

ODTWORZENIE PĘTLI NA WĘŻLE KOŁO

Opracowanie

Odyseya Solutions Sp. z o.o.
ul. Grzybowska 87
00-844 Warszawa
NIP: 527-27-31-068
Regon: 36090851
kontakt@odyseyasolutions.pl

Warszawa, 02.02.2017

STAN ISTNIEJĄCY – WĘZŁ KOŁO

W ramach kontraktu na dostosowanie autostrady A2 na odcinku Konin-Stryków do standardów autostrady płatnej na węźle został zainstalowany System Zarządzania Ruchem.

Jego elementem są pętle (26 szt.) zainstalowane zgodnie z zestawieniem poniżej.

- zestaw SZR 051
 - pętla 0501a i pętla 0501b – łącznica zjazdowa (północ)
 - pętla 0502a i pętla 0502b – łącznica zjazdowa (północ)
 - pętla 0503a i pętla 0503b – łącznica zjazdowa (północ)
- zestaw SZR 052
 - pętla 0505a i pętla 0505b – łącznica wjazdowa (północ)
 - pętla 0505a i pętla 0505b – łącznica wjazdowa (północ)
 - pętla 0506a i pętla 0506b – łącznica wjazdowa (północ)
- zestaw SZR 061
 - pętla 0601a i pętla 0601b – łącznica zjazdowa (południe)
 - pętla 0602a i pętla 0602b – łącznica zjazdowa (południe)
 - pętla 0606a i pętla 0606b – łącznica zjazdowa (południe)
- zestaw SZR 062
 - pętla 0604a i pętla 0604b – łącznica wjazdowa (południe)
 - pętla 0605a i pętla 0605b – łącznica wjazdowa (południe)
 - pętla 0606a i pętla 0606b – łącznica wjazdowa (południe)
- zestaw dla stacji SST35
 - pętla 3505a i pętla 3505b – wylot w kierunku Koło
 - pętla 3506a i pętla 3506b – wlot w kierunku od Koło

Pętle indukcyjne sterowane są z 2 stacji przydrożnych SST4 zlokalizowanych w pasie autostrady w rozwidleniach łącznic, ustawionych po północnej (SST05) i południowej (SST06) stronie jezdni oraz ze stacji pomiaru ruchu STELLA (SST35) usytuowanej po na – skrzyżowania łącznicy autostradowej.

Pomiędzy skrzynką łączeniową a sterownikiem pętle połączone są wieloparowymi przewodami typu XzTKMXpw.

W stacji typu: SST4 zabudowany jest sterownik przydrożny SST4-XS. W skład sterownika SST4-XS wchodzi min.: karta procesora PCV, moduły do obsługi pętli indukcyjnych LD4-E. W sterowniku zamontowane są pola przyłączeniowe LPX i PX.

Stacja pomiaru ruchu typu: STELLA poza innymi, posiada komponenty: sterownik Stella, karta VEK54, zaciski sprężynowe do przyłączenia pętli kabli sterowniczych pętli.

NAZWA I KODY CPV

45.31.10.00-7 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

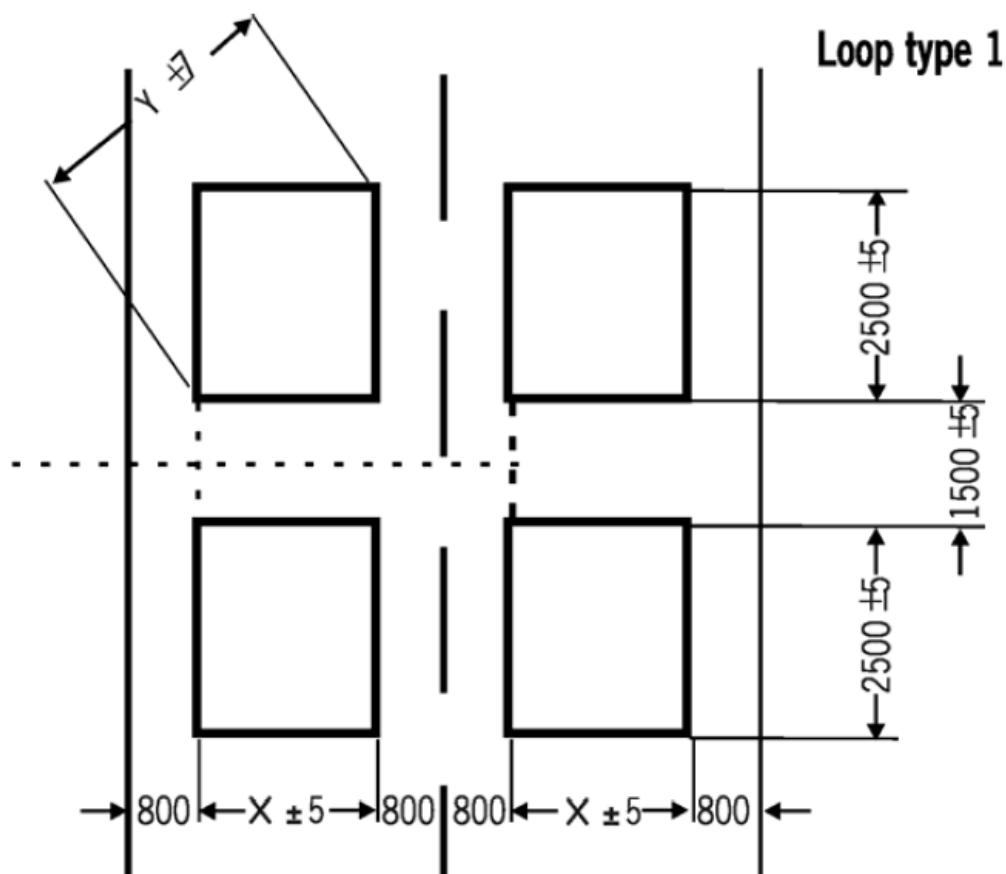
45.31.62.10-0 – Instalowanie urządzeń kontroli ruchu drogowego

ZAKRES ROBÓT

Przewiduje się wykonywanie następujących prac:

- opracowanie i zatwierdzenie projektu czasowej organizacji ruchu na czas wykonywania robót w pasie drogowym,
- wdrożenie czasowej organizacji ruchu,
- rozłączenie i demontaż feeder'ów z kanalizacji kablowej,
- demontaż istniejących skrzynek i budowa studni kablowych prefabrykowanych rozdzielczych jedno-elementowych typu SKR1,
- układanie nowego feeder'a kablem XzTKMXpw 2*2*0,8 mm² w istniejącej kanalizacji kablowej wraz z obróbką kabla,
- mechaniczne wycinanie w nawierzchni z mas mineralno-bitumicznych rowków o głębokości cięcia 5÷7 cm,
- układanie w wyciętych rowkach z przewodów LgYd 4 mm 2 ,
- zalanie rowków zalewą asfaltową,
- ułożenie rury osłonowej do studni kablowej,
- połączenie przewodów pętli indukcyjnych z przewodami sterującymi feeder'ów,
- wykonanie pomiarów parametrów pętli wraz z przewodem sterującym po zabezpieczeniu połączeń,
- połączenie przewodów i konfiguracja sterownika,
- sprawdzenie poprawności działania i konfigurację stacji SST05, SST06, SST35
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

Rozmiary pętli zgodnie z rysunkiem poniżej.



Celem zapewnienia optimum działania systemu zarządzania ruchem, przewód pętli musi być zainstalowany możliwie najbliżej nawierzchni drogi. Równocześnie musi być zachowana odpowiednia ochrona i izolacja pętli w sposób zapewniający wytrzymałość na nacisk przez długi okres. Pętle indukcyjne zostały ułożone na głębokości 70 mm. Szczelina montażowa wynosiła 3 mm. Pętle indukcyjne zostały wykonane z przewodu LgYd 4 mm² (o izolacji z polietylenu) a „Fedder” połączeniowy z pętli przewodem XzTKMXpw. „Fedder” będzie przewodem ciągłym na całej swojej długości. Pętle indukcyjne umieszczone zostaną centralnie na pasie ruchu. Liczba zwojów jednej pętli 4.

Wszelkie prace wykonawcze dla pętli indukcyjnych wykonane będą w temperaturze przekraczającej +5°C.

ZABEZPIECZENIA MIEJSCA ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przygotowuje i uzgodni harmonogram robót oraz opracuje i uzgodni projekt czasowej organizacji ruchu. Projekt powinien obejmować rozwiązania czasowej organizacji ruchu dla wszystkich etapów, tj.: prowadzenia robót w nawierzchniach jezdni głównej, roboty w nawierzchniach łącznic oraz w nawierzchniach dróg krajowych.

Po uzgodnieniu projektów, Wykonawca zgłosi się do właściwego Rejonu Dróg w celu uzyskania zgody na wejście w teren.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót instalacyjnych należy oznakować i zabezpieczyć miejsce robót zgodnie z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu.

Ze względu na bardzo duże obciążenie ruchem, Wykonawca musi się liczyć z wyznaczeniem okresu wykonywania prac poza godzinami intensywnego ruchu kołowego.

PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE

LOKALIZACJA PĘTLI

Pętle indukcyjne odtworzone zostaną w tych samych miejscach, jak istniejące pętle.

Trasa przebiegać będzie po śladzie istniejących pętli.

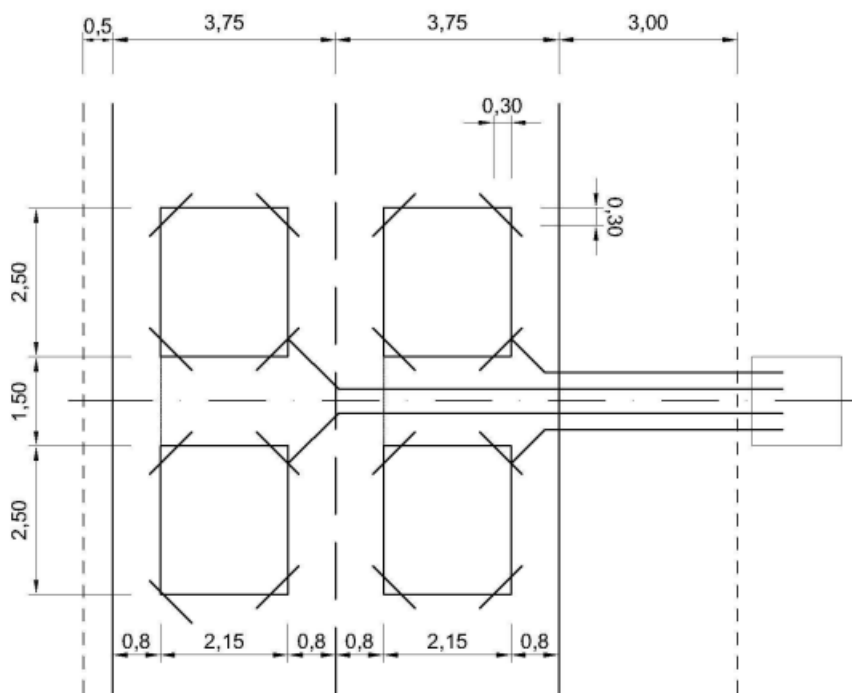
Zestaw pętli na każdym pasie ruchu składa się z pary pętli ułożonych w osi pasa ruchu o wymiarach: 2,50 m długości i od 2,0 m do 3,0 m szerokości każda. Pętle usytuowane są jedna za drugą w odległości 1,50 m.

