

PROJEKT TECHNICZNY

Inwestor: **NIVEA Polska Sp. z o.o.**
Ul. Gnieźnieńska 32
61-021 Poznań

Nazwa zamierzenia budowlanego: **Budowa sygnalizacji świetlnej, rozbudowa oświetlenia ulicznego, odwodnienia, sieci elektroenergetycznej na ul. Gnieźnieńskiej w Poznaniu**

Nazwa projektu: **PROJEKT MONITORINGU**

Adres obiektu budowlanego: **Poznań
ul. Gnieźnieńska**

Kategoria obiektu budowlanego: **XXVI**

Egz. Nr 2

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEN BUDOWLANYCH I SPECJALNOŚĆ	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Jan Waliszewski	183/83/Pw <i>w specjalności instalacyjno- inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych</i>	Branża elektryczna	28.10.2021	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Rafał Nowicki	7131-7132/178/PW/2001 <i>do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i>	Branża elektryczna	28.10.2021	
DYREKTOR	mgr inż. Julian Kaluba	68/87/Pw		28.10.2021	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I.	CZĘŚĆ OPISOWA	3
1.	<u>Przedmiot i cel opracowania</u>	3
2.	<u>Normy i przepisy</u>	3
3.	<u>Inwestor</u>	4
4.	<u>Jednostka projektowania</u>	4
5.	<u>Charakterystyka obiektu</u>	4
6.	<u>Opis techniczny</u>	4
7.	<u>Uwagi końcowe</u>	11
8.	<u>Zestawienie urządzeń i materiałów</u>	11
II.	ZAŁĄCZNIKI.....	19
III.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	27

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem projektu jest budowa układu monitoringu w ramach opracowania systemu sygnalizacji świetlnej na ul. Gnieźnieńskiej, przy obiekcie NIVEA.

Zakres rzeczowy projektu obejmuje :

- mikroprocesorowy sterownik sygnalizacji świetlnej ruchem drogowym uzupełnienie o urządzenie przełącznika PLANET IGS – 1204 0TM dla celu monitoringu,
- montaż urządzeń monitoringu,
- okablowanie urządzeń oraz zrealizowanie połączeń kablowych.

2. Normy i przepisy

- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:500,
- Projekt sygnalizacji świetlnej
- N-SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego pełno izolowane i niepełno izolowane.
- Dokumentacja eksploatacyjna sterownika,
- Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych - PBUE
- Rozporządzenie nr 430 Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
- „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń " bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach " - załącznik nr 1-4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r., Dziennik Ustaw - załącznik do nr 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003 r.,
- Instrukcja o znakach drogowych pionowych i poziomych,
- Wizja lokalna, inwentaryzacja urządzeń drogowych oraz pomiary struktury kierunkowej ruchu drogowego na rozpatrywanym obszarze drogowym,
- Projekty sygnalizacji świetlnej - inżynieria i organizacja ruchu,

- Uzgodnienia techniczne,
- PN-EN 12368 -2009 Urządzenia do sterowania ruchem drogowym - sygnalizatory.
- Wymagania techniczne dla urządzeń i instalacji stosowanych w sygnalizacjach ruchu drogowego w Poznaniu,
- Notatka służbowa spisana w WZKiB Urzędu Miasta Poznania w dniu 17.06.2021 nr sprawy : ZKB –II.2635.2.1.2021,
- Pismo Wydziału Zarządzania Kryzysowego i Bezpieczeństwa Urzędu Miasta Poznania z dnia 09.06.2021.

3. Inwestor

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na podstawie zamówienia dla:
NIVEA Polska Sp. z o.o., 61-021 Poznań, ul. Gnieźnieńska 32

4. Jednostka projektowania

Biuro Projektów i Realizacji Inwestycji PROSYSTEM Julian Kaluba,
os. B. Śmiałego 30/75, 60-682 Poznań

5. Charakterystyka obiektu

Realizacja budowy sygnalizacji świetlnej wraz z monitoringiem na ulicy Gnieźnieńskiej w Poznaniu, polepszy parametry płynności i przepustowości oraz bezpieczeństwa ruchu na tym obszarze drogowym.

