,23 = 1015,0 \quad \text{A} \\ \text{W stacji transformat. bezp.} \quad I_b = 50 \quad \text{A} \quad k = 2,5 \\ \text{WT-1/F=50 A} \quad I_w = 50 * 2,5 = 125,0 \quad \text{A} \end{array}$$

$$I_w = 125,0 \text{ A} < I_z = 1015,0 \text{ A}$$

Ochrona jest skuteczna

Zwarcie 1-f w najdalszym słupie oświetleniowym.

Linia zasilająca YAKY 4 x 35 mm ²	R =	2 *	0,029 *	0,870 =	0,0505 Ω	X =	2 *	0,107 *	0,08 =	0,017 Ω
Linia zasilająca YAKY 4 x 25 mm ²	R =	2 *	0,592 *	0,870 =	1,0301 Ω	X =	2 *	0,107 *	0,08 =	0,017 Ω
				Σ =	1,1 Ω				Σ =	0,03 Ω
				Z =	1,08 Ω					
	Zrz =	1,25 *	Z =	1,35 Ω						
Zpom w rozd. nn stacji			Zp =	0,16 Ω						
			Σ =	1,51						
Prąd zwarcia 1-f	Iz =	230 /	1,51 =	152,2 A						
W szafie sterowniczej wył instal. S303B16	Ib =	16 A	k =	5						
	Iw =	16 *	5 =	80,0 A						
	Iw =	80,0 A	<	Iz =	152,2 A					

Ochrona jest skuteczna

11.0 Likwidacja istniejących urządzeń:

W związku z projektowaną budową nowych urządzeń oświetlenia terenu należy istniejące słupy oświetleniowe , oprawy oświetleniowe , źródła światła , częściowo linie kablowe oraz szafę sterowniczą w stacji transformatorowej zdemontować.

Ze względu na czynną linię kablową n/n zasilającą restaurację należy przed demontażem ręcznie odkopać słupy oświetleniowe , wyciągnąć kable z wnętrza słupów i w następnej kolejności dokonać demontażu słupów.

Kable obciąć w wykopie , zasypać wykop ubijając ziemię warstwami i uporządkować teren. Materiały z demontażu przekazać do RZE Miechów lub w porozumieniu z RZE poddać utylizacji.

UWAGA: URZĄDZENIA ENERGETYCZNE ZNAJDUJĄCE SIĘ W OBRĘBIE KURHANU NIE MOGĄ ZOSTAĆ ZDEMONTOWANE BEZ PRZEPROWADZENIA WCZEŚNIEJSZYCH BADAŃ ARCHEOLOGICZNYCH W ZAKRESIE UZGODNIONYM Z WOJEWÓDZKIM URZĘDEM OCHRONY ZABYTKÓW W KIELCACH.

12.0 Zestawienie materiałów na wykonanie linii zasilającej:

1	Kabel YAKY 4 x 35mm ²	M	29
2	Złącze kablowo – pomiarowe	Kpl	1
3	Rura osłonowa DVR 50	M	3
4	Folia kablowa niebieska	M2	10
5	Płaskownik Fe/Zn 30x4 mm	M.	25
6	Piasek	M3	2
7	Opaski kablowe	Kpl	8

Zestawienie materiałów na wykonanie linii oświetlenia terenu:

1	Kabel YAKY 4 x 25 mm ²	m	3208
2	Kabel YAKY 4 x 35 mm ²	„	39
3	Opaski kablowe/oznaczniki/	szt	792
4	Bednarka ocynkowana 25x4 mm	m	2644
5	Końcówki kablowe AL	„	20
6	Zacisk izolowany	„	2
7	Rura DVK-75	m	489,5
8	Mufa kablowa	szt	2
9	Słup stylowy S-40W / 4m	„	47
10	Słup aluminiowy SAL-4/ 4m	„	77
11	Fundament B-40	„	47
12	Fundament B-50	„	77
13	Złącze słupowe TB-1	„	124
14	Przewód YDY 3 x 2,5 mm ²	m	496
15	Oprawa oświetleniowa OS-1/100W	kpl	43
16	Oprawa oświetleniowa OS-1/70W	„	4
17	Oprawa oświetleniowa URBANA /100W	„	68
18	Oprawa oświetleniowa URBANA/150W	„	9

19	Lampa sodowa 70W	szt	4
20	Lampa sodowa 100 W	„	111
21	Lampa sodowa 150W	„	9
22	Złącze licznikowe ZPP	kpl	1
23	Reduktor Iluest NE-45	„	1
24	Rura DVK-50	m	2

13.0 Obliczenia spadków napięć: