

## PROJEKT BUDOWLANY

ZADANIE:

**ZAPROJEKTOWANIE I BUDOWA I ETAPU  
ZINTEGROWANEGO SYSTEMU ZARZĄDZANIA RUCHEM  
DROGOWYM W KALISZU**

TEMAT:

**PROJEKT ELEKTRYCZNY INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ  
NA SKRZYŻOWANIU ULIC  
UL. GÓRNOŚLĄSKA – UL. SERBINOWSKA [43]**

## BRANŻA ELEKTRYCZNA

**Inwestor:**

*Miasto Kalisz  
Zarząd Dróg Miejskich w Kaliszu  
ul. Złota 43, 62-800 Kalisz*



62-800 Kalisz, ul. Złota 43  
tel. 62 59 85 200; fax 62 59 85 201  
e-mail: zdm@zdm.kalisz.pl www.zdm.kalisz.pl



**Adres Inwestycji:**

*ul. Górnośląska, 62-800 Kalisz,*

**Zawartość opracowania:**

*Strona 2*

Zestawienie projektantów i sprawdzających:

BRANŻA	STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Elektryczna	Projektant	mgr inż. Piotr Piskorek	ZAP/0219/POOE/11	W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń	
	Sprawdzający	inż. Wojciech Marciniak	331/74/Pm	Sporządzanie projektów wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych wchodzących do zakresu budownictwa powszechnego	

**POZNAŃ, SIERPIEŃ 2013**

## **SPIS TREŚCI**

### **I. CZĘŚĆ ADMINISTRACYJNA**

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
2. Uprawnienia projektanta
3. Uprawnienia sprawdzającego
4. Warunki techniczne przyłączenia

### **II. PROJEKT TECHNICZNY**

1. Inwestor
2. Podstawa opracowania
3. Dokumentacje związane
4. Zakres opracowania
5. Normy i przepisy
6. Stan istniejący
7. Sterownik
8. Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu
9. Pętle detekcyjne
10. Podsystem rejestracji pojazdów przejeżdżających na czerwonym sygnale
11. Kanalizacja kablowa
12. Uziomy
13. Ochrona przed korozją
14. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa
15. Oznakowanie i zabezpieczenie robót
16. Demontaże
17. Obliczenia techniczne
18. Uwagi końcowe
19. Zestawienie materiałów podstawowych

### **III. Informacja BIOZ**

### **IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- |  |              |
|--|--------------|
| 1. Plan sytuacyjny   | - rys. nr E1 |
| 2. Kanalizacja kablowa                                     | - rys. nr E2 |
| 3. Schemat połączeń - kable do sygnalizatorów i przycisków | - rys. nr E3 |
| 4. Schemat połączeń - kable do CCTV                        | - rys. nr E4 |
| 5. Schemat połączeń - kable do pętli                       | - rys. nr E5 |
| 6. Schemat rozproszczenia kabli od sterownika              | - rys. nr E6 |
| 7. Widok konstrukcji sygnalizacji świetlnej                | - rys. nr E7 |
| 8. Schemat zasilania                                       | - rys. nr E8 |
| 9. Kable do systemów zarządzania ruchem drogowym           | - rys. nr E9 |

## **I. CZĘŚĆ ADMINISTRACYJNA**

### **Oświadczenie projektanta**

wymagane art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo budowlane

Niniejszym oświadczam, że projekt:

***”Zaprojektowanie i budowa I etapu Zintegrowanego Systemu***

***Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu***

***Skrzyżowanie dróg Górnośląska - Serbinowska [43]”***,

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Poznań 06.2013

.....  
(miejscowość i data)

.....  
Piotr Piskorek

### **Oświadczenie sprawdzającego**

wymagane art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo budowlane

Niniejszym oświadczam, że projekt:

***”Zaprojektowanie i budowa I etapu Zintegrowanego Systemu***

***Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu***

***Skrzyżowanie dróg Górnośląska - Serbinowska [43]”***,

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Poznań 06.2013

.....  
(miejscowość i data)

.....  
Wojciech Marciniak

## **DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

### **decyzją Zachodniopomorskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

**Pan mgr inż. Piotr Dymitr Piskorek**  
urodzony dnia 09 kwietnia 1983 r. w Kołobrzegu

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny ZAP/0219/POOE/11**

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
do projektowania bez ograniczeń.**

1. Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń uprawniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami zasilania i sterowania, zgodnie z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie nadanej specjalności, zgodnie z § 15 ww. rozporządzenia.

2. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 oraz art. 13 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane niniejsze uprawnienia, w zakresie objętym nadaną specjalnością, stanowią również podstawę do:

- 1) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

#### Uzasadnienie

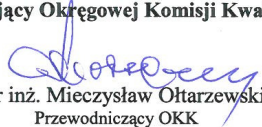
W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.


#### Pouczenie

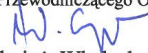
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



#### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

  
mgr inż. Mieczysław Ołtarzewski  
Przewodniczący OKK

  
mgr inż. Andrzej Gałkiewicz  
Z-ca Przewodniczącego OKK

  
prof. dr hab. inż. Władysław Szaflik  
Członek OKK

#### Otrzymują:

1. Pan Piotr Dymitr Piskorek  
Stramnica 22/1, 78-100 Kołobrzeg
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada ZOIIIB
4. OKK ZOIIIB – aa



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-EZ7-SSZ-Y02 \*

Pan Piotr Dymitr PISKOREK o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0035/12  
adres zamieszkania STRAMNICA 22/1 , 78-100 KOŁOBRZEG  
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2013-02-01 do 2014-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-01-17 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



POZNAN, dnia 22 listopada 1967 r.

Nr jedn. upraw. 331/74/PM

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 pkt. 1 i art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r.  
- prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 29 ust. 1 pkt. 1  
rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia  
10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje tech-  
niczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. nr 53, poz. 266)

Ob. M A R C I N I A K Wojciech, Kazimierz

inżynier elektryk

wrodzony dnia 5 listopada 1943 r. w Poznaniu

o t r z y m u j e

w specjalności instalacji i urządzeń elektrycznych

uprawnienia budowlane do 1

sporządzania projektów wszelkiego rodzaju instalacji  
i urządzeń elektrycznych wchodzących do zakresu  
budownictwa powszechnego.



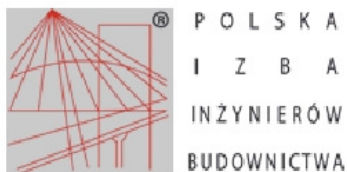
2828



POZNAN  
243/1000/74

URZĄD MIASTA POZNANIA

mgr inż. Stanisław Knapik  
Z-ca Głównego Architekta Miasta  
Wiceprezident Wydziału



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**WKP-H9U-973-WKC \***

Pan Wojciech Marciniak o numerze ewidencyjnym WKP/IE/3092/01  
adres zamieszkania ul. Bednarska 5, 60-571 Poznań  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2013-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-07-05 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



Numer 13/R41/01872	Miejscowość Kalisz	Data 29-03-2013
--------------------	--------------------	-----------------

## WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

### DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA

Oddział w Kaliszu

1. Przyłączany obiekt:
  - Nazwa: Zintegrowany System Zarządzania Ruchem Drogowym
  - Adres (Nr działki): Kalisz
  - gm. Kalisz , działka numer Kalisz obręb Kaliniec-16/5
2. Grupa przyłączeniowa: V
3. Moc przyłączeniowa: 4 kW
4. Miejsce przyłączenia:
  - GPZ - Kalisz Centrum [1007]
  - Linia 15 kV 72800 Cent p.28 - Zach p.21 [1007/28]
  - Stacja SN/nn Kalisz Górnosłaska [10103]
  - Obiekt Stacja SN/nn [SN] Kalisz Górnosłaska [10103]
5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:
  - zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w złączu w kierunku instalacji odbiorcy;
6. Rodzaj przyłącza: kablowe
- 7.1. Zakres inwestycji realizowanych przez ENERGA-OPERATOR SA
- 7.1.1. Urządzenia WN i SN:
  - nie dotyczy
- 7.1.2. Stacja transformatorowa:
  - nie dotyczy
- 7.1.3. Urządzenia nn:
  - a) W zakresie wykonania przyłącza:
    - wykonać przyłącze kablowe przewodem YAKXS minimum 35mm<sup>2</sup>
  - b) W zakresie rozbudowy sieci elektroenergetycznej nN:
    - istniejącą linię nN dostosować do zwiększonego poboru mocy.
- 7.1.4. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane:
  - nie dotyczy
- 7.1.5. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy:
  - Zainstalowane urządzenia i instalacje nie mogą wprowadzać zakłóceń do sieci rozdzielczej. Obciążenie winno być rozłożone równomiernie na poszczególne fazy. W przypadku posiadania urządzeń lub instalacji mogących wprowadzić zakłócenia do sieci rozdzielczej należy zastosować odpowiednie urządzenia eliminujące wprowadzanie zakłóceń.
- 7.1.6. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:
  - nie dotyczy
- 7.1.7. Demontaże:
  - nie dotyczy
- 7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez Podmiot Przyłączany:
  - nie dotyczy
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:  $\text{tg } \varphi \leq 0.4$
9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
- 9.1. Miejsce zainstalowania:
  - złącze kablowo-pomiarowe na zewnątrz budynku;
- 9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego:
  - rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami topikowymi o prądzie znamionowym 10 A, zainstalowane w części pomiarowej złącza kablowo-pomiarowego
- 9.3. Sposób pomiaru: bezpośredni
- 9.4. Liczniki: 3-fazowy energii elektrycznej czynnej;

- 9.5. Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych  
Nie wymagane
- 9.6. Wymagania dodatkowe:
- Dla pomiaru pośredniego lub półpośredniego, zastosować odpowiednie przekładniki i listwę kontrolno-pomiarową a w obwodach wtórnych pomiaru wykonać zabezpieczenie obwodów napięciowych liczników oraz optyczną sygnalizację zaniku napięcia.
  - Dla poszczególnych etapów budowy przewidzieć pomiar dostosowany do poboru mocy.
  - Urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do opłombowania.
  - Wymagania techniczne dla układów transmisji danych pomiarowych określone są w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR SA
  - inne:
10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej
- 10.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:
- Układ sieci Sieć 0,4 kV pracuje w układzie TN-C.
  - Napięcie znamionowe sieci 0,4 kV
  - Maksymalny prąd zwarcia w sieci 26 kA  
Rzeczywistą wartość prądu zwarcia oblicza projektant.
  - System ochrony od porażeń Samoczynne wyłączenie zasilania
- 10.2. Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV:
- Sposób pracy punktu neutralnego sieci -
  - Napięcie znamionowe sieci 15 kV
  - Prąd zwarcia doziemnego - A
  - Czas wyłączenia zwarcia doziemnego - s
  - Moc zwarcia na szynach 15 kV - MVA
  - Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego - s  
w stacji 110/15 kV GPZ Kalisz Centrum  
Rzeczywistą wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarcia.
  - System ochrony od porażeń uziemienie ochronne
- 10.3. Inne:
11. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy
- | Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci | Napięcie znam. [kV] | Moc znam. [kW] | Prąd rozruchu [A] |
|------------------------------------|---------------------|----------------|-------------------|
|                                    |                     |                |                   |
12. Inne ustalenia:
- 12.1. Dotyczy projektu budowlanego:  
Dokumentację techniczną sieci elektroenergetycznej/przyłącza należy uzgodnić na etapie projektowania w Rejonie Dystrybucji w Kaliszu  
Przy opracowaniu dokumentacji technicznej należy w maksymalny sposób uwzględnić realizację zadania w technologii PPN (Prace Pod Napięciem )
- 12.2. Dotyczy współpracy ruchowej:  
- nie dotyczy
- 12.3. Dotyczy umowy o przyłączenie:  
- nie dotyczy
- 12.4. Inne wymagania:  
- nie dotyczy
13. Użytkowane urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.
14. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENERGA-OPERATOR SA.
15. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku (Dz.U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.).  
ENERGA-OPERATOR SA nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu.

Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Bezprzerwową dostawę energii elektrycznej można zapewnić jedynie poprzez zainstalowanie własnego źródła energii (np. agregatu prądotwórczego, urządzenia UPS, itp.) po uprzednim uzgodnieniu warunków jego instalacji z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Kaliszu


16. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie. Projekt umowy o przyłączenie stanowi załącznik do niniejszych warunków.
  17. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia.  
Po zawarciu umowy o przyłączenie warunki przyłączenia ważne są w okresie obowiązywania umowy o przyłączenie.
  18. Działając na podstawie art. 7 ust. 14 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 poz. 348 z późn. zm.) w związku z art. 34 ust. 3 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. nr 89 poz. 414 z późn. zm.) ENERGA-OPERATOR SA oświadcza, że zapewni dostawę energii dla obiektu przyłączanego:
    - po przyłączeniu obiektu do sieci elektroenergetycznej na podstawie niniejszych warunków przyłączenia oraz w oparciu o umowę o przyłączenie, jaka zostanie zawarta pomiędzy Podmiotem Przyłączanym a ENERGA – OPERATOR SA,
    - po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji lub umowy kompleksowej.
- Niniejsze oświadczenie jest oświadczeniem w rozumieniu art. 34 ust. 3, pkt. 3 ustawy - Prawo budowlane.

  
Zdobych Piotr  
OPRACOWAŁ

p.o. Kierownika  
Działu Przyłączeń  


ZATWIERDZIŁ

- Otrzymują:
1. GRUPA UTI POLSKA SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ  
ul. Trębacka 4, 00-074 Warszawa
  2. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Kaliszu Rejon Dystrybucji w Kaliszu  
ul. Wojska Polskiego 35, 62-800 Kalisz


**Energa**  
operator  
ENERGA-OPERATOR SA  
Oddział w Kaliszu  
Rejon Dystrybucji w Kaliszu  
ul. Wojska Polskiego 35  
62-800 Kalisz  
T +48 62 765 81 20  
F +48 62 765 81 56  
KRS 0000033453  
MIP 583-000-13-90  
Regon 190275804-00061

## **II. PROJEKT TECHNICZNY**

### **1. Inwestor**

Inwestorem projektowanej budowy I etapu Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu - skrzyżowanie dróg Górnośląska - Serbinowska [43], jest:

Miasto Kalisz - ZDM,  
ul. Złota 43,  
62 - 800 Kalisz.

### **2. Podstawa opracowania**

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora na wykonanie niezbędnych prac projektowych,
- inwentaryzacji sieci i urządzeń elektroenergetycznych w terenie,
- zaktualizowanych map sytuacyjno-wysokościowych z uzbrojeniem w skali 1: 500,
- obowiązujących przepisów i norm oraz katalogów producentów,
- projektów branżowych.

### **3. Dokumentacje związane**

- projekt organizacji ruchu,
- projekt logiki systemu,
- projekt przyłącza elektroenergetycznego sterownika sygnalizacji świetlnej.

### **4. Zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt układu elektrycznego sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg Górnośląska - Serbinowska [43]. Projekt obejmuje:

- montaż - wymianę sterownika,
- budowę kanalizacji dla kabli sterowniczych i sygnalizacyjnych ze studzienkami,
- montaż masztów i wysięgników z sygnalizatorami, kamerami i przyciskami zgłoszeniowymi dla pieszych,
- rozproszanie obwodów kablowych od sterownika do ww. elementów,
- wymianę wszystkich konstrukcji wsporczych sygnalizacji świetlnej,
- wykonanie pętli detekcyjnych dla pojazdów,
- usunięcia niewykorzystywanych konstrukcji wsporczych.

### **5. Normy i przepisy**

1. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
2. N SEP-E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
3. PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
4. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
7. PN-IEC 60364 i Dz. Ustaw nr 81/90 poz. 473 - p.6 - **ochrona przeciwporażeniowa.**

## **6. Stan istniejący**

Na rozpatrywanym obszarze inwestycji istnieje sygnalizacja świetlna. Z uwagi na zmianę geometrii skrzyżowania przewiduje się wymianę wszystkich elementów istniejącej sygnalizacji świetlnej. Przewidziano również częściowe wykorzystanie istniejącej kanalizacji kablowej.

## **7. Sterownik**

Podstawowe wymagania i założenia projektowe dotyczące systemu sterowania, przedstawiono w projekcie organizacji ruchu dla Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu.

Szafkę sterownika sygnalizacji świetlnej ustawić w miejscu dostępnym (zgodnie z planem sytuacyjnym) na fundamencie wykonanym wg dokumentacji technicznej dostarczonej przez Producenta, a oprogramowanie sterownia wykonać według projektu organizacji ruchu.

Sterownik musi być zgodny z obecnie obowiązującymi przepisami i normami oraz współpracować z kaliskim CSR. Każdy sterownik musi posiadać zaimplementowany protokół komunikacji z kaliskim CSR i umożliwiać zmianę wszystkich parametrów konfigurowanych przez operatora systemu. Sterownik musi mieć możliwość przejścia do pracy autonomicznej w przypadku awarii połączenia z CSR.

Sterownik musi posiadać możliwość implementacji dowolnego algorytmu sterowania pracą sygnalizacji świetlnej, w tym stałoczasowego, akomodacyjnego, grupowego, typu „all-red”, z zaawansowanymi algorytmami dynamicznej koordynacji arterii, sterowania obszarowego.

Sterownik musi być wyposażony w moduł komunikacji z CSR ethernet 10Base-T lub 100Base-TX. Wyposażyc sterownik w 6. portowy switch 10/100Base-T(X) oraz konwerter medium 100Base-TX / 100Base-FX/SC.

Umieścić w sterowniku światłowodową skrzynkę rozdzielczą.

Sterownik wyposażyc w rezerwowy system zasilania UPS, którego zadaniem jest podtrzymanie napięcia zasilania sterownika sygnalizacji świetlnej na wypadek wyłączenia zasilania podstawowego. Zanik napięcia zasilania musi doprowadzić do wyłączenia sygnalizacji świetlnej z zapewnieniem realizacji całego programu końcowego.

Sterownik powinien posiadać wbudowany serwer WWW umożliwiający użytkownikowi po jego autoryzacji na:

- Obserwację bieżącego stanu grup sygnałowych oraz detektorów przypisanych sterownikowi na graficznej mapie skrzyżowania. Na mapie należy w odpowiednich miejscach umieścić ikony sygnalizatorów sygnalizacji świetlnej wyświetlające przy pomocy kolorów odpowiedni jego stan oraz detektorów zmieniających kolor wypełnienia podczas zmiany ich stanu.
- Zmianę wartości elementów czasów międzyzielonych z zachowaniem bezpieczeństwa minimalnych czasów międzyzielonych. Zarówno podgląd, jak i edycja wartości musi odbywać się na graficznej tablicy czasów

międzyzielonych zaprezentowanej w formie tabeli. Przycisk „Wstecz” pozwoli na powrót do wartości sprzed zalogowania się do urządzenia, a „Default” na powrót do wartości wynikających z zatwierdzonego projektu organizacji ruchu. Zmianę wartości minimalnych czasów międzyzielonych może wykonać na zlecenie organu zarządzającego ruchem, jedynie producent sterownika, który ponosi odpowiedzialność za ustawione w sterowniku wartości minimalnych czasów międzyzielonych.

- Zmianę wartości długości czasów zielonych z zachowaniem bezpieczeństwa minimalnych czasów zielonych, długości minimalnego czasu sygnału czerwonego. Zarówno podgląd, jak i edycja tych wartości musi odbywać się w formie graficznej tablicy czasów. Przycisk „Wstecz” pozwoli na powrót do wartości sprzed zalogowania się do urządzenia, a „Default” na powrót do wartości wynikających z zatwierdzonego projektu organizacji ruchu. Zmianę wartości minimalnych czasów zielonych oraz sygnału czerwonego może wykonać na zlecenie organu zarządzającego ruchem, jedynie producent sterownika, który ponosi odpowiedzialność za ustawione w sterowniku wartości minimalne tych czasów.
- Zmianę wartości progów prądowych wszystkich sygnałów przypisanych poszczególnym grupom sygnałowym. Zarówno podgląd, jak i edycja tych wartości musi odbywać się w formie graficznej tablicy wartości. Przycisk „Wstecz” pozwoli na powrót do wartości sprzed zalogowania się do urządzenia.
- Odczytanie na ekranie przeglądarki internetowej i zapisanie do pliku w formacie CSV wszystkich wartości dziennika logów sterownika. Dziennik logów nie może być modyfikowalny i nie można usuwać części lub całości jego zawartości ze sterownika.
- Odczytanie na ekranie przeglądarki internetowej aktualnych wartości błędów sterownika (wewnętrznych i zewnętrznych) wraz z możliwością ich zapisania do pliku w formacie CSV.
- Przeprowadzenie kontroli właściwości podłączenia do sterownika sygnalizacji świetlnej sygnalizatorów świetlnych oraz detektorów. Sterownik musi umożliwiać generowanie pojedynczych sygnałów dla każdej komory grupy sygnałowej sygnalizatora. Ponadto, sterownik musi umożliwiać generowanie sygnałów potwierdzenia dla każdej grupy przycisku na żądanie operatora systemu, oraz zmianę wartości czułości dla pętli indukcyjnych. Zarówno podgląd, jak i edycja tych wartości musi odbywać się w formie czytelnej graficznej tablicy wartości. Przycisk „Wstecz” pozwoli na powrót do wartości sprzed zalogowania się do urządzenia.
- Wykreślanie graficznych statystyk natężenia ruchu na konkretny dzień w układzie 15 minutowym lub godzinowym i zapisanie ich do pliku w formacie CSV.
- Zmianę wartości zegara czasu rzeczywistego, w tym automatycznie dokonywać zmian z czasu letniego na zimowy i odwrotnie.
- Ładowanie i podmianę programów sygnalizacji świetlnej w trybie rzeczywistym (bez konieczności przełączania sygnalizacji świetlnej w tryb pracy „żółtego migającego”).

Lokalizacja szafki i kablowe obwody sterowania i sygnalizacji, pokazano na planie sytuacyjnym - rysunek nr 2.

Dla zabezpieczenia obwodu zasilania sterownika dobrano wyłącznik nadmiarowo-prądowy

S 301/6A o charakterystyce B oraz przełącznik różnicowo prądowy  $I_n = 25A$ ,  $\Delta I = 0,1A$ .

W sieci do sygnalizatorów projektuje się układ zasilany napięciem 42/31V. Sterownik uziemić  $R < 20\Omega$ .

Sterownik winien spełniać wymagania zawarte w specyfikacji technicznej.

Sterownik musi zapewnić możliwość podłączenia wszelkich urządzeń dla realizacji zadania zgodnie z oddzielnym opracowaniem - "LOGIKA SYSTEMU" i PFU.

Sterownik zasilany będzie z projektowanego złącza pomiarowego zgodnie z warunkami przyłączenia nr 13/R14/01872. Przyłącze sterownika wg. oddzielnego opracowania wykonanego przez Energa Operator.

## **8. Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu**

Zaprojektowano sygnalizację świetlną z sygnalizatorami dla pojazdów i pieszych sterowaną pętlami indukcyjnymi w jezdniach oraz przyciskami dla pieszych z potwierdzeniem zgłoszenia od sterownika.

Dodatkowo na skrzyżowaniu przewiduje się montaż 4-ech zestawów kamer dla systemu CCTV oraz systemu rejestracji pojazdów przejeżdżających na czerwonym sygnale.

Użytkowanie urządzeń sygnalizacyjnych odbywa się bezobsługowo, z uwzględnieniem okresowo prowadzonych prac konserwatorskich i prac związanych z usuwaniem awarii.

Program sterowania ruchem na skrzyżowaniu obejmuje grupy sygnalizacyjne dla pojazdów – ogólne, kierunkowe ze strzałką w lewo, kierunkowe ze strzałką w prawo oraz grupy dla pieszych. Układ detekcji zapewnia pracę w odpowiednim trybie, przedstawiony jest w projekcie organizacji i bezpieczeństwa ruchu. W miejscach pokazanych na rysunkach, ustawione będą: słupki, maszty i bramy o wymiarach zgodnych z rys. nr E7.