6. Opis techniczny

6.1. Stan istniejący

W chwili obecnej na obszarze rozbudowy pasa drogowego ulicy Gnieźnieńskiej w Poznaniu, nie znajdują się i nie funkcjonują urządzenia sygnalizacji świetlnej do sterowania ruchem pojazdów i pieszych.

2.2. Charakterystyka ogólna inwestycji

Realizacja budowy sygnalizacji świetlnej wraz z monitoringiem na ulicy Gnieźnieńskiej w Poznaniu, polepszy parametry płynności i przepustowości oraz bezpieczeństwa ruchu na tym obszarze drogowym.

2.3. Zasilanie sterownika

Zasilanie sterownika sygnalizacji świetlnej zostało rozwiązane w oddzielnym projekcie.

2.4. Montaż sterownika - uzupełnienie

Sterownik drogowej sygnalizacji świetlnej należy wyposażyć / uzupełnić dodatkowo / w :

- pakiet do współpracy z kamerami monitoringu, przełącznik PLANET IGS – 1204 0 MT o następujących parametrach :
 - przemysłowy zakres temperatur pracy – w min. zakresie od -10 do + 55 stopni C,
 - zarządzanie przy pomocy SSH, Telnet, WWW,
 - obsługa SNMP v1, v2, v3,
 - min. 2 (optymalnie 4) porty SFP, 100/1000 Mbps,
 - min. 4 (optymalnie 8) portów RJ-45, 10/100/1000 Mbps,
 - opcjonalnie funkcjonalność PoE na portach RJ-45 jeżeli projekt przewiduje montaż urządzeń zasilanych w standardzie PoE,
 - dedykowany port konsoli do zarządzania i konfiguracji,
 - obsługa VLAN zgodnie z IEEE 802.1Q w zakresie ID: 1-4094,
 - obsługa reguł statycznego routingu,
 - możliwość przypisania dwóch adresów IP przydzielonych do różnych VLAN-ów,
 - obudowa rack 19" lub przystosowana do montażu na szynie DIN – adekwatnie do warunków dostępowych w projektowanej szafie sterownika,
 - gwarancja min. 24 miesiące.

Sterownik jest urządzeniem 2-procesorowym, wyposażonym w osobno funkcjonujące niezależnie od siebie mikrokomputery sterowania i nadzoru.

Realizacja funkcji musi być możliwa lokalnie - z notebooka - oraz - zdalnie - z konsoli operatorskiej, poprzez istniejący serwer systemu zarządzania zlokalizowany w Centrum Sterowania przy ul. Góreckiej w Poznaniu.

Zamawiającemu należy dostarczyć odpowiednie oprogramowanie.

Zintegrowane łącze powinno zapewnić transmisję danych (monitorowanie sygnalizacji oraz podgląd obrazu wideo z kamer) zarówno poprzez sieć WAN jak i w sieci

LAN łączącej sterowniki z serwerem systemu zarządzania firmy Vialis lub MSR Traffic lub Siemens.

2.5. Montaż urządzeń sygnalizacji

Wyświetlanie sygnałów będzie realizowane poprzez sygnalizatory.

Dla montażu sygnalizatorów jako konstrukcje wsporcze zastosowano maszty - słupy z wysięgnikami.

Ponadto dla tych sygnalizatorów na masztach z wysięgnikami zastosowano ekrany kontrastowe 850 mm, perforowane.

Wszystkie maszty i słupy z wysięgnikami są wyposażone w listwy zaciskowe umieszczone w sygnalizatorach.

Montaż tych urządzeń jest przedmiotem oddzielnego opracowania.

2.6. Montaż urządzeń monitoringu

Grupy sygnalizacyjne kołowe będą wzbudzone za pomocą pętli indukcyjnych.