Szerokość pętli wynika z szerokości pasa ruchu – krawędzie pętli znajdują się w odległości 0,80 cm od krawędzi pasa ruchu.

Szerokość pasów ruchu:

- zasadniczych na jezdni głównej autostrady po 3,75 m,
- na łącznicach dwupasowych po 4,0 m,
- na łącznicach jednopasowych po 6,0 m,
- na drodze krajowej od 3,50 m do 4,0 m.

Rysunek obrazujący lokalizację pętli indukcyjnych w jezdni głównej autostrady:



WYKONANIE PĘTLI

Każdorazowo, przed wbudowaniem Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru ze strony Zamawiającego materiały do akceptacji.

Pętli indukcyjne wykonane przewodem LgYd 4 mm² zostaną ułożone w wyciętych w nawierzchni jezdni rowkach na głębokości od 50 mm do 70 mm. Szerokość rowka 3 mm (ok. 1 mm więcej niż średnica przewodu pętli).

Ze względu na zastosowanie pętli do celów pomiarowych dokładność wykonania rozmiarów pętli powinna mieścić się w granicach $\pm 0,05$ m maksymalnej długości boku.

Liczba zwojów każdej pętli wynosi 4.

Pierwszą czynnością będzie naszkicowanie wymiarów 2,5 m x ~2,1 m na drodze. Ostre krawędzie załamania trasy zostaną zniwelowane poprzez nacięcie dodatkowego rowku w odległości 0,3 m od ich załamania. Dodatkowo zostanie wykonany jeden rowek odprowadzający przewody pętli indukcyjnych poza krawędź jezdni.

Punkt przecięcia przekątnych wymiarów pętli pokrywać się będzie z osią pasa.

Po wytyczeniu trasy, podlega ona odbiorowi przez Inspektora Nadzoru.

Przed ułożeniem przewodu pętli rowki należy oczyścić z wody i pyłu za pomocą kompresora powietrza. Ponadto, rowki należy osuszyć przy użyciu palnika.

Przewód pętli powinien zostać osuszony i oczyszczony z zabrudzeń. Izolacja kabla nie może być uszkodzona.

Po ułożeniu, utrwaleniu i sprawdzeniu przewodu rowek zostanie wypełniony masą bitumiczną powyżej 10 mm ponad zwoje pętli. Następnie rowek zostanie uzupełniony masą bitumiczną trwale elastyczną np. Ravnemastic. Masa bitumiczna zostanie

rozgrzana do temperatury zalecanej przez producenta, lecz nie większej niż ok. 145°C, co wpłynie pozytywnie na jej elastyczność i zapewni bezpieczeństwo dla izolacji kabla pętli. Nadmiar wypełnienia zostanie usunięty z powierzchni drogi.

Po ostygnięciu masy wypełniającej może utworzyć się szczelina. W przypadku, gdy szczelina ta będzie większa niż 2 mm, etap zalewania rowka zostanie powtórzony.

PRZEWÓD DLA PĘTLI INDUKCYJNYCH

Wymagania dla przewodów do wykonania pętli.

Żył:	Giętki przewód jednożyłowy, żyła z drutów miedzianych miękkich, kl. 5 wg IEC60228. Minimalny przekrój przewodu: 2,5 mm ²
Izolacja przewodu	Kolor czarny. Materiał: <ul style="list-style-type: none"> - polietylen - polipropylen - poliolefiny (polyolefin) - polichloropren (polychloroprene) Nie należy stosować przewodów w izolacji polwinitowej.
Temperatura pracy	-40°C do +85°C
Minimalny promień gięcia	5 x D (D: średnica zewnętrzna przewodu)
Ogólna charakterystyka przewodu	Giętki przewód do zastosowań przemysłowych, w systemach sterowania ruchem, w transporcie kolejowym itp. Odporny na naciski, wilgoć, działanie czynników chemicznych i atmosferycznych.