Wysokość mocowania komór sygnalizacyjnych na słupkach, mierzona od podstawy nad chodnikami  $h = 2,2\text{m}$ . Wszystkie skrajnie muszą spełniać wytyczne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. załącznik 3 (rys. 7.2.1).

Należy przewidzieć pomalowanie wszystkich konstrukcji zgodnie z p. 12.

Rozmieszczenie sygnalizatorów pokazano szczegółowo na rysunku nr E2.

Słupki, maszty z wysięgnikami i bramy muszą przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100 [10].

Grubość konstrukcji stalowych określi producent sugerując się powyższym założeniem.

Sygnalizatory dla ruchu kołowego wyposażone będą w soczewki o średnicy 300mm, a dla ruchu pieszego w soczewki o średnicy 200mm. Jako źródło światła przewidziano diody typu LumiLED z funkcją przyciemniania zasilane napięciami 42/31V.

Sygnalizatory powinny odpowiadać co najmniej IV klasie współczynnika złudzenia słonecznego, zgodnie z normą PN-EN 12368.

Obwód sygnalizacyjny zaprojektowano wielożyłowym kablem sterowniczymi typu YKSY  $n \times 1,5\text{mm}^2$  i YKSY  $n \times 2,5\text{mm}^2$  w izolacji i powłoce polwinitowej 0,6/1,0kV, z żyłami miedzianymi.

Kable należy doprowadzić do komór lamp sygnalizatorów bezpośrednio (nie stosować włączy z zaciskami przyłączeniowymi) i łączyć wewnątrz komory.

Kable nie należy łączyć mufami - sztukować. Istniejące okablowanie można wykorzystać jedynie w sytuacji, otrzymania pozytywnych wyników pomiarów i nie będzie konieczności ich sztukowania.

Od sterownika do słupków jako przewód ochronny PE, należy wykorzystać wolną żyłę kabla sygnalizacyjnego.

Kable oznakować opaskami, a żyły oznacznikami.

Na słupkach z sygnalizatorami dla pieszych przewidziano sensorowe przyciski dla pieszych wyposażone w optyczne potwierdzenie zgłoszenia od sterownika, pracujące na napięciu 24V. Przyciski z piktogramem „Włącz

Przejsie", należy umieszczać na wysokości 1,30m od strony chodnika.

W miejscach wątpliwych, tj. pas rozdziału, piktogramy nad przyciskami dla pieszych powinny być wyposażone w strzałkę kierunku.

Obwód przycisków przyzewowych projektuje się z wykorzystaniem istniejącego okablowania tylko i wyłącznie przy braku konieczności sztukowania.

Każdy przycisk zgłoszeniowy dla pieszych i rowerzystów połączyć ze sterownikiem sygnalizacji świetlnej osobnym kablem sygnałowym YKSY n x 1,5mm<sup>2</sup>. Sterownik powinien posiadać osobne wejście dla każdego przycisku. Każdą grupę sygnalizacyjną łączyć osobnym kablem sygnałowym. Lampy w ramach grup łączyć z sygnalizatorach.

Zasilanie kamer poglądowych CCTV (SNC-CH260) należy wykonać kablem FTP Cat.5+ 4x2 AWG24/7 w technologii *Power over Ethernet* tj. przesył energii elektrycznej odbywa się za pomocą skrętki po nieużywanych parach.

Kable transmisyjne łączące kamery ze sterownikiem nie mogą przekraczać 100m.

#### Parametry kamery megapikselowej SNC-CH260:

- maksymalna rozdzielczość obrazu 1920x1440,
- czułość: 0,7 Lux,
- tryb Dzień/Noc: Filtr mechaniczny,
- obiektyw: 3,1 - 8,9 mm,
- zdalna regulacja ostrości obrazu: Tak,
- kompresja wizji: H.264/MPEG-4/MJPEG,
- ilość transmitowanych obrazów: 20 kl./s,
- wyposażenie w redukcję szumów, analogowe wyjście video, półautomatyczne wostrzanie obrazu oraz inteligentną detekcja ruchu.

Kamery będą ustawione w taki sposób, aby częściowo obserwowały środek skrzyżowania a głębokość będzie uzależniona od perspektywy terenu. Kamera będzie ustawiona pod takim kątem względem horyzontu aby ewentualne promienie słoneczne nie świeciły wprost w optykę kamery. Wszystkie kamery obserwujące skrzyżowania będą obejmować obszar środka oraz obserwowany wlot.

### **9. Pętle detekcyjne**

Pętle detekcji zaprojektowano przewodem LgYd 2,5mm<sup>2</sup>, ułożonym w formie zwojów, w rowkach wyciętych w nawierzchni jezdni. Pętle wykonać w warstwie wiążącej nawierzchni jezdni, na takiej głębokości, aby po ułożeniu warstwy ścieralnej znajdowały się 6 – 8 cm pod powierzchnią drogi.

Końcówki pętli doprowadzić w rurach osłonowych RHDPE63 do najbliższej studni, gdzie połączyć je z przewodem telekomunikacyjnym. Do łączenia stosować mufy np., typu 99D1 firmy 3M. Po ułożeniu i zabezpieczeniu przewodów oraz wykonaniu pomiarów elektrycznych, rowek wypełnić bitumiczną masą zalewową. Każdą pętlę doprowadzić do krawężnika osobnym nacięciem.

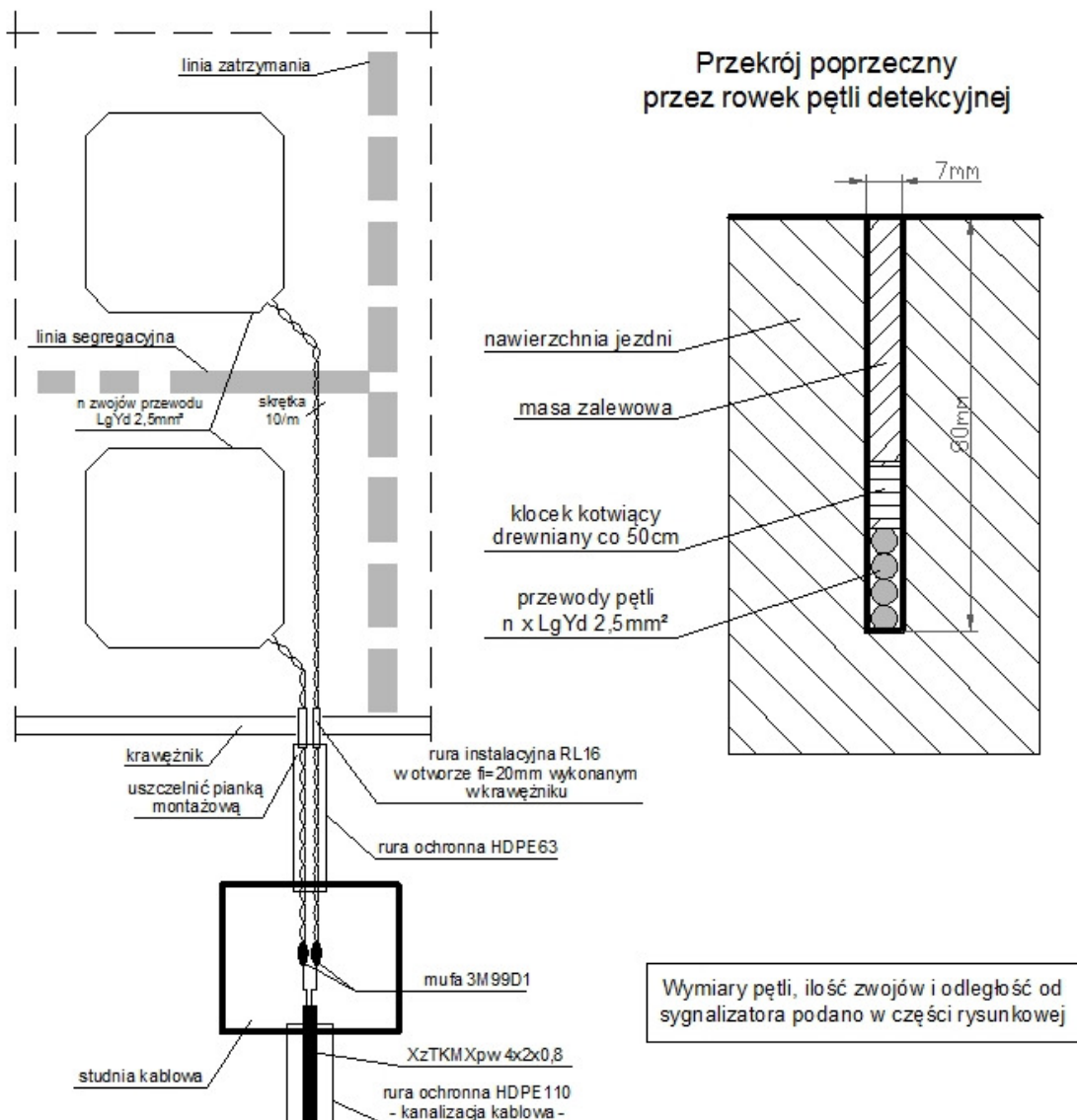
Pętle zasilac napięciem przemiennym o wartości 24V poprzez kartę detekcyjną LD16 zainstalowaną w komplecie ze sterownikiem (karta jest nowszą wersją wcześniej stosowanych kart i jest wyposażeniem standardowym). Indukcyjność pętli w zakresie 50-1500μH.

Oporność pętli po wykonaniu mierzona z feederem powinna wynieść  $R_p < 20\Omega$ , rezystancja izolacji  $R_i \geq 25M\Omega$ . W przypadku renowacji nawierzchni, pętle należy wykonać w warstwie wiążącej.

Wymiary pętli podano w *projekcie modernizacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Górnośląska - Serbinowska* [43] - p. **2.1 WYKAZ DETEKTORÓW**.

Rozmieszczenie pętli i ilość zwojów pokazano na rysunku nr E5.

Schemat wykonania pętli indukcyjnej przedstawiono poniżej.



## 10 Podsystem rejestracji pojazdów przejeżdżających na czerwonym sygnale

System automatycznie rejestruje i identyfikuje pojazdy wjeżdżające na skrzyżowanie po zmianie fazy sygnalizatora na czerwoną. System będzie wyposażony w kamery wideo do rejestracji przebiegu zdarzeń i identyfikacji tablic rejestracyjnych pojazdu.

System składa się z następujących elementów:

- kamera pogładowa HD, zamontowana na słupie z wysięgnikiem ok. 30 m przed sygnalizatorem świetlnym,

skierowana na skrzyżowanie; kamera rejestruje zmianę fazy sygnalizatora na czerwona i wyzwala proces zapisu dokumentacji;

- kamera pomiarowa (ANPR-SD), zamontowana nad pasem (lub pasami) monitorowanego kierunku ruchu na ramie sygnalizatora świetlnego; na podstawie zdjęć przesyłanych przez kamerę identyfikowany jest pojazd;
- sterownik umieszczony w szafce sterowania sygnalizacją świetlną.

Szczegółowe parametry (specyfikacje techniczne) kamer: pomiarowej i poglądowej zostały przedstawione w załącznikach nr 3 i nr 4 opracowania LOGIKI SYSTEMU.

Dobrano kamery typu:

- HD BOSCH NBN921-P,
- SD BOSCH NBN-498-11P.

Zasilanie skrzynek przyłączeniowych dla kamer poglądowych HD i pomiarowych ANPR-SD należy wykonać kablem YKY 3x2,5mm<sup>2</sup>. Połączenie sterownika z kamerą wykonać kablem FTP Cat.5+ 4x2 AWG24/7. Od skrzynek przyłączeniowych do kamer układać kabel H07RN-F(OPD) 3x1,5mm<sup>2</sup> i H07RN-F(OPD) 5x1,5mm<sup>2</sup>. Kable transmisyjne łączące kamery ze sterownikiem nie mogą przekraczać 100m.

System montować na konstrukcjach zgodnie z opracowaniem LOGIKI SYSTEMU p. 10.

Schemat zasilania systemu pokazano na rysunku nr E9.

## **11. Kanalizacja kablowa**

Kable sygnalizacyjne i sterownicze prowadzone będą w projektowanej kanalizacji kablowej jedno i dwuotworowej, wykonanej rurami z polietylenu wysokiej gęstości RHDPE 110, ułożonych w rowach kablowych odkrytych na głębokości 0,6m od górnej krawędzi rury.