Wymagania stawiane urządzeniom monitoringu :

- - identyfikacja pojazdów na podstawie barwnego obrazu z kamer , zasilanie napięciem 12 V DC, umieszczonych w obudowach, wyposażonych w termostat i grzałkę, stopień ochrony IP65,
- regulacja pola widzenia kamery,
- kamery z wykonywaniem funkcji logicznych,
- możliwość wyeliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni,
- strefy monitoringu wirtualnego powinny identyfikować pojazdy i ludzi :
 - poruszające się zgodnie z kierunkiem ruchu,
 - poruszające się przeciwnie do kierunku ruchu,
 - obecności,
 - pojazdów zatrzymanych.
- możliwość pracy w nocy,
- przesłanie informacji do sterownika o złej widoczności,
- dokonać podziału sygnału wideo z każdej kamery za pomocą aktywnego rozgałęźnika, przełącznika w celu monitorowania o parametrach:
 - rozgałęźnik przystosowany do pracy ciągłej,
 - ilość wejść : 3; ilość wyjść : 1; napięcie zasilania : 12 V DC

Zalecenia :

- Kamery należy mocować na sztycach na wysięgnikach słupów, wysokość słupów 6,0 i 3,5 m,

- Wysokość zamocowania kamer - ok. 5-6 m,
- Każda z kamer jest zlokalizowana dokładnie nad odpowiednią linią rozdziału pasów ruchu, wg rys. nr 2.
- Konstrukcja wysięgnika kamer / sygnalizacji / powinna zapewniać maksymalną sztywność
- brak możliwości kołysania wywołanego przez podmuchy wiatru.

Wytyczne

Kabel teleinformatyczny zasilający i wizyjny między sterownikiem a słupami z wysięgnikami każdej kamery prowadzić w rurach ochronnych. Kamery są zasilane napięciem 12 V DC, od sterownika do każdego ze słupów poprowadzić zasilanie w kablu teleinformatycznym zewnętrznym, żelowanym typu UTP 4 x 2 x 0,5 - kat. 5e.

Kabel ten prowadzić wewnątrz słupa i wewnątrz rury wysięgnika kamery. W miejscu mocowania kamery przewód wyprowadzić od spodu wysięgnika poprzez otwór zabezpieczony przepustem kablowym. Pozostawić co najmniej 0,7 m plus wysokość sztycy długości przewodu na zewnątrz wysięgnika dla swobodnego montażu do kamery / położenie kamery na ramieniu wysięgnika będzie wyznaczone podczas końcowej instalacji /. Jako przewód wizyjny i zasilający zastosować kabel typu UTP 4 x 2 x 0,5 - kat. 5e. Od sterownika do każdej kamery przewód wizyjny prowadzić w postaci pojedynczego odcinka - bez mufowania.

2.7. Montaż kabli monitoringu

Zaprojektowano wyprowadzenie ze sterownika obwodów kablowych 12 V DC zasilających i sterujących kamerami.

Kable układać w rurze osłonowej w słupie sygnalizacyjnym oraz w kanalizacji kablowej. Pod jezdniami kable prowadzić w przepustach wykonanych z rur osłonowych 110 na głębokości 1m od powierzchni jezdni. Wszystkie prace kablowe wykonać należy zgodnie z normą N-SEP-E-004 - „ Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

2.8. Budowa kanalizacji kablowej

Na potrzeby realizacji układu sygnalizacji świetlnej z monitoringiem buduje się kanalizację kablową : ul. Gnieźnieńska przy obiekcie NIVEA.

Kanalizacja kablowa została przedstawiona w projekcie sygnalizacji świetlnej.

2.9. Ochrona od porażen

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń. Zmiana układu TN-C na TN-C-S następuje w sterowniku. Jako ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TNCS, w czasie 0,4s oraz przewód ochronny PE dla masztów.