WYKONANIE FEEDER'A

Kabel sterujący – feeder, zostanie wykonany przewodem XzTKMXpw 2*2*0,8 mm 2 doprowadzonym do każdej pętli indukcyjnej oddzielnie. Przewody par skrętek należy odpowiednio połączyć ze sobą równolegle.

Istniejący przewód wieloparowy należy rozłączyć w sterowniku i usunąć z kanalizacji kablowej.

Nowe przewody należy zaciągnąć do istniejącej kanalizacji kablowej.

Przed zaciągnięciem przewodów należy sprawdzić stan techniczny kanalizacji kablowej.

Oczyszczyć studnie kablowe z mułu. Zgłosić wszelkie uszkodzenia studni kablowych (pokryw, ram, itp.). Zamawiający podejmuje decyzję o ich ewentualnej wymianie.

Wymagania dla kabla sterującego - feeder'a.

Konstrukcja kabla	Przekrój: 2x1,5 mm ² ekranowany Ekran uziemiony w szafie pomiarowej Żyła z drutów miedzianych miękkich, kl. 2 wg IEC60228. Minimalny przekrój przewodu: 1,5 mm ²
Izolacja przewodu	<i>Materiał:</i> - polietylen - polipropylen - poliolefiny (polyolefin) - polichloropren (polychloroprene) Nie należy stosować przewodów w izolacji polwinitowej
Temperatura pracy	-40°C do +85°C
Długość kabla	Całkowita długość kabla „feadera” nie może przekraczać 100 m.

POŁĄCZENIE PRZEWODÓW PĘTLI INDUKCYJNYCH I PRZEWODÓW STERUJĄCYCH FEEDER'A

Połączenie przewodów pętli indukcyjnej i przewodów sterujących feeder'a odbędzie się w zaprojektowanych studniach w sposób następujący:

- oczyszczenie końcówek przewodów pętli i przewodów sterujących, a następnie skręcenie i zlutowanie właściwych przewodów za pomocą łączników (bez izolacji) do kabli miedzianych wielodrutowych,
- nałożenie koszulek termokurczliwych (zalecana koszulka termokurczliwa z klejem) o odpowiednio dobranej długości, by koszulka po obkurczeniu obejmowała zarówno miejsce połączenia, jak i przewody z izolacją na długości minimum 10 cm z każdej strony,
- wypełnienie wnętrza koszulek termokurczliwych wazeliną techniczną lub żelom (jeśli zastosowano bez kleju).

Połączenia „feadera” z pętlą muszą być wodoodporne oraz dobrze zabezpieczone przed uszkodzeniem przez cały okres użytkowania urządzenia.

Należy wykonać mufę termokurczliwą poliolefinową lub mufę żywiczną przelotową.

W strefie pasa ruchu kabel „feadera” należy zabezpieczyć osłoną giętką. Dalej, aż do szafy pomiarowej, kabel należy prowadzić w kanale lub w rurze dwuściennej do osłaniania kabli ziemnych.

ZALEWANIE PRZEWODÓW PĘTLI INDUKCYJNYCH

Szczeliny wraz z ułożonymi przewodami pętli indukcyjnych i kablem „feadera” należy odpowiednio zabezpieczyć. W pierwszej kolejności szczelinę należy zalać odpowiednią żywicą do poziomu min. 10 mm ponad najwyższy zwój, a po jej związaniu pozostałą część szczeliny należy wypełnić gorącą masą bitumiczną.

