



PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-USŁUGOWO-HANDLOWE PROELMAR

MAREK ALF

WIDELKI 58, 26-021 DALESZYCE

TEL. 668-154-340

Nazwa elementu:	PROJEKT TECHNICZNY
Nazwa zamierzenia budowlanego:	MODERNIZACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO W BUDYNKU SĄDU REJONOWEGO W OPOCZNIE
Adres obiektu budowlanego:	ul. Biernackiego 20, 26-300 Opoczno
Nazwa inwestora, adres inwestora:	SĄD OKRĘGOWY Ul. Słowackiego 5 97-300 Piotrków Trybunalski

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Projektant Spec. Uprawnień Numer upr.	Marek Alf instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych SWK/0096/PWOE/14	11.2024	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Sprawdzający Spec. Uprawnień Numer upr.	Jarosław Kolera Specjalność instalacyjna w zakresie sieci i instalacji elektrycznych KI-214/93	11.2024	

Kielce, LISTOPAD 2024r.

## **A. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU**

1. KOPIA DECYZJI O NADANIU PROJEKTANTOM UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH W ODPOWIEDNIEJ SPECJALNOŚCI
2. KOPIA ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTÓW DO WŁAŚCIWEJ IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO
3. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I PROJEKTANTÓW SPRAWDZAJĄCYCH O SPORZĄDZENIU PROJEKTU ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNE

## **B. CZEŚĆ OPISOWA**

### **SPIS TREŚCI**

<b>I OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>9</b>
1. PODSTAWĄ OPRACOWANIA DOKUMENTACJI JEST: .....	9
A) PRAWNĄ PODSTAWĄ OPRACOWANIA DOKUMENTACJI JEST: .....	9
B) TECHNICZNĄ PODSTAWĄ OPRACOWANIA DOKUMENTACJI JEST: .....	9
2. ZAKRES PROJEKTU .....	9
3. LOKALIZACJA I CHARAKTER OBIEKTU .....	9
<b>II OMÓWIENIE OPRACOWANIA – STAN PROJEKTOWANY .....</b>	<b>10</b>
1. ISTNIEJĄCA INSTALACJA LAN.....	10
2. INSTALACJA PRZEWODOWANIA STRUKTURALNEGO .....	10
A) NORMY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	10
B) WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	11
C) WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WYKONAWCY SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	11
D) OKABLOWANIE POZIOME .....	12
E) PUNKTY PRZYŁĄCZENIOWE UŻYTKOWNIKÓW .....	12
F) SKRĘTKOWE KABLE INSTALACYJNE .....	13
G) KABLE KROSOWE RJ45.....	14
H) KABLE PRZYŁĄCZENIOWE RJ45 .....	15
I) BEZPOŚREDNIE PRZYŁĄCZANIE URZĄDZEŃ KOŃCOWYCH .....	15
J) GŁÓWNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY .....	15
K) ZALECENIA I SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA INSTALACYJNE .....	15
L) POMIARY INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	16
Ł) POMIARY OKABLOWANIA MIEDZIANEGO.....	16
M) DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA .....	17
N) WYMAGANIA GWARANCYJNE.....	17
3. PRACE BUDOWLANE ODTWORZENIOWE.....	17
4. OCHRONA ŚRODOWISKOWA .....	18
5. ZAGADNIENIA BHP.....	18
6. UWAGI KOŃCOWE .....	19

## **C. CZEŚĆ RYSUNKOWA**

RZUT POZIOM 0 – INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	Rys nr: E-1
RZUT PIĘTRO 1 – INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	Rys nr: E-2
RZUT PIĘTRO 2 – INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	Rys nr: E-3
RZUT PIĘTRO 3 – INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	Rys nr: E-4
WIDOK SZAFY LOGICZNEJ SERWEROWNIA	Rys nr: E-5

1. KOPIA DECYZJI O NADANIU PROJEKTANTOM UPRAWNIENÍ BUDOWLANÝCH W  
ODPOWIEDNIEJ SPECJALNOŚCI



ŚWIĘTOKRZYSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kielce dnia, 30 czerwca 2014r.