W kanalizacji kablowej zastosowano typowe prefabrykowane studzienki kablowe typu SK-1, SKR1 i istniejące SK-2 z wywietrznikami, pogłębione dla przejść pod ulicami do 1,2m. Od studzienek do słupków projektuje się wykorzystać istniejące rury osłonowe, lub ułożyć nowe typu DVR 50. W studniach stosować uchwyty kablowe. Kanalizację uszczelnić a studnie pomalować od zewnątrz lakierem bitumicznym.

Wzdłuż rowu ułożyć niebieską taśmę ostrzegawczą o szerokości 0,4m (TO-ENN 20/12) w połowie głębokości ułożenia rur.

Kanalizację kablową pokazano na rysunku nr E2.

## **12. Uziomy**

Przy sterowniku wykonać uziom ( $R_{uz} < 20\Omega$ ) z zastosowaniem trzech prętów stalowych ocynkowanych Fe/Zn  $f_i = 18\text{mm}$   $l = 3,0\text{m}$  połączonych płaskownikiem stalowym ocynkowanym 30x4mm, układanym na głębokości min. 0,5m.

Łączenie elementów uziemienia w szafce sterownika wykonać płaskownikiem stalowym ocynkowanym 30x4mm, a przy łączeniu elementów miedziowanych z cynkowanymi, pamiętać o konieczności stosowania odpowiedniej podkładki GALMAR.

### **13. Ochrona przed korozją**

Zgodnie z instrukcją KOR/3 środowisko, w którym będą pracowały urządzenia sygnalizacyjne, kwalifikuje się do IV klasy. W tej klasie wymagane jest aby konstrukcje wsporcze cynkowane ogniowo, dwukrotnie pomalować dwuskładnikową poliuretanową emalią nawierzchniową koloru jasno szarego.

Fundamenty betonowe zabezpieczyć przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno.

### **14. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa**

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową, zastosowano samoczynne odłączenie zasilania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu nr 473 z dnia 08.10.1990r (Dz.U. 81/90) oraz normą PN-EH 60364.

Przewiduje się układ TN-C-S.

Wszystkie elementy podlegające ochronie należy połączyć przewodem ochronnym z szyną PE sterownika.

Połączenia elementów ochrony przeciwporażeniowej z urządzeniami zewnętrznymi wykonać przez złącza kontrolne. Rezystancja uziemienia musi spełniać warunek  $R < 20\Omega$ .

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano transformator w II klasie ochronności o obniżonym napięciu zlokalizowany w szafce sterownika oraz zabezpieczenia obwodów.

### **15. Oznakowanie i zabezpieczenie robót**

Z uwagi na duży ruch pojazdów w rejonie przewidzianych prac, teren należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć stosując obowiązujące przepisy. Wszelkie użyte do oznakowania tymczasowego znaki drogowe i inne urządzenia ostrzegawcze – zabezpieczające winny odpowiadać pod każdym względem (kolorystyka, wielkość, sposób ustawienia itp.) przewidzianym dla nich warunkom technicznym zawartym w Instrukcjach i cytowanych poniżej, przepisach szczegółowych:

- Ustawie z dnia 01.02.1983 prawo o ruchu drogowym Dz.U. Nr 11 z 1992r poz. 41;
- Rozporządzeniu Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z 11.01.1993r w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 32 z 1993r poz. 145);
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” (Dz. U. Nr 220 poz.2181 z załącznikami 1 – 4.

### **16. Demontaże**

- sterownik sygnalizacji świetlnej – 1 kpl.,
- konstrukcja pod sygnalizator dla pieszych i pojazdów – 4 kpl.,
- konstrukcja z wysięgnikiem pod sygnalizator dla pojazdów – 8 kpl.,

## 17. Obliczenia techniczne

### 17.1. Moc zainstalowana i zapotrzebowana.

- w złączu kablowym sygnalizacji

$P_i = P_z = 0,87 \text{ kW}$  (nowy sterownik + kamery)

- pobrana z transformatora przy  $\cos \varphi = 0,93$ ,  $\tan \varphi = 0,4$

$Q_z = P_z \times \tan \varphi = 0,87 \times 0,4 = 0,3488 \text{ kVAr}$

$$S_z = \sqrt{(P_z^2 + Q_z^2)} = \sqrt{(0,87^2 + 0,348^2)} = 0,94 \text{ kVA}$$

### 17.2. Wartość prądu obliczeniowego

$$I_{obl} = \frac{S_z}{U_f} = \frac{0,94}{0,23} = 4,08 \text{ A}$$

### 17.3. Zabezpieczenia.

$I_b = 16 \text{ A}$  (gG) - zabezpieczenie główne,

$I_b = 10 \text{ A}$  (gG) - zabezpieczenie przedlicznikowe wg. warunków przyłączenia nr 13/R14/01872

$I_b = 6 \text{ A}$  (S301B) - główne w sterowniku,

$I_{b1} = 2,5 \text{ A}$  (WTA-1) - obwodów sygnalizatorów w sterowniku.

### 17.4. Sprawdzenie spadku napięcia i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

- Warunek przeciążenia

$I_B < I_n < I_z$ ;  $I_2 < 1,45 \times I_z$ , gdzie:

$I_z$  [A] - prąd dopuszczalny przewodów,

$I_B$  [A] - maksymalny prąd w obwodzie ( $I_{obl}$ ),

$I_n$  [A] - prąd znamionowy zabezpieczenia,

- Spadek napięcia (sygnalizator K7) dla  $U=31 \text{ V}$

Obliczeń dokonano metodą odcinkową wg. wzoru.

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \times 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i = \frac{2 \times 100}{56 \cdot 2,5 \cdot 31^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i = 3,84\%$$

- Skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

- transformator w stacji

$R_L = 0,1142 \Omega$

$X_L = 0,1260 \Omega$

- ST- sterownik – YAKY  $4 \times 35 \text{ mm}^2$

$R_N = R_L = 0,1713 \Omega$

$X_N = X_L = 0,03 \Omega$

$$Z_{k1} = \sqrt{(0,1142 + 2 \cdot 0,1713)^2 + (0,1260 + 2 \cdot 0,03)^2}$$

$$Z_{k1} = \sqrt{(0,4568)^2 + (0,186)^2} = 0,4932 \, \Omega$$

$$I_a = k \cdot I_n = 9 \cdot 10 \, A = 90 \, A$$

$$I_{k1} = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_{k1}} = 373 \, A > 90 \, A \rightarrow dla : t < 0,4s$$

$$Z_{k1dop} = \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{9 \cdot 10} = 2,55 \, \Omega$$

$$Z_{k1} = 0,4932 \, \Omega \leq Z_{k1dop} = 2,55 \, \Omega$$

$$Z_{k1} \cdot I_a < U \leftrightarrow 0,4932 \, \Omega \cdot 90 \, A < 230 \, V \leftrightarrow 50 \, V < 230 \, V$$

$I_{k1}$  – prąd zwarcia jednofazowego

$I_a$  – wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego w czasie  $t < 0,4s$

$Z_{k1}$  – impedancja obwodu zwarcioviego

$U_0$  – wartość skuteczna napięcia

Udowodniono w obliczeniach, że w przypadku pojawienia się napięcia na metalowych elementach projektowanych urządzeń, nastąpi samoczynne szybkie wyłączenie zasilania obwodu.

Spełniono warunki ochrony przeciwporażeniowej, zawarte w Dzienniku Ustaw nr 81/90 poz. 473 i normie PN-IEC 60364-4-41

## 18. Uwagi końcowe

- Projektowana kanalizacja i kable przebiegają przy istniejących podziemnych urządzeniach, dlatego prace ziemne wykonywać wyłącznie ręcznie, pod nadzorem użytkowników sieci.
- Kable przed zasypaniem zgłosić do odbioru uprawnionemu geodecie, celem aktualizacji planów.
- Po zakończeniu prac należy pas drogowy udostępnić dla ruchu, zdemontować znaki drogowe umieszczone na czas robót.
- Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami PBUE i BHP oraz normami - w szczególności PN-IEC 60364, uwzględniając wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” (Dz. U. Nr 220 poz.2181 z załącznikami 1 – 4.

## 19. Zestawienie materiałów podstawowych

1.	Sterownik ruchu drogowego z fundamentem oraz wyposażeniem z możliwością podłączenia wszelkich urządzeń dla realizacji zadania zgodnie z oddzielnym opracowaniem "LOGIKA SYSTEMU". Sterownik zgodny z SIWZ i PFU.	1komp
2.	Słup ocynkowany o wysokości nad ziemią 6,0m i wysięgniku o dł. 4m z fundamentem (dla kamer HD)	2szt
3.	Brama ocynkowana o wysokości nad ziemią 6,5m i rozpiętości 17m z fundamentem	1szt
4.	Brama ocynkowana o wysokości nad ziemią 6,5m i rozpiętości 20m z fundamentem	2szt
5.	Słup ocynkowany o wysokości nad ziemią 6,5m i wysięgniku o dł. 8,0m z fundamentem	1szt
6.	Słup ocynkowany o wysokości 2,9m z fundamentem	7szt
7.	Sygnalizator kołowy - soczewki ogólne 3x300 z diodami LED	5szt
8.	Sygnalizator kołowy kierunkowy - soczewki ze strzałką w prosto 3x300 (LED)	1szt
9.	Sygnalizator kołowy kierunkowy - soczewki ze strzałką w lewo 3x300 (LED)	4szt
10.	Sygnalizator kołowy kierunkowy - soczewki ze strzałką w prawo 3x300 (LED)	1szt
11.	Sygnalizator 1x200 z warunkową strzałką skrętu w prawo z diodami LED	3szt
12.	Sygnalizator 2x200 z sylwetką pieszego z diodami LED	8szt
13.	Ekran kontrastowy	11szt
14.	Mocowanie wysięgnikowe	11szt
15.	Przycisk zgłoszeniowy z potwierdzeniem i piktogramem dla pieszych	8szt
16.	Kamera pomiarowa SD	6kpl.
17.	Kamera poglądowa HD	2kpl.
18.	Skrzynka przyłączeniowa dla kamer SD i HD	4kpl.
19.	Kamera CCTV	4kpl.
20.	Rura osłonowa RHDPEp 110	30m
21.	Rura osłonowa RHDPE 110	222m
22.	Rura osłonowa RHDPE 63	51m
23.	Rura osłonowa DVR 50	44m
24.	Kabel A-DQ(2N)B2Y 4G 62,5/125 1500N E08	288m
25.	Kabel YKY 5x1,5mm <sup>2</sup>	1815m
26.	Kabel YKY 5x2,5mm <sup>2</sup>	230m
27.	Kabel FTP Cat.5+ 4x2 AWG24/7	580m
28.	Kabel YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	350m
29.	Przewód H07RN-F(OPD)3x1,5mm <sup>2</sup>	17m
30.	Przewód H07RN-F(OPD)5x1,5mm <sup>2</sup>	91m
31.	Kabel XzTKMXpw 4x2x0,8 (zas. pętli)	940m
32.	Kabel LgYd 2,5mm <sup>2</sup>	2385m
33.	Mufa termokurczliwa (np, typu 99D1 3M)	26szt
34.	Taśma ostrzegawcza TO-ENN 20/12	190m
35.	Płaskownik miedziany Cu 25x3mm	1m
36.	Pręt stalowy ocynkowany Ø18mm, l=3m	3szt
37.	Płaskownik stalowy ocynkowany 30x4mm	9m
38.	Studzienki SK1	7szt
39.	Studzienki SKR1	2szt
40.	Studzienki SKR\2	1szt

### **III. Informacja BIOZ**

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Budowa I etapu Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu - skrzyżowanie dróg Górnośląska - Serbinowska [43].

Nazwa inwestora oraz jego adres:

Miasto Kalisz - ZDM

ul. Złota 43,

62 - 800 Kalisz.

Imię i nazwisko oraz adres projektanta sporządzającego informację:

Piotr Piskorek - ZAP\0219\POOE\11

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów :

W ramach niniejszego opracowania zaprojektowano budowę sygnalizacji świetlnej dla I etapu Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu - skrzyżowanie dróg Górnośląska - Serbinowska [43].