W tabeli poniżej przedstawiono wymagane cechy żywic do zalewania szczelin montażowych pętli indukcyjnych i kabla „feeder”:

Typ żywicy lanej	poliuretanowa lub epoksydowa
Temperatura zalewania	nie wyższa niż 85°C
Lepkość po zmieszaniu	nie większa niż 50 Poise @ 20°C
Czas „życia” mieszaniny do zalewania	nie większy niż 90min @ 20°C
Czas wstępnego żelowania	45min @ 20°C lub krótszy
Twardość po 24H@20°C	od 50 do 90 Shore A

WYMAGANE PARAMETRY ELEKTRYCZNE PĘTLI INDUKCYJNYCH

INDUKCYJNOŚĆ PĘTLI:

- 80-240 μ H dla samego obwodu pętli
- 150-560 μ H dla pętli wraz z feederem

OPORNOŚĆ OBWODU PĘTLI:

- do 25 Ω dla pętli wraz z feederem

REZYSTANCJA IZOLACJI DO ZIEMI:

- powyżej 1 G Ω dla ssamego obwodu pętli - pomiar dokonany przy napięciu 500V
- powyżej 100 M Ω dla pętli wraz z feederem - pomiar dokonany przy napięciu 500V.

POMIARY ELEKTRYCZNE

POMIAR REZYSTANCJI OBWODU PĘTLI

Do pomiaru rezystancji obwodu pętli może być wykorzystany prosty miernik elektryczny umożliwiający mierzenie oporności.

- Przed przystąpieniem do pomiaru rezystancji obwodu pętli konieczne jest odłączenie pętli od licznika.
- Po odłączeniu pętli od licznika należy zlokalizować we wtyczce z przewodami idącymi od pętli (lub wiązce kabli) pary przewodów odpowiadające poszczególnym pętlom.
- Miernik należy ustawić w funkcje pomiaru rezystancji (zależnie od stosowanego typu miernika konieczne może być przełączenie przewodów wyjściowych z miernika we właściwe gniazdo) i odpowiednio ustalić zakres pomiarowy, przy uwzględnieniu oczekiwanych wyników poniżej 5 Ω .
- Pomiar przeprowadza się poprzez przyłożenie dwóch końcówek miernika elektrycznego do końcówek pary przewodów odpowiadających danej pętli i odczytanie

wartości z wyświetlacza miernika elektrycznego. Jeżeli występuje problem z odczytaniem wartości można odpowiednio zmniejszyć lub zwiększyć zakres miernika.

Uwaga: Zaleca się dwukrotne przeprowadzenie tego pomiaru, aby wyeliminować ryzyko pomyłki.

e) Po potwierdzeniu wyników należy wpisać je w przewidziane do tego miejsce w protokole.

WYMAGANIA

Wymagane jest, aby rezystancja przewodu była jak najmniejsza i wynosiła poniżej 5Ω . Ponadto ważne jest, aby rezystancja poszczególnych przewodów była na tym samym poziomie.

INDUKCYJNOŚĆ OBWODU PĘTLI

Do pomiaru indukcyjności pętli musi być wykorzystany miernik z funkcją pomiaru indukcyjności.

a) Przed przystąpieniem do pomiaru indukcyjności obwodu pętli konieczne jest odłączenie pętli od licznika.

b) Po odłączeniu pętli od licznika należy zlokalizować we wtyczce z przewodami idącymi od pętli (lub wiązce kabli) pary przewodów odpowiadające poszczególnym pętlom.

c) Miernik należy ustawić w funkcję pomiaru indukcyjności (zależnie od stosowanego typu miernika konieczne może być również przełączenie przewodów wyjściowych z miernika we właściwe gniazdo oraz włączenie funkcji pomiaru indukcyjności dodatkowym przyciskiem) i odpowiednio ustalić zakres pomiarowy, przy uwzględnieniu oczekiwanych wyników w zakresie $80 \div 240\mu H$.

d) Pomiar przeprowadza się poprzez przyłożenie dwóch końcówek miernika elektrycznego do końcówek pary przewodów odpowiadających danej pętli i odczytanie wartości z wyświetlacza miernika elektrycznego. Jeżeli występuje problem z odczytaniem wartości można odpowiednio zmniejszyć lub zwiększyć zakres miernika.

Uwaga: Zaleca się dwukrotne przeprowadzenie tego pomiaru, aby wyeliminować ryzyko pomyłki.

e) Po potwierdzeniu wyników należy wpisać je w przewidziane do tego miejsce w protokole.