Zgodnie z PN - IEC 60364 - 4 - 41 ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna jeśli : $Z_s \times I_a < U_o$

Dla uzyskania wymaganych wartości uziomów zastosować pręty miedziowane (np. fi 17,5 mm) Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową od porażień zgodnie z wymogami zastosowano w części zasilającej do sterownika, - układ sieci TN-C , wspólny przewód ochronny i neutralny, bezpieczniki lub wyłączniki S ; a w części od sterownika do sygnalizatorów - układ TN, oraz oddzielny przewód, ochronny PE i neutralny N - główna ochrona transformator - II klasa ochrony. Miejsce rozdziału przewodu PEN na PE i N znajdujące się w sterowniku należy uziemić. W tym celu szynę PE połączyć z uziomem pionowym bednarką miedziową o przekroju 25x3 mm. Zaprojektowano uziemienie złącza kablowo-pomiarowego uziomem 5 Ω. Dla uzyskania wymaganych wartości uziomów zastosować 2 pręty miedziowane (np. fi 17,5 mm) o dł. 9 m. Połączenia uziomów z obiektami wykonać przez złącza kontrolne. W sterowniku na zasilaniu zainstalowany jest wyłącznik różnicowo-prądowy o prądzie zadziałania 100 mA. Wszystkie elementy podlegające ochronie połączyć przewodem ochronnym PE. Jako przewód ochronny w instalacji wykorzystać wolne żyły w kablach sygnalizacyjnych, łącząc wszystkie konstrukcje stalowe / słupy i maszty / z szyną PE sterownika. Oporność uziomu nie może przekraczać 5 Ω. Sterownik wyposażyć w wyłącznik instalacyjny 1-fazowy nadmiarowo-prądowy typu S o charakterystyce C i prądzie znamionowym 10 A. Wszystkie konstrukcje są połączone między sobą do sterownika przewodem LGY 10 mm². Konstrukcje wysokie powinny posiadać oporność uziemienia 30 Ω. Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać pomiary izolacji, oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

2.13. Obliczenia techniczne

Rozdzielnica elektroenergetyczna - złącze kablowe - ul. Gnieźnieńska

Dane

- sieć elektroenergetyczna ENEA OPERATOR Sp. z o.o. - układ TN-C

Bilans mocy zainstalowanej

- projektowany sterownik sygnalizacji świetlnej - 1 szt. : moc przyłączeniowa $1 \times 2 \text{ kW} = 2,0 \text{ kW}$

$$P_{sz} = P_i \times f_k = 2,0 \text{ kW} \times 1 = 2,0 \text{ kW}$$

$$I_{zs} = P_{sz} / 230 \times 0,93 = 2000 / 213,9 = 9,35 \text{ A}$$

Przyjęto dla obwodu zasilania kabel typu YKY 4x16 mm² - w projekcie sygnalizacji.

Dobór zabezpieczeń :

- w złączu ZK - wkładka topikowa BiWtz 20 A,
- w sterowniku - zabezpieczenie główne, wyłącznik instalacyjny nadmiarowo-prądowy typu S 310 10 A o charakterystyce C,
- w sterowniku - zabezpieczenie obwodów sygnalizacyjnych - wkładki topikowe aparaturowe szybkie typu Wta-fH 3,15 A oraz warystory jako zabezpieczenie przeciwprzepięciowe,
- w sterowniku - zabezpieczenie przeciwporażeniowe, uzupełniające - wyłącznik różnicowoprądowy 100 mA, $I_n = 25 \text{ A}$, w części 230 V bezpiecznik 25 A,
- w sterowniku - w obwodzie zasilania - ochronnik przeciwprzepięciowy B+C.

Obliczenie projektowanej impedancji pętli zwarcia

- | | | | | |
|---|------|-------------|------------|-----------|
| • transformator 400 kVA | | R=0,0051 Ω | X=0,0192 Ω | |
| • linia kablowa YKY 3 x 16 mm ² - dł. 45 m | | R=0,0612 Ω | X=0,0036 Ω | |
| • sterownik sygnalizacji : | suma | R= 0,0663Ω | X=0,0228 Ω | Z=0,14 Ω |
| • kamera nr 3 na słupie B | | R= 1,6633 Ω | X=0,033 Ω | Z=3,327 Ω |

Sprawdzenie ochrony dodatkowej dla przyłącza – układ sieci TNC

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania przy zwarcu w sterowniku : $Z_s \times I_u < U_o$