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt SK-0054-0056(4)/13/14

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*tekst jednolity: Dz.U. z 2013r., poz. 932 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1, art. 12 ust. 3, art. 13 ust.1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2013r., poz. 1409 z późn. zm.*) oraz § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2006r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan

**Marek Stanisław Alf**

magister inżynier elektrotechniki

urodzony dnia 17 maja 1981 roku w Kielcach

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**nr ewidencyjny SWK/0096/PWOE/14**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**

**bez ograniczeń**

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**

### Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 i art. 13 ust. 3-4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów;
- wykonywania nadzoru inwestorskiego;
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów.

**II. Na mocy § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do:**

- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie objętym w/w specjalnością;
- projektowania i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

### Uzasadnienie

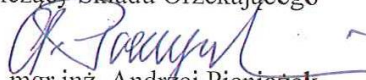
W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a., odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

### Pouczenie

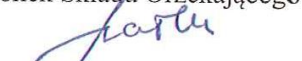
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Kielcach w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący Składu Orzekającego

  
mgr inż. Andrzej Pieniążek

Członek Składu Orzekającego

  
dr inż. Stefan Szalkowski

Członek Składu Orzekającego

  
mgr inż. Elżbieta Chociaj

Otrzymują:

1. Pan Marek Stanisław Alf  
Widelki 58  
26-021 Daleszyce
2. Okręgowa Rada ŚOIIB
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a





2. KOPIA ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTÓW DO WŁAŚCIWEJ  
IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO



**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

**SWK-4PP-SDS-PXA \***

Pan Marek Stanisław Alf o numerze ewidencyjnym SWK/IE/0156/14

adres zamieszkania Widelki 58, 26-021 Daleszyce

jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-10-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-09-13 roku przez:

Ewa Skiba, Przewodniczący Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

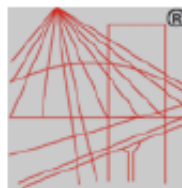
Zgodnie z art. 78<sup>3</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

\* 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.



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SWK-SJP-PB1-45M \*

Pan Jarosław Kołera o numerze ewidencyjnym SWK/IE/0175/03

adres zamieszkania os. Na Stoku 65A/11, 25-408 Kielce

jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-04-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-03-20 roku przez:

Ewa Skiba, Przewodniczący Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



3. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I PROJEKTANTÓW SPRAWDZAJĄCYCH O  
SPORZĄDZENIU PROJEKTU ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I  
ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

Kielce, 11.2024r.

-----  
mgr inż. Marek Alf

Nr upr. SWK/0096/PWOE/14

Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa - SWK/IE/0156/14

**OŚWIADCZENIE**

W nawiązaniu do art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy „Prawo Budowlane” (. Dz. U. z 2023r. Poz.682 ze zm.), oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju z 11.09.2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2022r. Poz. 1679 ze zm.))

**Oświadczam, że projekt techniczny:**

***MODERNIZACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO W BUDYNKU SĄDU  
REJONOWEGO W OPOCZNIE***

**BRANŻA: ELEKTRYCZNA**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**PROJEKTOWAŁ:**

mgr inż. Marek Alf

-----  
mgr inż. Jarosław Kolera

Nr upr. KI-214/93

Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa - SWK/IE/0175/03

**OŚWIADCZENIE**

W nawiązaniu do art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy „Prawo Budowlane” (. Dz. U. z 2023r. Poz.682 ze zm.), oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju z 11.09.2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2022r. Poz. 1679 ze zm.))

**Oświadczam, że projekt techniczny:**

***MODERNIZACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO W BUDYNKU SĄDU  
REJONOWEGO W OPOCZNIE***

**BRANŻA: ELEKTRYCZNA**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**SPRAWDZIŁ:**

mgr inż. Jarosław Kolera



# **I OPIS TECHNICZNY**

Do projektu technicznego: „MODERNIZACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO W BUDYNKU SĄDU REJONOWEGO W OPOCZNIE”.