Zakres rzeczowy projektu obejmuje:

- montaż sterownika sygnalizacji ulicznej,
- budowę kanalizacji kablowej i studni kablowych,
- budowę układanie kabli sygnalizacyjnych,
- stawianie sygnalizatorów ulicznych,
- malowanie konstrukcji.
- wymagane, konieczne demontaże

Budowę należy realizować w następującej kolejności :

- wykonanie odwiertów-wykopów pod stanowiska sygnalizatorów,
- prace fundamentowe z montażem fundamentów prefabrykowanych i stabilizacją gruntu,
- posadowienie sygnalizatorów na fundamentach,
- malowanie konstrukcji,
- budowę kanalizacji kablowej i studni kablowych,
- rozprowadzenie kabli,
- montaż sterownika sygnalizacji ulicznej,
- wykonanie uziemień,
- pomiary i badania,
- włączenie układu pod napięcie.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Teren wokół obszaru przebudowy jest otoczony w swoim krajobrazie zabudową miejską wielorodzinną i budynkami o działalności usługowo-handlowej. Na obszarze inwestycji funkcjonuje kablowa sieć elektroenergetyczna nn oraz SN sieć gazowa i wodociągowa.

Wskazanie elementów zagospodarowania działki-terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa ludzi i mienia

- nie przewiduje się.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych określających skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejscem i czasem występowania

- zdjęcie warstwy roślinnej koparko-spycharką
- wykonanie wykopów zestawem wiertniczo-dźwigowym o głębokości 2,5 m (wykonanie wykopów ręcznie)
- montaż-posadowienie żurawiem-dźwigiem latarni,
- montaż urządzeń i materiałów elektroenergetycznych nn,
- pomiary i badania obwodów.

Przy wykonywaniu w/w prac występują zagrożenia zaliczane do robót niebezpiecznych.

Czas występowania zagrożenia określono na 10 dni.

Wskazania sposobu instruktażu pracowników

Pracownicy zatrudnieni przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych szczególnie prowadzonych w pobliżu urządzeń energetycznych pod napięciem oraz na wysokościach winni podlegać szczegółowemu nadzorowi technicznemu. Pracownicy ci powinni być zapoznani z warunkami podanymi w zarządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. Dz.U. Nr 47 poz. 401 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych, oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach na wysokościach winni być zapoznani z przepisami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Instruktaż stanowiskowy należy przeprowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.05.1996 r. Dz. U. Nr 67 poz. 285 w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Teren budowy i plac zaplecza należy wygrodzić w sposób uniemożliwiający wejście osobom nieupoważnionym. Granice budowy oznakować tablicami ostrzegawczymi.

Teren budowy powinien być utrzymany w porządku i czystości przez cały czas realizacji obiektu. Drogi ewakuacyjne powinny być oznakowane tablicami informacyjnymi i wolne od przeszkód. Należy zapewnić łatwy i szybki dostęp do środków udzielenia pierwszej pomocy medycznej i sprzętu przeciwpożarowego.

Sprzęt mechaniczny i narzędzia należy utrzymywać w sprawności technicznej oraz użytkować zgodnie z ich przeznaczeniem. Podczas wykonywania wszystkich prac należy przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej.

#### **IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- |  |              |
|--|--------------|
| 1. Plan sytuacyjny   | - rys. nr E1 |
| 2. Kanalizacja kablowa                                     | - rys. nr E2 |
| 3. Schemat połączeń - kable do sygnalizatorów i przycisków | - rys. nr E3 |
| 4. Schemat połączeń - kable do CCTV                        | - rys. nr E4 |
| 5. Schemat połączeń - kable do pętli                       | - rys. nr E5 |
| 6. Schemat rozproszczenia kabli od sterownika              | - rys. nr E6 |
| 7. Widok konstrukcji sygnalizacji świetlnej                | - rys. nr E7 |
| 8. Schemat zasilania                                       | - rys. nr E8 |
| 9. Kable do systemów zarządzania ruchem drogowym           | - rys. nr E9 |

**Grupa UTI Polska Sp. z o.o.**

**00-074 Warszawa, ul. Trębacka 4**

**Zamówienie:**

*Opracowanie dokumentacji technicznej oraz wykonanie robót budowlano-montażowych w formule zaprojektuj i wybuduj dla zadania pod nazwą „Budowa Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu – etap I”, realizowanego w ramach projektu „Budowa Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu – etap I”, dofinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko.*

**UZGODNIENIE / OPINIA WSPÓLNA ZESPOŁU nr 21  
dot. Projektów elektrycznych dla arterii nr 5 (bez [45]).**

Wspólny Zespół Opiniujący składający się z Zamawiającego reprezentowanego przez Zarząd Dróg Miejskich w Kaliszu oraz Inżyniera Kontraktu

opiniuje **pozytywnie z uwagami**

projekty elektryczne dla arterii nr 5 (bez [45]).

**UWAGI**

**OGÓLNE DO WSZYSTKICH OPRACOWAŃ**

1. Ochrona przeciwporażeniowa (różne punkty w różnych opracowaniach): Ochronę przeciwporażeniową opisano w sposób niewłaściwy – to nie jest ochrona SELV. SELV zapewnia ochronę poza pomieszczeniami suchymi jedynie przy  $U \leq 25 V_{AC}$ . Opisać w sposób właściwy ochronę przeciwporażeniową.
2. W dokumentacji powykonawczej powinna znaleźć się inwentaryzacja całości okablowania na skrzyżowaniach.

**UWAGI SZCZEGÓŁOWE**

**SKRZYŻOWANIE [44]:**

3. Uwzględnić uwagę nr 6 Zespołu z dn. 19.09.2013 r. (znak 42/ZSZRD\_Kalisz/2013).



**INFRASTRUKTURA  
I ŚRODOWISKO**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



SKRZYŻOWANIE [43]:

bez uwag

SKRZYŻOWANIE [42]:

4. Usunąć warunki przyłączeniowe, które definiują nowe przyłącze w obrębie skrzyżowania [43]. Na rys. E8 oznaczyć, że budowane przyłącze energetyczne zlokalizowane jest w obrębie skrzyżowania [43].

SKRZYŻOWANIE [40]:

bez uwag

SKRZYŻOWANIE [41]:

5. Rys. E2: Uzupełnić brakującą część trasy kanalizacji kablowej.

*Z poważaniem*

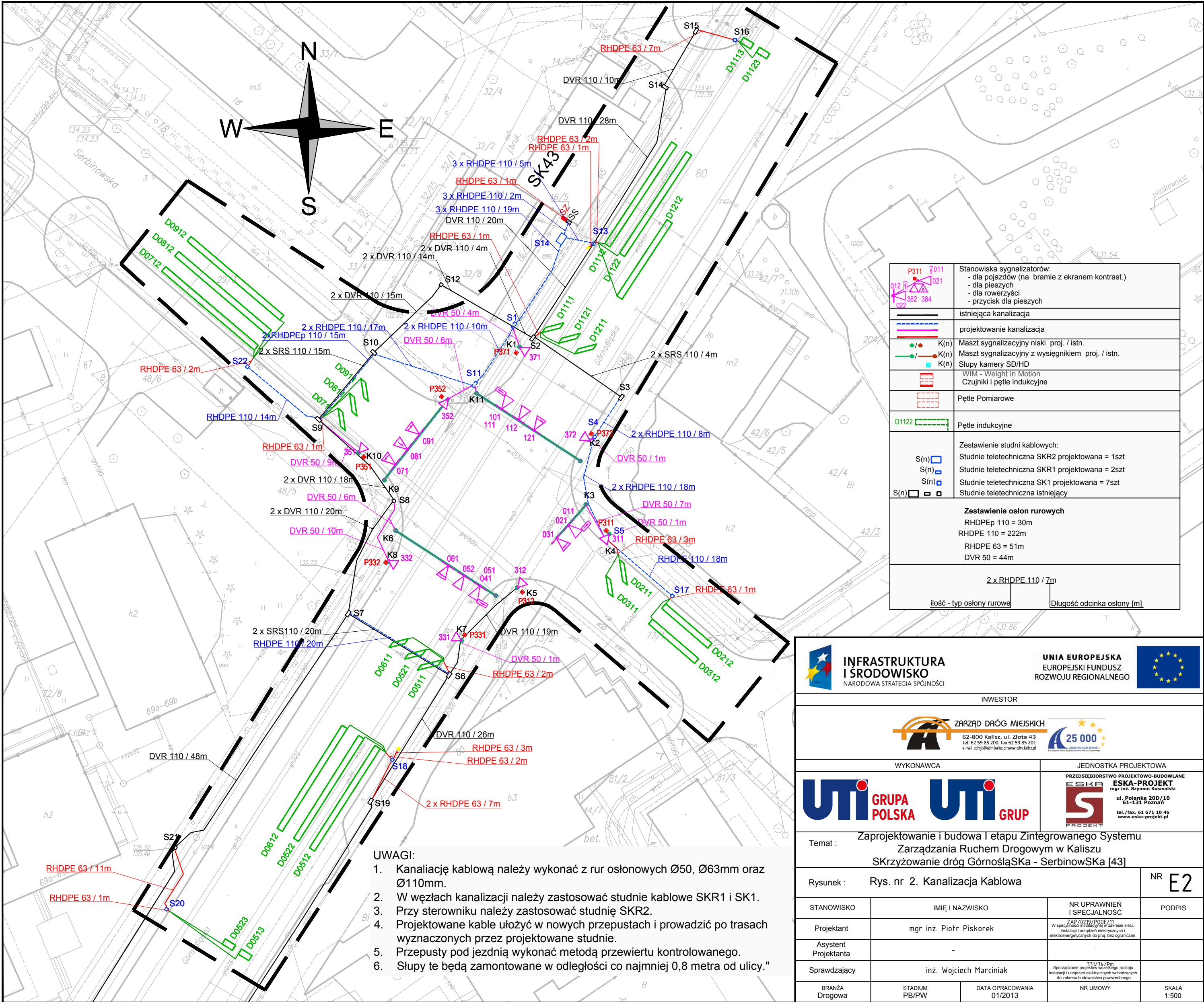
**PEŁNOMÓCNIK**

*dr inż. Tadeusz Nawalaniec*

.....  
(Inżynier Kontraktu)

.....  
(Zamawiający)





	Stanowiska sygnalizatorów: - dla pojazdów (na bramie z ekranem kontrast.) - dla pieszych - dla rowerzysty - przycisk dla pieszych
	istniejąca kanalizacja
	projektowanie kanalizacji
	Maszt sygnalizacyjny niski proj. / istn.
	Maszt sygnalizacyjny z wysięgnikiem proj. / istn.
	Słupy kamery SD/HD
	WIM - Weight In Motion
	Czujniki i pętle indukcyjne
	Pętle Pomiarowe
	Pętle indukcyjne
	Zestawienie studni kablowych: Studnie teletechniczna SKR2 projektowana = 1szt Studnie teletechniczna SKR1 projektowana = 2szt Studnie teletechniczna SK1 projektowana = 7szt Studnie teletechniczna istniejącej
<b>Zestawienie osłon rurowych</b> RHDPE 110 = 30m RHDPE 110 = 222m RHDPE 63 = 51m DVR 50 = 44m	
	2 x RHDPE 110 / 7m
	ilość - typ osłony rurowej
	Długość odcinka osłony [m]

**INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO

INWESTOR

**ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH**  
62-800 Kalisz, ul. Żłota 43  
tel. 62 59 85 200, fax 62 59 85 201  
e-mail: zdm@zdm.kalisz.pl, www.zdm.kalisz.pl

**25 000**  
LUDY WIE MIĘDZIE ZNAM

WYKONAWCA

**UTI GRUPA POLSKA**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

**ESKA-PROJEKT**  
mgr inż. Szymon Kosmowski  
ul. Polanka 20D/10  
61-131 Poznań  
tel./fax. 61 671 10 46  
www.eska-projekt.pl