Należy zwrócić uwagę, aby w trakcie dokonywania pomiaru nic nie zakłócało wskazań miernika i nie odczytywać wartości w czasie, gdy przez stanowisko przejeżdżają pojazdy, ponieważ wpływa to na zmianę odczytu miernika. Wpływ na zmianę odczytu mogą mieć również parkujące w pobliżu pojazdy, dlatego ważne jest, aby w trakcie pomiaru w otoczeniu pętli nie znajdowały się żadne obiekty.

WYMAGANIA

Indukcyjność każdej pętli powinna mieścić się w zakresie $80 - 240\mu H$. Istotne jest także, aby wartości dla wszystkich pętli był podobne do siebie lub w najlepszym przypadku identyczne.

REZYSTANCJA IZOLACJI PRZEWODÓW PĘTLI

Do pomiaru rezystancji izolacji konieczne jest zastosowanie specjalnego typu miernika elektrycznego.

- a) Przed przystąpieniem do pomiaru rezystancji izolacji przewodów pętli konieczne jest odłączenie pętli od licznika.
- b) Po odłączeniu pętli od licznika należy zlokalizować we wtyczce z przewodami idącymi od pętli (lub wiązce kabli) pary przewodów odpowiadające poszczególnym pętlom.
- c) Zależnie od stosowanego typu miernika należy odpowiednio ustalić zakres pomiarowy. Niemniej rezystancja izolacji powinna dążyć do nieskończoności. Napięcie probiercze miernika powinno wynosić 500V lub 1000V.
- d) Kolejnym etapem jest odpowiednie podłączenie końcówek miernika. Jedną z końcówek należy umieścić w ziemi, drugą natomiast należy przyłożyć do dowolnego z przewodów każdej pętli. Następnie należy rozpocząć pomiar i odczytać wskazywaną wartość. Pomiar polega na przepuszczeniu przez badany przewód wysokiego napięcia (ponad 500V), np. poprzez kręcenie pokręteł induktora. Z tego względu zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności przy pracy z tego typu miernikiem.

Uwaga: Zaleca się co najmniej dwukrotne przeprowadzenie tego pomiaru, aby wyeliminować ryzyko pomyłki.

- e) Po potwierdzeniu wyników należy wpisać je w przewidziane do tego miejsce w protokole.

WYMAGANIA

Rezystancja izolacji przewodu powinna dążyć do nieskończoności, jeżeli miernik wskazuje „0” oznacza to zwarcie przewodu do ziemi i konieczność sprawdzenia połączeń i izolacji przewodu. Również wszystkie wyniki poniżej 50 MΩ są niepokojące i należy sprawdzić wówczas prowadzenie przewodu i jego izolację.

REZYSTANCJA UZIEMIENIA

Do pomiaru rezystancji zastosowanego uziemienia konieczny jest specjalny typ miernika elektrycznego.

- a) Przed przystąpieniem do pomiaru należy zlokalizować uziemienie i ewentualne miejsca w skrzynce, do których można podłączyć końcówki miernika. Ważne jest, aby miały one bezpośredni styk z miejscem, do którego podłączone jest uziemienie, mogą to być na przykład śruby mocujące skrzynkę.
- b) Następnie należy odpowiednio rozmieścić końcówki miernika. Jedna końcówka musi zostać podłączona do uziemienia lub innego dogodnego miejsca w skrzynce. Natomiast dwie pozostałe końcówki miernika należy umieścić w ziemi, w jednej linii, oddalone od siebie o ok. 5÷10m.
- c) Zależnie od stosowanego typu miernika należy odpowiednio ustalić zakres pomiarowy. Niemniej rezystancja izolacji powinna być mniejsza od 10Ω.
- d) Po sprawdzeniu połączeń można rozpocząć pomiar, a następnie odczytać wskazywaną wartość.