## **1. Podstawą opracowania dokumentacji jest:**

### **a) prawną podstawą opracowania dokumentacji jest:**

Zlecenie: : SĄD OKRĘGOWY  
Ul. Słowackiego 5  
97-300 Piotrków Trybunalski

### **b) techniczną podstawą opracowania dokumentacji jest:**

- a) podkłady budowlane,
- b) inwentaryzacja terenu,
- c) uzgodnienia z inwestorem,
- d) wytyczne projektantów branżowych,
- e) obowiązujące normy i przepisy.

## **2. Zakres projektu**

Tematem opracowania jest projekt techniczny instalacji okablowania strukturalnego wewnętrznych budynku sądu rejonowego.

## **3. Lokalizacja i charakter obiektu**

Budynek zlokalizowany jest przy ul. Biernackiego 20 w Opocznie, gmina Opoczno, woj. łódzkie. Jest to budynek wielokondygnacyjny konstrukcji murowanej.

## **II OMÓWIENIE OPRACOWANIA – STAN PROJEKTOWANY**

### **1. Istniejąca instalacja LAN**

Istniejąca instalacja niskoprądowa w budynku Sądu Rejonowego i zrealizowana jest na połączeniach UTP 6 i 5 kategorii, zarówno dla magistrali jak i dla gniazd sieciowych. W budynku konieczne jest dołożenie kilku nowych gniazd ze względu na zabudowę nowych stanowisk. Przeprowadzenie projektowanej modernizacji musi być wykonane z uwzględnieniem braku możliwości zakłócenia pracy istniejącej sieci. W budynku znajdują się serwerownia na poziomie piętra 2. W tych pomieszczeniach należy doposażyć istniejącą szafę w panele na których rozszycie należy projektowane okablowanie LAN od gniazd. Rozkład i ilość gniazd został zaprojektowany zgodnie z wytycznymi pracowników Sądu. Dokładna lokalizację montażu gniazd potwierdzić z działem informatycznym obiektu na etapie wykonywania.

### **2. Instalacja przewodowania strukturalnego**

Sieć zaprojektowano z dwoma punktami dystrybucyjnymi zlokalizowanymi w pomieszczeniach serwerowni na poziomie piętra 2). Zastosowana sieć logiczna charakteryzuje się:

- łatwością modyfikacji,
- niezależność okablowania od stosowanych aplikacji,
- niezawodność transmisji danych,
- topologia sieci będzie logiczną magistralą, a fizyczną gwiazdą,

Okablowanie poziome wykonać należy od punktów dystrybucyjnych do gniazd telekomunikacyjnych do nich podłączonych. Okablowanie to obejmuje kable poziome oraz mechaniczne zakończenie tych kabli na panelach modularnych ekranowanych kat. 6A a od strony abonenckiej w gniazdach telekomunikacyjnych RJ45 kat. 6A. Poziome okablowania należy wykonać przy użyciu kabla 4-parowego F/FTP kat. 6A ekranowany. Główne ciągi kablowe projektuje się prowadzić p.t. w korytkach kablowych. Zachować należy odległość co najmniej 200mm od instalacji elektrycznej. W miejscach przewiertów przez ściany używać rur osłonowych w celu ochrony kabli przed uszkodzeniem podczas przeciągania. Wszystkie gniazda umieszczono w puszkach podłogowych oraz ściennych p.t. Wszystkie gniazda należy oznaczyć.

Nie należy przekraczać minimalnych dopuszczalnych promieni zgięcia kabli podanych przez producenta. Nie rozplatać kabli na długości większej niż to jest konieczne do ich zakończenia na złączach. Oznaczyć kable zgodnie z projektem na obu końcach. W szafie zamontować należy wentylator do chłodzenia urządzeń w niej zamontowanych.