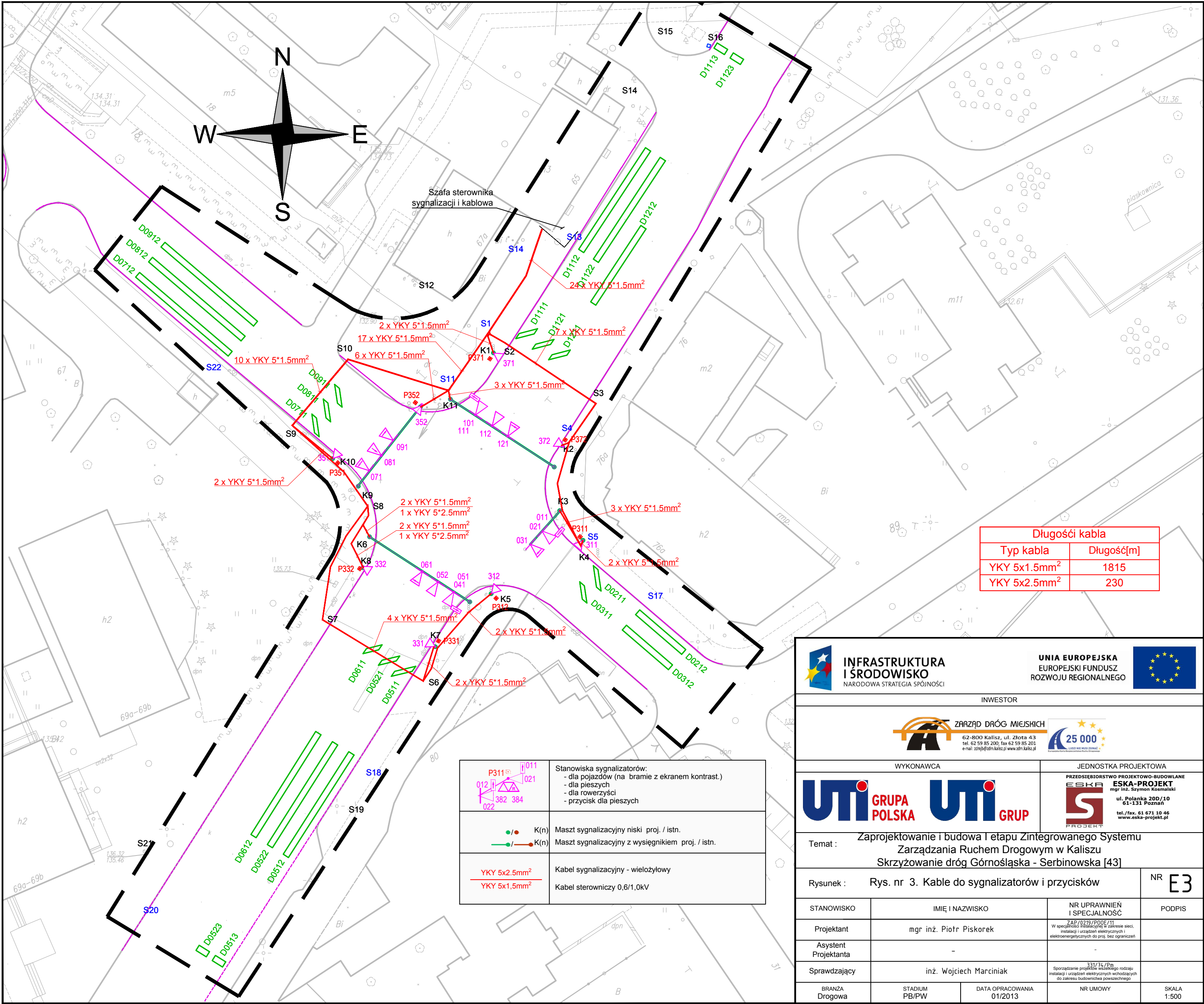
Temat : Zaprojektowanie i budowa I etapu Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu SKrzyżowanie dróg Górniośląska - Serbinowska [43]

Rysunek : Rys. nr 2. Kanalizacja Kablowa


NR **E2**

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN I SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Projektant	mgr inż. Piotr Piskorek	ZAP/0219/PGE/11 W specjalności Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do proj. bez ograniczeń	
Asystent Projektanta	-		
Sprawdzający	inż. Wojciech Marciniak	331/74/Pm Sporządzanie projektów w zakresie instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do zakresu budownictwa powszechnego	
BRANŻA Drogowa	STADIUM PB/PW	DATA OPRACOWANIA 01/2013	NR UMOWY
			SKALA 1:500


- UWAGI:
1. Kanalicję kablową należy wykonać z rur osłonowych Ø50, Ø63mm oraz Ø110mm.
  2. W węzłach kanalizacji należy zastosować studnie kablowe SKR1 i SK1.
  3. Przy sterowniku należy zastosować studnię SKR2.
  4. Projektowane kable ułożyć w nowych przepustach i prowadzić po trasach wyznaczonych przez projektowane studnie.
  5. Przepusty pod jezdnią wykonać metodą przewiertu kontrolowanego.
  6. Słupy te będą zamontowane w odległości co najmniej 0,8 metra od ulicy."



Długości kabla	
Typ kabla	Długość[m]
YKY 5x1.5mm²	1815
YKY 5x2.5mm²	230




INFRASTRUKTURA  
I ŚRODOWISKO  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO

INWESTOR




ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH  
62-800 Kalisz, ul. Złota 43  
tel. 62 59 85 200, fax 62 59 85 201  
e-mail: zdm@zdm.kalisz.pl, www.zdm.kalisz.pl




25 000  
LUDZI WIE MIEJŚCIE PRACUJE

WYKONAWCA


JEDNOSTKA PROJEKTOWA



UTI GRUPA  
POLSKA



UTI GRUP



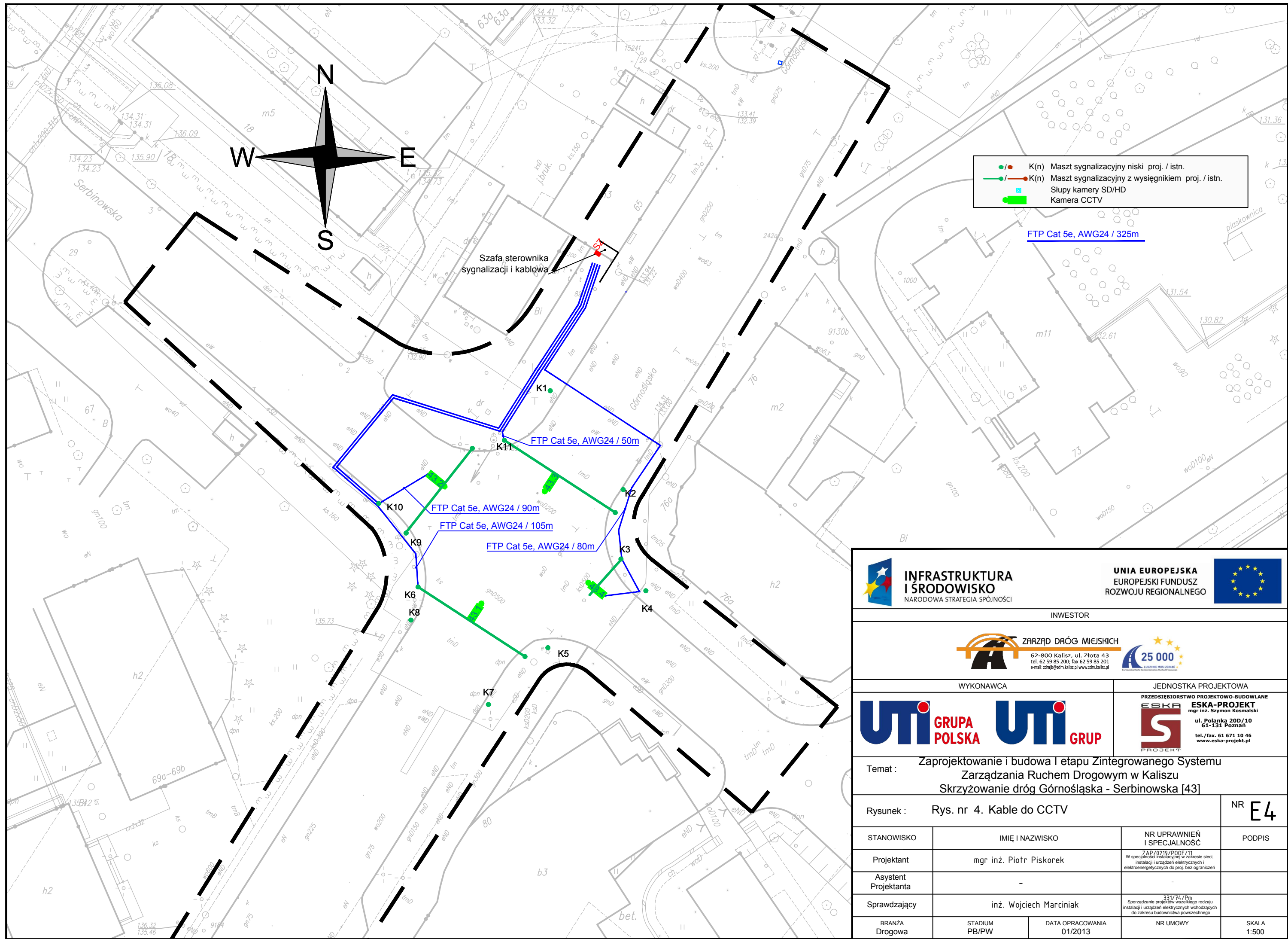
ESKA-PROJEKT  
mgr inż. Szymon Kosmański  
ul. Polanka 20D/10  
61-131 Poznań  
tel./fax. 61 671 10 46  
www.eska-projekt.pl

Temat : Zaprojektowanie i budowa I etapu Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu Skrzyżowanie dróg Górnioślaska - Serbinowska [43]

Rysunek : Rys. nr 3. Kable do sygnalizatorów i przycisków


NR E3

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI I SPECJALNOŚĆ	PODPIS	
Projektant	mgr inż. Piotr Piskorek	ZAP/0219/PGE/11 W specjalności: Projektowanie i instalacja i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do proj. bez ograniczeń		
Asystent Projektanta	-			
Sprawdzający	inż. Wojciech Marciniak	331/74/Pm Sporządzanie projektów w zakresie instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do zakresu budownictwa powszechnego		
BRANŻA Drogowa	STADIUM PB/PW	DATA OPRACOWANIA 01/2013	NR UMOWY	SKALA 1:500





**INFRASTRUKTURA  
I ŚRODOWISKO**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI




**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO


INWESTOR




**ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH**  
62-800 Kalisz, ul. Złota 43  
tel. 62 59 85 200; fax 62 59 85 201  
e-mail: zdm@zdm.kalisz.pl www.zdm.kalisz.pl