Impedancja pętli zwarcia dla zwarcia 1-fazowego w sterowniku : $Z_s = 0,14 \Omega$

Prąd zwarcia 1-fazowego wynosi : $I_k = 0,8 \times 230 / 0,14 = 1314,28 \text{ A}$

Prąd I_u powodujący zadziałanie zabezpieczenia 20A (BiWtz 20 A) w czasie $< 0,2\text{s}$

wynosi : $I_u = 12 \times I_n = 240 \text{ A}$ $I_k > I_u$ warunek spełniony

Sprawdzenie ochrony dodatkowej w sygnalizatorach – układ sieci TNS

Kamera nr 3 - najdłuższy obwód 40 m

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania przy zwarcu w sygnalizatorze: $Z_s \times I_u < U_o$

Impedancja pętli zwarcia dla zwarcia 1-fazowego w sygnalizatorze : $Z_s = 3,327 \Omega$

Prąd zwarcia 1-fazowego wynosi : $I_k = 0,8 \times 230 / 3,327 = 55,3 \text{ A}$

Prąd I_u powodujący zadziałanie zabezpieczenia (wkładka aparatuowa 3,15 A)

w czasie $< 0,2s$ wynosi : $I_u = 10 \times I_n = 31,5 A$ $I_k > I_u$ warunek spełniony

Obliczenie spadku napięcia

Obliczeń dokonano metodą odcinkową.

Spadek napięcia obliczono dla obwodu o największym momencie obciążenia / sygnalizatory /

$$dU = \frac{2}{y} \sum \frac{I_{ca} \times I_a}{S_a} \quad [V]$$

- spadek napięcia w kablu sygnalizacyjnym $\Delta U_s = \Sigma 200 \times P \times l / y \times S \times U^2$

$$\Delta U_s = 200 \times 50 \times 130 / 57 \times 1,5 \times 230^2 = 2,876 \%$$

- spadek napięcia w przyłączy $\Delta U_p = \Sigma 200 \times P \times l / y \times S \times U^2$

$$\Delta U_{p1} = 200 \times 2000 \times 45 / 57 \times 16 \times 230^2 = 0,373 \%$$

$$\Delta U = 2,876 \% + 0,373 \% = 3,25 \%$$

Jak widać z powyższych wyników spadek napięcia liczony na odcinku od miejsca zasilania

złącza do najdalszego aktywnego znaku jest mniejszy od dopuszczalnego spadku napięcia,

który dla obwodów elektrycznych wynosi 5 % / nie przekracza wartości dopuszczalnej /.

Dobór kabli sygnalizacyjnych

Jako kable sygnalizacyjne wybrano kabel typu YKSY n x 1,5 / ze względu na spadek napięcia /,

Sprawdzenie przekroju żył względem zabezpieczenia przeciążeniowego :

$$P_z = 50 W$$

I_b - prąd obliczeniowy 0,2 A

I_n - zabezpieczenie – 3,15 A / wkładka aparaturowa /

I_z - obciążalność długotrwała kabla 25 A

$$\text{Warunek 1} \quad I_b < I_n < I_z \quad 0,2 A < 3,15 A < 25 A \quad \text{warunek spełniony}$$

$$\text{Warunek 2} \quad I_2 < 1,45 I_z \quad 1,6 \times 3,15 < 1,45 \times 25 \quad 5,0 A < 36,25 A$$

warunek spełniony

Na podstawie obliczeń kable : przyłącza i sygnalizacji spełniają warunki dopuszczalnej obciążalności, impedancji obwodu zwarciovego i spadku napięcia.

Kable do kamer monitoringu - przyjąć zalecane przez producenta.