#### **a) Normy okablowania strukturalnego**

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze wydania norm okablowania strukturalnego. Wszystkie niewymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez poniższe normy:

- ISO/IEC 11801:2017 “Information technology. Generic cabling for customer premises”.
- EN 50173-1:2018 „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
- TIA/EIA 568.2-D:2018 “Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components”

- PN-EN 50173-1:2018 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- PN-EN 50174-1:2018-08 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
- PN-EN 50174-2:2018-08 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”
- PN-EN 50174-3:2014-02 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.”
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”
- IEC 60512-99-002:2019 „Connectors for electrical and electronic equipment - Tests and measurements - Part 99-002: Endurance test schedules - Test 99b: Test schedule for unmating under electrical load”

#### **b) Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego**

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane przewyższające wymagania kategorii 6A (klasy EA).
- Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze np. Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45). Nie dopuszcza się certyfikatów z lokalnych instytutów łączności, ponieważ nie posiadają one wystarczających akredytacji do testów wszystkich parametrów wymienionych w powyższych normach.
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Należy użyć szaf 19” tego samego producenta co pozostała część okablowania strukturalnego i oznaczonych jego nazwą lub logo.
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego.
- W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej.
- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.

#### **c) Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego**

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma.

#### **d) Okablowanie poziome**

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktem dystrybucyjnym (serwerownią), a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie może przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej przepływności nie tylko dzisiaj ale i w przyszłości należy zastosować okablowanie co najmniej klasy EA (kategorii 6A) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE 802.3at. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez niezależne laboratorium badawcze Delta w zakresie niezależnych komponentów (kabel, moduły RJ45 w panelach rozdzielczych i gniazdach przyłączeniowych).

Celem zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym, należy zastosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniające przesył energii zgodnie ze standardem PoEP (ang. Power over Ethernet Plus) wg IEEE 802.3at o mocy do 30W.

#### **e) Punkty przyłączeniowe użytkowników**

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 2 lub 1 modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów.

Numeracja gniazd została przyjęta według schematu:

01.02.13 – gdzie 01 – numer punktu dystrybucyjnego, 02 – numer patchpanela w szafie serwerowej (licząc od góry), 13 – numer portu na danym panelu

W gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45, które będą zapewniać:

- Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45, w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm.
- Należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6A (klasy EA), wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2011, 6A wg. TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub Intertek).
- Moduł musi zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji modułu, w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB).
- Moduł musi zapewniać wieloletnie, niezawodne działanie, dlatego piny RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoE.
- W celu szybkiej i łatwej instalacji dla szerokiego grona instalatorów, moduły RJ45 muszą zapewniać zarówno beznarzędziowy jak i narzędziowy montaż. Sposób montażu beznarzędziowego powinien odbywać się za pomocą rozłożenia wszystkich żył kabla na „menadżerze” kabla, według naklejki określającej kolejność kolorów żył w module. „Menadżer” ten montowany jest bezpośrednio do tylnej części modułu, w której znajdują się złącza IDC.

Drugi sposób montażu powinien pozwalać na zastosowanie narzędzia uderzeniowego, którym każda z żył kabla może zostać wciśnięta indywidualnie w złącze IDC.

Możliwość wyboru sposobu instalacyjnego modułu daje możliwość zoptymalizowania czasu instalacji, bez względu na sposób wyszkolenia i technicznych przyzwyczajęń instalatora.

- W celu wzmocnienia i ustabilizowania kabla instalacyjnego wychodzącego ze złącza, należy zastosować moduły RJ45, w których na tylną część nakładana jest plastikowa kapsułka „menadżer”, osłaniająca złącza IDC oraz podtrzymująca kabel instalacyjny.
- Dopasowanie do płytkich puszek instalacyjnych podtynkowych i natynkowych oraz kanałów elektroinstalacyjnych, poprzez możliwość wyprowadzenia kabla instalacyjnego ze złącza na 3 sposoby, nie tylko centralnie do tyłu, ale również pod kątem 90° na lewo lub na prawo. Kątowe wyprowadzenie zapewni brak uszkodzeń kabla w wyniku przekroczenia dopuszczalnych promieni gięcia.
- Minimalizację przesłuchów międzyparowych w miejscu wprowadzania par skrętkowego kabla instalacyjnego do złącza, poprzez gwieździste rozprowadzenie par biegnących w kierunku złącza IDC. W efekcie zapewni to minimalną ilość błędów transmisyjnych. Nie należy stosować złączy, w których pary w czasie instalacji biegną równolegle w stosunku do siebie gdyż powoduje to podwyższone zakłócenia w postaci przesłuchów międzyparowych.
- Kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Należy zastosować schemat T568B.
- Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.
- Szeroki zakres temperatury pracy od – 40 °C do + 70 °C.
- Żywotność złącza co najmniej 1000 cykli wpięcia wtyku RJ45
- Standard mechanicznego montażu typu keystone w celu dopasowania do płyt czołowych gniazd szerokiej gamy producentów osprzętu instalacyjnego.
- Moduły tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych 19”
- Zgodność ze standardem 4p PoE, potwierdzoną badaniami w niezależnym laboratorium