**25 000**  
LUDZI NIE MUSI ŻADNAŚ  
Korzystanie z Karty Rozbudowy Planu Kraju



**GRUPA  
POLSKA**



**GRUP**



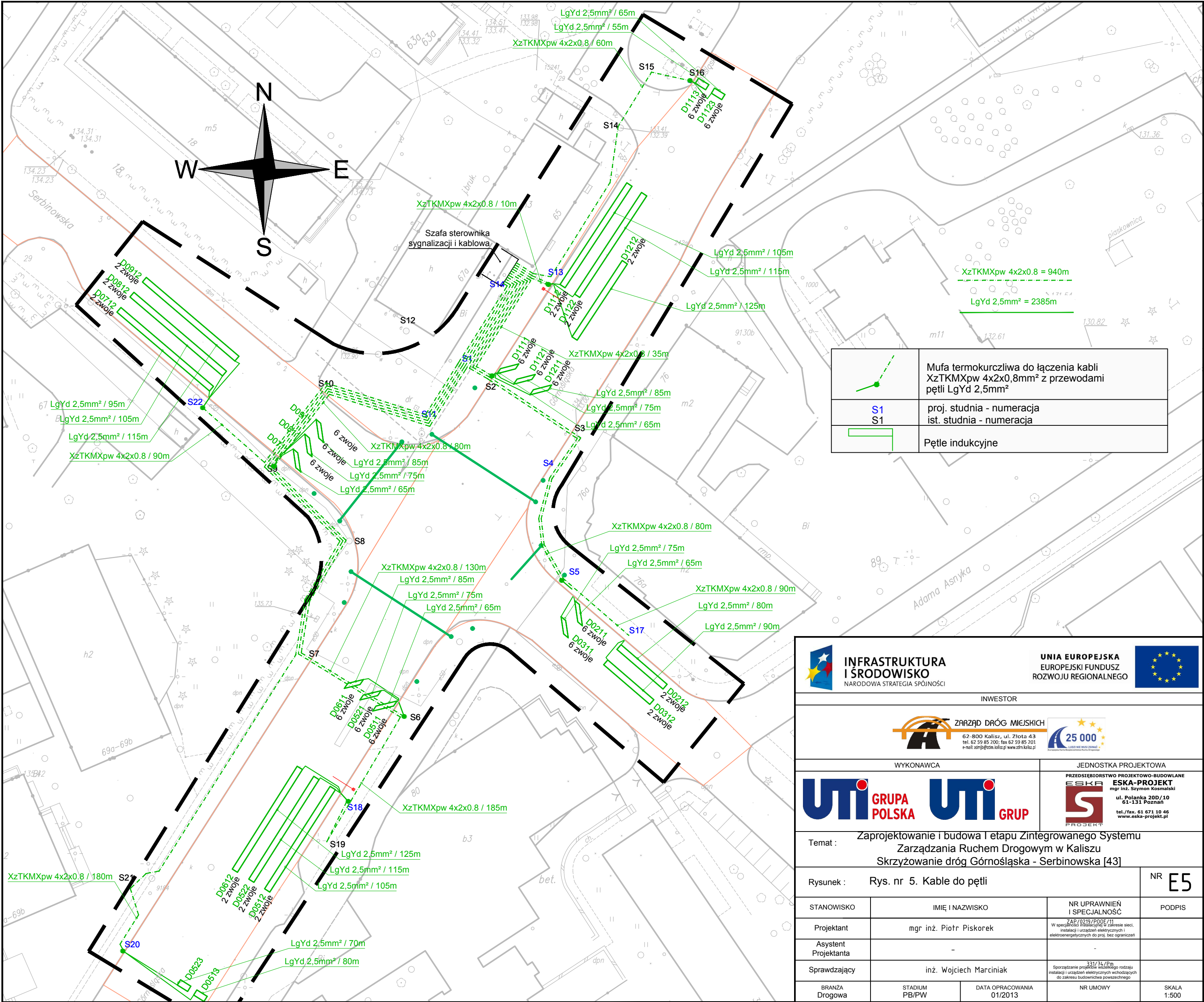
**ESKA**  
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-BUDOWLANE  
mgr inż. Szymon Kosmowski  
ul. Polanka 20D/10  
61-131 Poznań  
tel./fax. 61 671 10 46  
www.eska-projekt.pl

Temat : Zaprojektowanie i budowa I etapu Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu Skrzyżowanie dróg Górnosłaska - Serbinowska [43]




Rysunek : Rys. nr 4. Kable do CCTV

NR **E4**

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN I SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Projektant	mgr inż. Piotr Piskorek	ZAP/0219/PODE/11 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do proj. bez ograniczeń	
Asystent Projektanta	-		
Sprawdzający	inż. Wojciech Marciniak	331/74/Pm Sporządzanie projektów wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych wchodzących do zakresu budownictwa powszechnego	
BRANŻA Drogowa	STADIUM PB/PW	DATA OPRACOWANIA 01/2013	SKALA 1:500

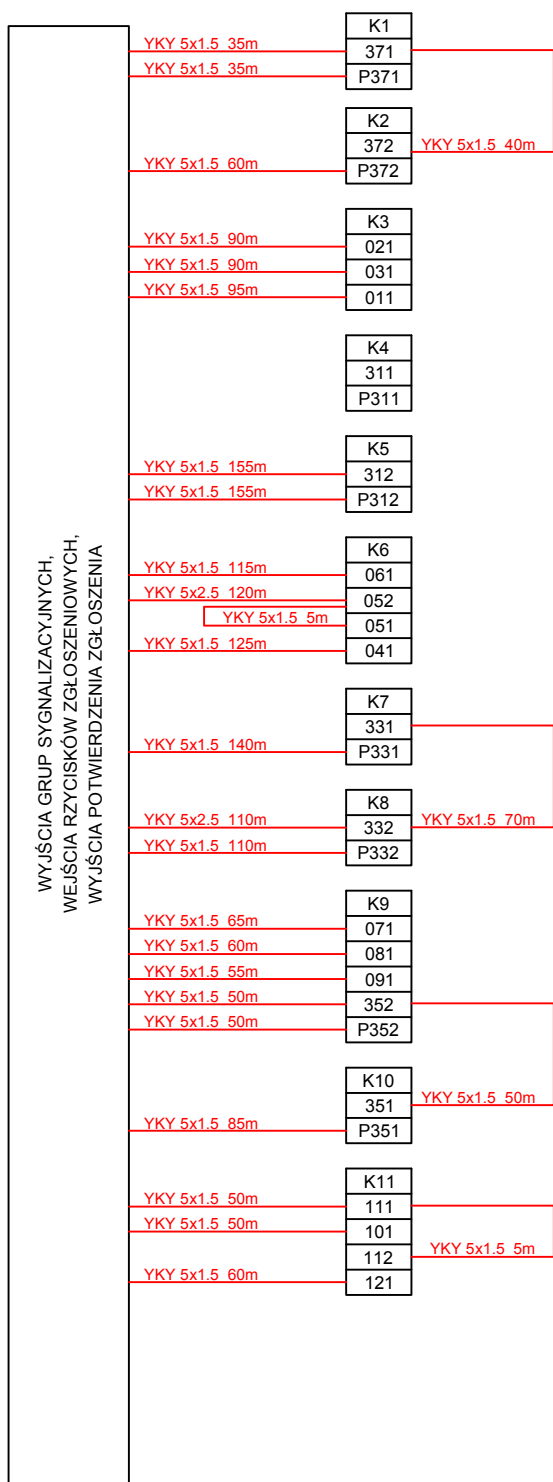


	Mufa termokurczliwa do łączenia kabli XzTKMXpw 4x2x0,8mm² z przewodami pętli LgYd 2,5mm²
	proj. studnia - numeracja
	ist. studnia - numeracja
	Pętle indukcyjne

 <div>INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI</div>		<div>UNIA EUROPEJSKA EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO</div> 	
INWESTOR			
 <div>ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH 62-800 Kalisz, ul. Złota 43 tel. 62 59 85 200; fax 62 59 85 201 e-mail: smp@zdm.kalisz.pl www.zdm.kalisz.pl</div>		 <div>25 000 LUDZI NA KADRY Pracownicy Zarządu Dróg Miejskich</div>	
WYKONAWCA		JEDNOSTKA PROJEKTOWA	
 		<div>PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-BUDOWLANE <b>ESKA-PROJEKT</b> mgr inż. Szymon Kosmański ul. Polanka 20D/10 61-131 Poznań tel./fax. 61 671 10 46 www.eska-projekt.pl</div>	
Temat : Zaprojektowanie i budowa I etapu Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu Skrzyżowanie dróg Górnioślaska - Serbinowska [43]			
Rysunek : Rys. nr 5. Kable do pętli		NR <b>E5</b>	
STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI I SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Projektant	mgr inż. Piotr Piskorek	ZAP/0219/P00E/11 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do proj. bez ograniczeń	
Asystent Projektanta	-	-	
Sprawdzający	inż. Wojciech Marciniak	331/74/Pm Sporządzanie projektów wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych wchodzących do zakresu budownictwa powszechnego	
BRANŻA Drogowa	STADIUM PB/PW	DATA OPRACOWANIA 01/2013	NR UMOWY SKALA 1:500