Uwaga: Zaleca się co najmniej dwukrotne przeprowadzenie tego pomiaru,

aby wyeliminować ryzyko pomyłki.

e) Po potwierdzeniu wyników należy wpisać je w przewidziane do tego miejsce w protokole.

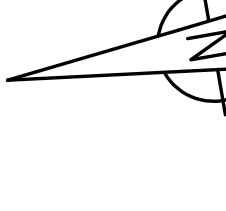
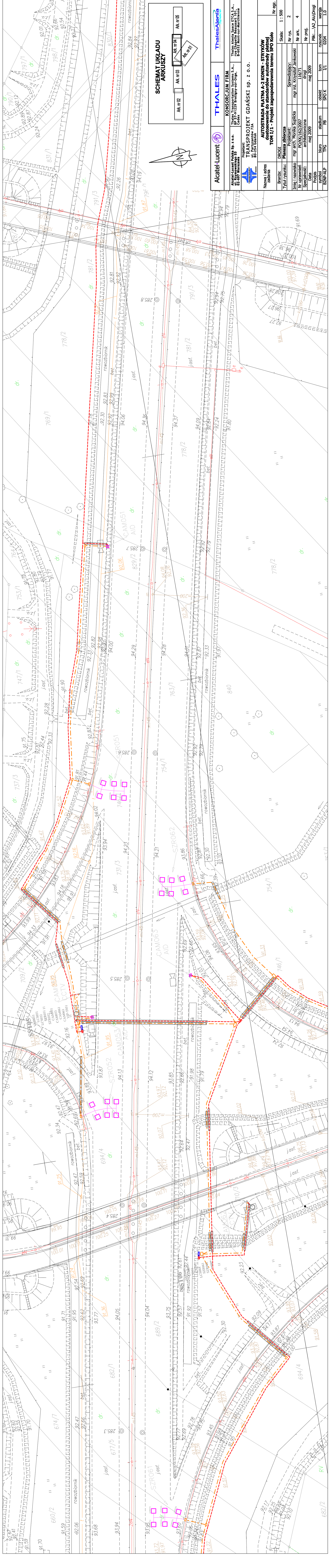
WYMAGANIA

Rezystancja uziemienia powinna być jak najmniejsza, zaleca się, aby była mniejsza od 10Ω . Jeżeli miernik wskazuje rezystancję, która dąży do nieskończoności oznacza to, że instalacja nie jest uziemiona (zbyt duża rezystancja). Należy wówczas sprawdzić i ewentualnie poprawić uziemienie instalacji.

DOSTROJENIE PĘTLI

Po odtworzeniu pętli indukcyjnych należy dokonać korekty ustawień parametrów indukcyjności własnej pętli na karcie LD4-E i VEK54 oraz sprawdzić poprawność detekcji pojazdów i skorygować konfigurację stacji SST05, SST06 i SST35.

Pominięcie kalibracji może spowodować niedziałanie pętli (pomimo ich prawidłowych parametrów elektrycznych).



SCHEMAT UKŁADU
ARKUSZY

Ark. nr 02 Ark. nr 03 Ark. nr 04 Ark. nr 05

Ark. nr 01

Alcatel-Lucent Polska Sp. z o.o.
ul. Paryżanów 33
01-437 Warszawa

KONSORCJUM FIRM
Thales Alenia Space ETCS S.A.,
ul. Paryżanów 33
01-437 Warszawa

TRANSPROJEKT GDAŃSKI sp. z o.o.
ul. Paryżanów 72A
80-254 Gdańsk

Nazwa i adres zadania

Autostada płatna A-2 KONIN - STRYKÓW
dostosowanie do standardów autostrady płatnej
TOM 1/1 - Projekt zagospodarowania terenu SPO Kolo

Projektant

mgr inż. Krzysztof Jankowski
116/71
architektoniczna
maj 2009

Skala

1 : 500

Nr rys.

2

Nr ark.

4

Nr proj.

Proj.

Plik

...A2_AluDrogi

Wersja

1.0