#### **f) Skrętkowe kable instalacyjne**

W celu implementacji wydajnych aplikacji przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych wewnątrzno/zewnętrznych 4 parowych U/FTP kat.6A 525 MHz, który przewyższa standardowe wymagania kat.6A i jest przetestowany w paśmie do 525 MHz. Kabel skrętkowy musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A (525MHz), który spełnia wszystkie aktualne norm okablowania ISO/IEC 11801, EN 50173-1, 6A wg TIA/EIA 568.2-D:2018.

F(MHz)	TLUMIENNOŚĆ WTRĄCENIOWA (dB/100 m)	NEXT (dB/100 m)	ACR-N (dB/100 m)	PSNEXT (dB/100 m)	ACR-F (dB/100 m)	PSACR- F (dB/100 m)	TLUMIENNOŚĆ ODBIĆ (dB/100 m)
1	1.8	85	83	83	83	80	36
4	3.0	83	79	81	84	81	35
10	4.7	84	79	83	81	78	35
16	6.3	85	76	82	79	76	32
25	8.1	81	81	79	75	72	35
31.25	9.3	80	69	78	72	69	34
100	17.6	79	60	77	62	59	33
200	25.6	76	48	74	53	50	32
250	30.7	74	43	72	47	44	31
300	34.2	73	48	71	45	42	28
400	38.3	70	32	68	44	41	24
500	42.7	70	28	68	44	41	22
525	45.0	68	23	66	42	38	21

- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).
- Ekranowanie typu UFTP w postaci niezależnych ekranów na każdej ze skręconych par, wykonanych z folii aluminiowej. W celu podwyższenie skuteczności ekranowania i lepszego uziemienia, co przełoży się na wyższą odporność na zakłócenia, kabel musi być wyposażony w dodatkowy drut drenażowy.
- Powłoka zewnętrzna kabla musi być wykonana z materiału PE LSZH, odpornego na wilgoć i promieniowanie UV.
- Kabel musi spełniać wymogi do instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynku.
- Kable należy zakończyć na panelach 19", kategorii 6A STP.
- Dodatkowe parametry

Parametr	Wartość
Rezystancja liniowa (maksymalna)	145 $\Omega$ / Km
Pojemność wzajemna (maksymalna)	45 pF / m
Nominalna prędkość propagacji (NVP)	79 %
Temperatura pracy	- 20 °C / + 70 °C
Średnica zewnętrzna (maksymalna)	7,4 mm

#### g) Kable krosowe RJ45

Zadaniem kabli krosowych RJ45 jest połączenie łączy okablowania poziomego zakończonych na panelu rozdzielczym z portami RJ45 urządzeń aktywnych. W projekcie należy zastosować kable krosowe, które zapewnią: transmisję danych dla urządzeń Ethernet działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A, ekranowane. Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania.

#### ***h) Kable przyłączeniowe RJ45***

Zadaniem kabli przyłączeniowych RJ45 jest dołączenie urządzeń końcowych (komputerów, telefonów IP, punktów itd.) do gniazd przyłączeniowych.

Transmisję danych dla urządzeń Ethernet działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A, ekranowane.

Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowania braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użycie kabli krosowych innego producenta.

Elastyczną i wygodną w układaniu konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.