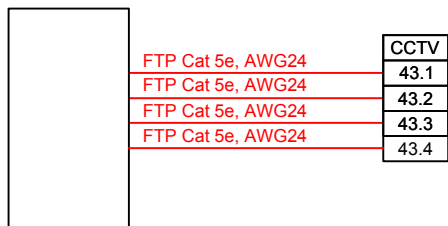
## STEROWNIK

## OBWODY SYGNALIZATORÓW



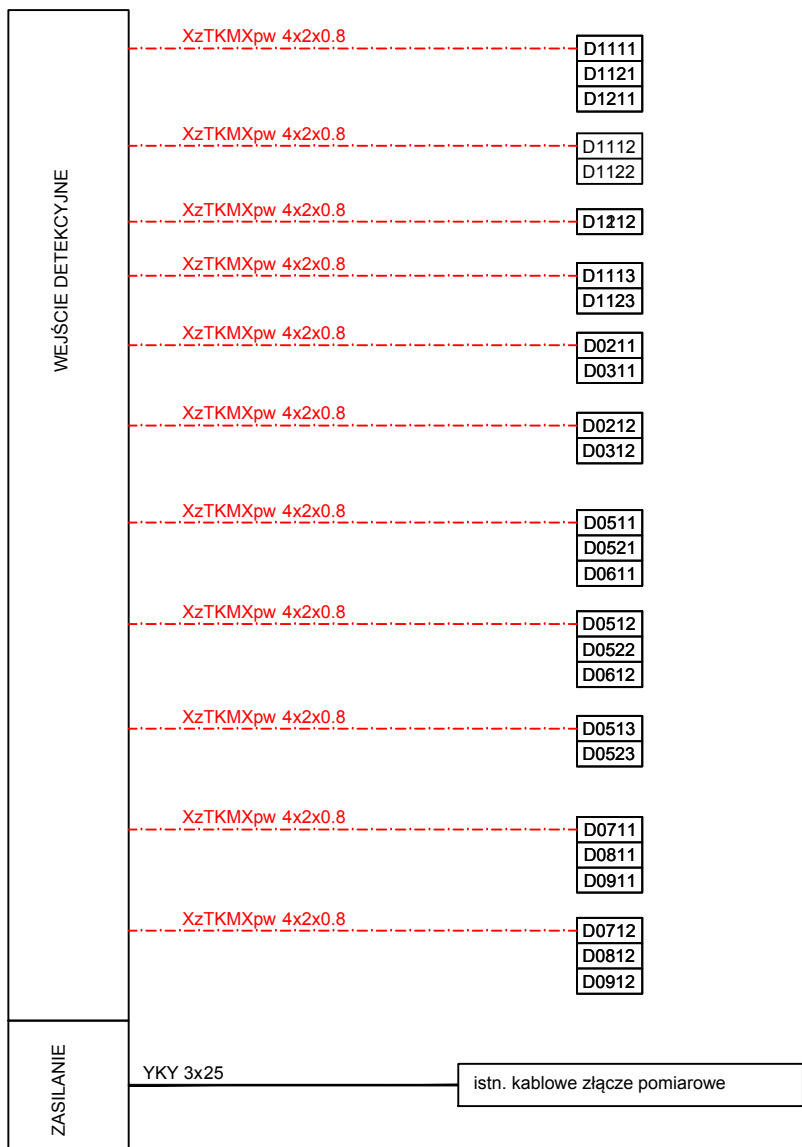
## STEROWNIK

## OBWODY CCTV



## STEROWNIK

## OBWODY PĘTLI INDUKCYJNYCH



## LEGEND

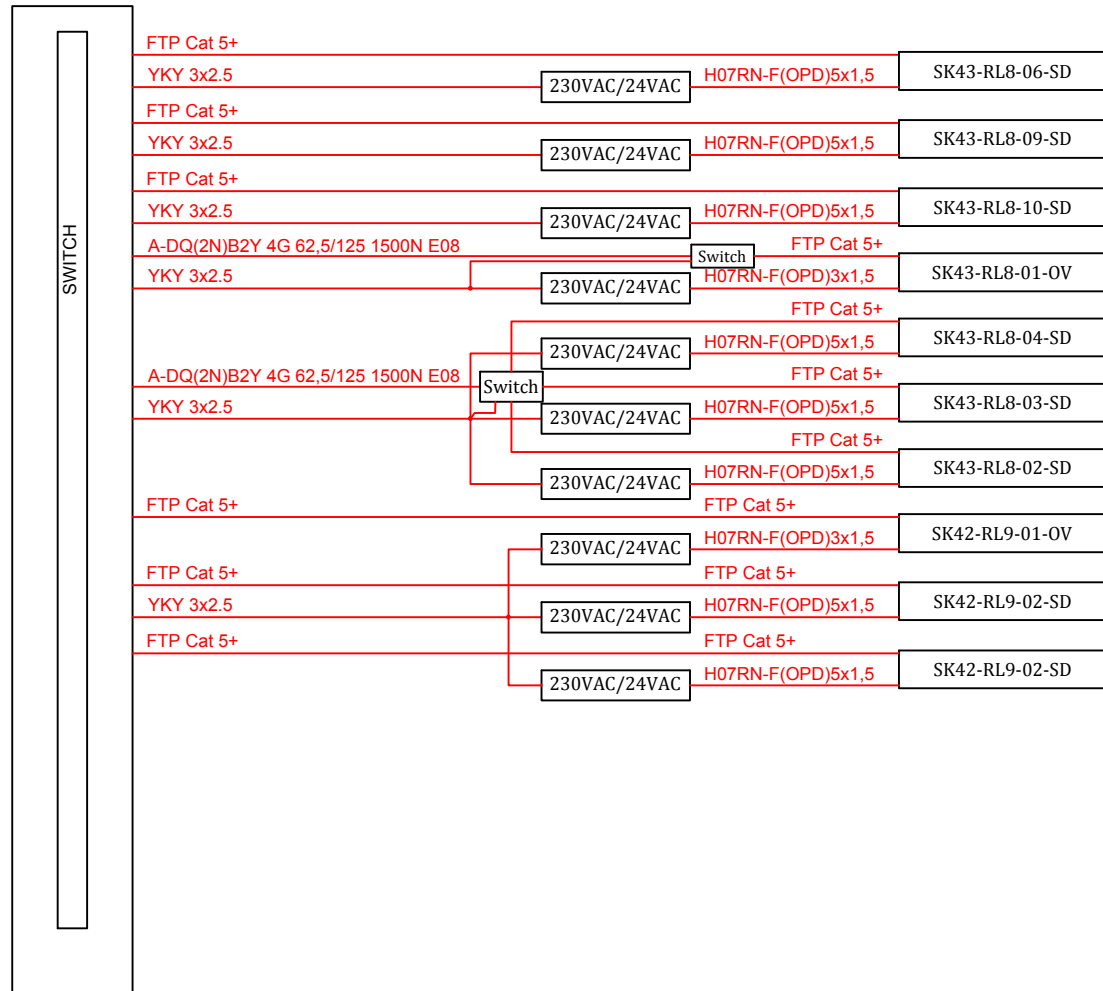
projektowane kable  
istniejące kable

## Uwaga:

Każdy przycisk musi być podłączony  
do sterownika przez osobne wejście.

## STEROWNIK

## OBWODY "RED LIGHT"



INFRASTRUKTURA  
I ŚRODOWISKO  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



INWESTOR



ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH  
62-800 Kalisz, ul. Złota 43  
tel. 62 59 85 200; fax 62 59 85 201  
e-mail: zdm@zdm.kalisz.pl www.zdm.kalisz.pl



WYKONAWCA



GRUPA  
POLSKA



GRUP

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-BUDOWLANE  
**ESKA**  
mgr inż. Szymon Kosmański  
ul. Polanka 20D/10  
61-131 Poznań  
tel./fax. 61 671 10 46  
www.eska-projekt.pl

Temat :

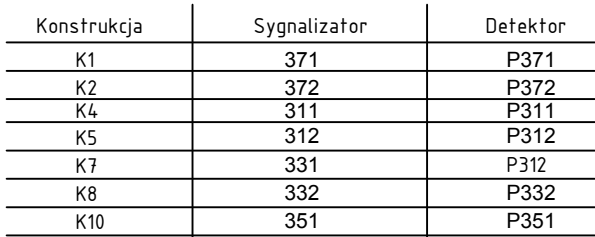
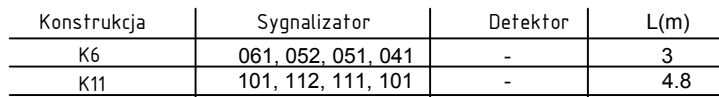
Zaprojektowanie i budowa I etapu Zintegrowanego Systemu  
Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu  
Skrzyżowanie dróg Górnośląska - Serbinowska [43]

Rysunek :

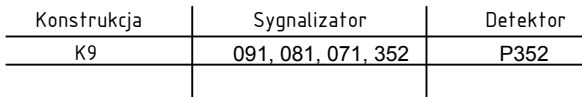
Rys. nr 6. Schemat rozprowdzenia kabli od sterownika


NR  
E6

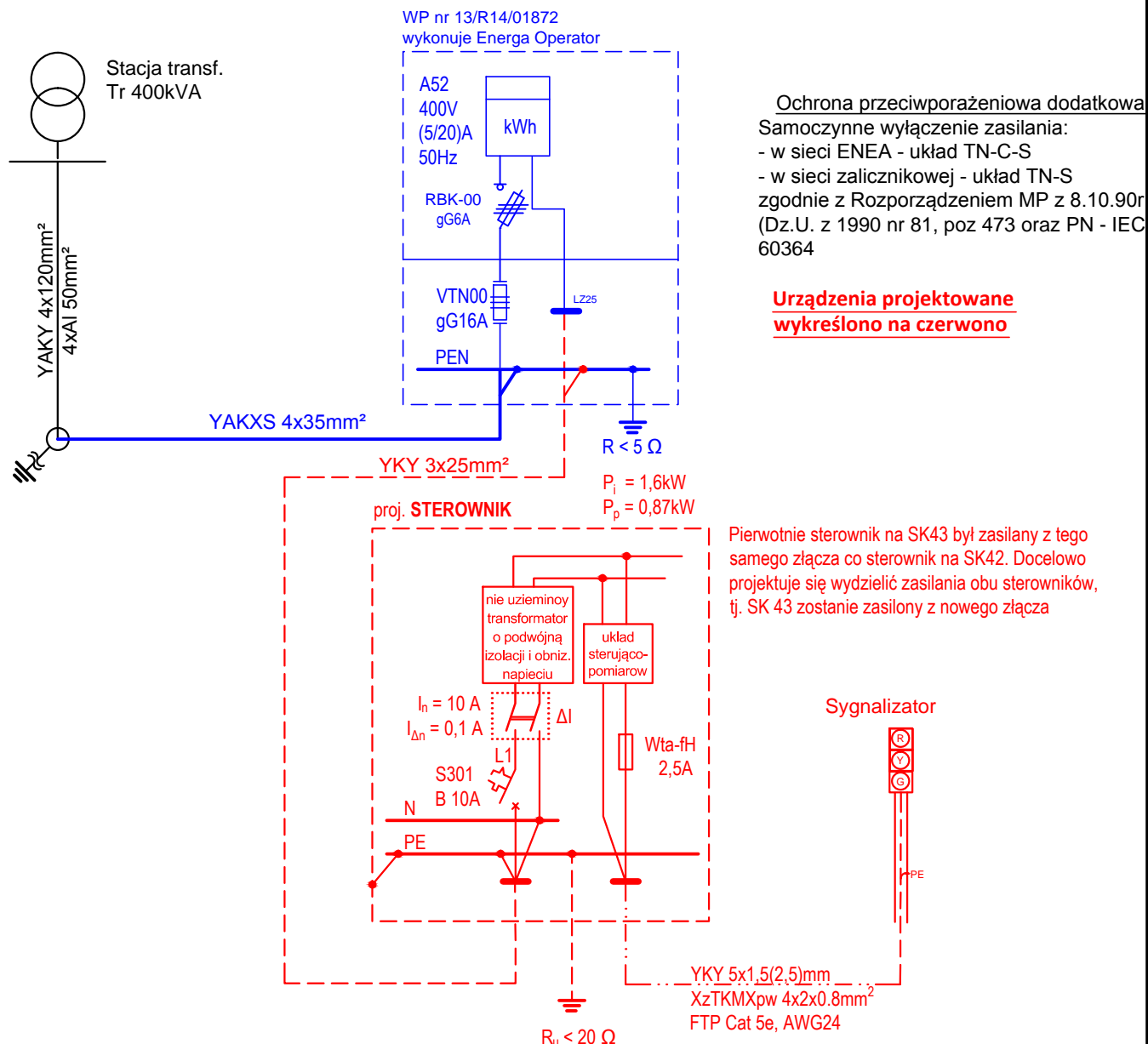
STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO		NR UPRAWNIEŃ I SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Projektant	mgr inż. Piotr Piskorek		ZAP/0219/P00E/11 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do proj. bez ograniczeń	
Asystent Projektanta	-		-	
Sprawdzający	inż. Wojciech Marciniak		331/74/Pm Sporządzanie projektów wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych wchodzących do zakresu budownictwa powszechnego	
BRANŻA Drogowa	STADIUM PB/PW	DATA OPRACOWANIA 01/2013	NR UMOWY	SKALA 1:500



**LEGEND**  
081 : sygnalizatory projektowane  
081 : sygnalizatory istniejące



 <b>INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO</b> NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI		<b>UNIA EUROPEJSKA</b> EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO		
INWESTOR				
 <b>ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH</b> 62-800 Kalisz, ul. Żłota 43 tel. 62 59 85 200; fax 62 59 85 201 e-mail: zdmp@zdm.kalisz.pl www.zdm.kalisz.pl		 <b>25 000</b> LUDZI NIE MOŻE ZNACIE		
WYKONAWCA		JEDNOSTKA PROJEKTOWA		
 <b>UTI GRUPA POLSKA</b>		 <b>UTI GRUP</b>		
		<b>PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-BUDOWLANE</b>  <b>ESKA</b> mgr inż. Szymon Kosmański ul. Polanka 20D/10 61-131 Poznań tel./fax. 61 671 10 46 www.eska-projekt.pl		
Temat : Zaprojektowanie i budowa I etapu Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu Skrzyżowanie dróg Górnośląska - Serbinowska [43]				
Rysunek : Rys. nr 7. Widoki konstrukcji sygnalizacji świetlnej				NR <b>E7</b>
STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO		NR UPRAWNIEŃ I SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Projektant	mgr inż. Piotr Piskorek		ZAP/0219/P00E/11 W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do proj. bez ograniczeń	
Asystent Projektanta	-		-	
Sprawdzający	inż. Wojciech Marciniak		331/74/Pm Sporządzanie projektów wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do zakresu budownictwa powoznego	
BRANŻA Drogowa	STADIUM PB/PW	DATA OPRACOWANIA 01/2013	NR UMOWY	SKALA 1:500



**INFRASTRUKTURA  
I ŚRODOWISKO**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



INWESTOR



**ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH**  
62-800 Kalisz, ul. Złota 43  
tel. 62 59 85 200; fax 62 59 85 201  
e-mail: zdm@zdm.kalisz.pl www.zdm.kalisz.pl



WYKONAWCA



**GRUPA  
POLSKA**



**GRUP**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

**PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-BUDOWLANE**  
**ESKA-PROJEKT**  
mgr inż. Szymon Kosmański  
ul. Polanka 20D/10  
61-131 Poznań  
tel./fax. 61 671 10 46  
www.eska-projekt.pl

Temat :

Zaprojektowanie i budowa I etapu Zintegrowanego Systemu  
Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu  
Skrzyżowanie dróg Górnośląska - Serbinowska [43]

Rysunek :

Rys. nr 8. Schemat zasilania

NR  
**E8**

STANOWISKO

IMIĘ I NAZWISKO

NR UPRAWNIEŃ  
I SPECJALNOŚĆ

PODPIS

Projektant

mgr inż. Piotr Piskorek

ZAP/0219/PO0E/11  
W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń elektrycznych i  
elektroenergetycznych do proj. bez ograniczeń

Asystent  
Projektanta

-

-

Sprawdzający

inż. Wojciech Marciniak

331/74/Pm  
Sporządzanie projektów wszelkiego rodzaju  
instalacji i urządzeń elektrycznych wchodzących  
do zakresu budownictwa powszechnego

BRANŻA  
Drogowa

STADIUM  
PB/PW

DATA OPRACOWANIA  
01/2013

NR UMOWY

SKALA  
1:500