7. Uwagi końcowe

- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami i w oparciu o niniejszą dokumentację techniczną.
- Wszelkie zmiany w trakcie budowy uzgodnić z Inwestorem, inspektorem nadzoru i projektantem.
- Przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości systemu sygnalizacji do eksploatacji.
- Łączność między pomiędzy sterownikami a Centrum Sterowania przy ul. Góreckiej zostanie zrealizowana przy pomocy kabla światłowodowego, miejskiej sieci światłowodowej – kabli światłowodowych 12 J i 24 J

8. Zestawienie urządzeń i materiałów

1. Sterownik sygnalizacji świetlnej akomodacyjny, uzupełnienie wyposażenia podstawowego :
 - a. wbudowany moduł do transmisji obrazu z 3 kamer, przełącznik PLANET IGS -1240 MT o parametrach wg pkt. 2.4 opisu
 - b. zaprogramowany,
2. Maszt sygnalizacyjny niski wys. $h = 3,5$ m - 1 szt.
3. Słup - maszt z wysięgnikiem typu R o parametrach: wys. $h = 6,0$ m - 1 szt.
4. Fundament prefabrykowany
 - a. do masztu niskiego $V = 0,4$ m³ - 1 szt.
 - b. do masztu z wysięgnikiem $V = 1,8$ m³ - 1 szt.

Uwaga : poz.2, 3, i 4 ujęto w projekcie sygnalizacji świetlnej

5. Rura PE 75 mm giętka - 24 m
6. Kamera zewnętrzna, wytrzymała IP, wandaloodporna, stałopozycyjna, 5 MPx w obudowie tulejowej do nadzoru przestrzeni z kompresją H,265 i Essential Video Analytics, obiektyw 2,7 – 12 mm sterowana automatycznie, promiennik podczerwieni do 60 m, IP67, IK10, zasilanie 24 VAC lub 12V DC, - 2 kpl.
7. Kamera zewnętrzna, wytrzymała IP, wandaloodporna, kopułkowa, panoramiczna 8 MPx, wyposażona w 4 przetworniki z obiektywami 3,2 mm zapewniająca podgląd w zakresie 180 stopni, - 1 kpl.
8. Przewód teleinformatyczny żelowany, zewnętrzny typu UTP 4 x 2 x 0,5 kat. 5e połączenie pomiędzy kamerami a przełącznikiem PLANET / odcinki o dł. 22 m, 40 m, 40 m / - 102 m

9. Konstrukcje mocujące kamery wideo detekcji na masztach / sztyce mocowane i opaski do wysięgnika masztu /
- a. kamera nr 1, 2 i 3 - wysokość mocowania ok. 6 m - 3 kpl.
10. Kabel światłowodowy Z-XOTKtd 12 J – ujęty w projekcie sygnalizacji dł. -430m
11. Kopułowa osłona złączowa optyczna o dł. 540 mm
- a. mufa liniowa istniejąca FOSC 400 B4-S24-6-NNN-PO00 - rozszycie kabla OTK 12J z kompletem kaset FOSC-B-TRAY-S24 np. RAYCHEM - 1 kpl.
 - b. tacka spawów - 1 kpl.
 - c. powstałe zapasy kabli zamontować w stelażach zapasu,
12. Montaż zapasu kabla OTK w stelażu zapasu czteroramiennym z regulacją, montowany na ścianie w studni kablowej, średnica 550-750 mm, głębokość 150mm, np. konstrukcja krzyżowa prosta - STZK-2/4 - R75B-FCA - 1 kpl.
13. Osłonka spawu 45 mm, SMOUV-1120-02 Raychem - 12 szt.
14. Zestaw uszczelniający do instalacji 1 kabla w porcie okrągłym osłony FOSC - B/D-CSeal-NT np. Raychem - 1 szt.
15. Pomiar rezystancji uziemień - 3 szt.
16. Pomiary linii kablowych / rezystancji i izolacji kabli / - 6 szt.

II. ZAŁĄCZNIKI

1. Warunki techniczne WZKiB ZKB-II.2635.2.1.2021 z dnia 12.01.2021
2. Uzupełnienie warunków technicznych WZKiB ZKB-II.2635.2.1.2021 z dnia 09.06.2021
3. Notatka służbowa z dnia 17.06.2021

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plan sytuacyjny
2. Schemat
3. Widok konstrukcji wsporczych
4. Schemat przełączeń kabli światłowodowych związanych z instalacją sterownika ZDM-NIVEA