#### ***i) Bezpośrednie przyłączanie urządzeń końcowych***

W przypadku urządzeń końcowych takich jak: kamery CCTV IP oraz punkty dostępowe WiFi, aby uniknąć dodatkowych miejsc łączenia w kanele transmisyjnym, które mogłyby być miejscem niepowołanej ingerencji i naruszenia ciągłości łącza, kabel instalacyjny należy wpiąć bezpośrednio do urządzenia końcowego. Dlatego kabel instalacyjny należy zakończyć wtykiem RJ45, który zapewni:

- Złącza muszą być łatwe i szybkie w montażu, dlatego należy użyć wtyków RJ45 instalowanych na kablu bez konieczności stosowania zaciskarki.
- Możliwość montażu nawet na najgrubszych kablach skrętkowych Wtyki muszą zapewniać możliwość montażu na przewodniku typu drut o średnicy od AWG 24 (0,51 mm) do AWG 22 (0,64 mm) oraz kablu skrętkowym o maksymalnej średnicy 8 mm.
- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s, należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6A (500MHz), wg norm okablowania ISO/IEC 11801 oraz EN 50173-1
- Zasilanie urządzeń końcowych wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).

#### ***j) Główny punkt dystrybucyjny***

Do budowy głównego punktu dystrybucyjnego (oraz lokalnego), należy użyć szafy 19" 600x800 mm, 42U.

W ramach realizowanego zadania wykonawca zobligowany będzie do wymiany istniejących szaf RACK. Należy przewidzieć szafy minimum 600x800 mm 42U, wyposażone w wentylator i listwę zasilającą. W ramach wymiany szaf RACK, należy z pełną starannością wyciągnąć istniejące okablowanie, uporządkować je i ponownie zamontować, należy również przenieść wszystkie urządzenia aktywne i pasywne do nowych szaf. Wykonawca powinien przenieść okablowanie bez konieczności rozbierania paneli dystrybucyjnych już rozszytych. Jeżeli ze względów technicznych konieczne będzie ponowne rozszycie okablowania, Wykonawca zobligowany będzie we własnym zakresie wykonać niezbędne prace. Po przeprowadzonych pracach należy wykonać pomiary dynamiczne okablowania, a raport załączyć do dokumentacji wykonawczej.

#### ***k) Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne***

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:



Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów. Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.

Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.

Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.

Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kable SFTP	10	5	0
Kable UFTP; FUTP	50	25	0
Kabel UUTP	100	50	0

Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają.

Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe.

Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A.

Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

### ***l) Pomiary instalacji okablowania strukturalnego***

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego i światłowodowego.

### ***l) Pomiary okablowania miedzianego***

Wszystkie łączy skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy EA / kategorii 6A wg ISO 11801 lub EN 50173:

Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych).

Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: odpowiednie posiadające niezbędne certyfikaty.

Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.

Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.

Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):

Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń

Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)

Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)

Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)

Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)

Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)

Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)

Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)

Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)

Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)

Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)

Różnica opóźnień propagacji (ang. Delayskew)

#### ***m) Dokumentacja powykonawcza***

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie okablowania.

Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci okablowania strukturalnego.

Schemat oznaczeń łączy miedzianych i światłowodowych.

Schemat blokowy instalacji.

Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.

Certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary

Dokumentację należy sporządzić w dwóch kopiach: jedna przeznaczona dla Inwestora, druga przeznaczona dla producenta, celem uzyskania gwarancji systemowej.

#### ***n) Wymagania gwarancyjne***

Inwestor oczekuje, że zainstalowany system okablowania strukturalnego będzie działał niezawodnie przez wiele lat. Dlatego wymagane jest udzielenie przez Producenta systemowej, gwarancji niezawodności zgodnie z umową stanowiącą załącznik do SWZ, która zapewni:

Zgodność ze standardami okablowania strukturalnego obowiązującymi w czasie wykonania instalacji.

Niezawodne działanie aplikacji (protokołów transmisyjnych), zdefiniowanych w standardach okablowania strukturalnego obowiązujących w czasie wykonania instalacji, dla których system został zaprojektowany.

Brak wad fabrycznych elementów łączy okablowania oraz błędów w czasie instalacji okablowania.

### **3. Prace budowlane odtworzeniowe**

Ze względu na charakter obiektu i konieczność jego ciągłości funkcjonowania istniejąca instalacja LAN musi pracować w sposób ciągły. Nowe punkty muszą być dokładane w trakcie funkcjonowania obiektu. Projektowane okablowanie układać w pokojach w listwach ściennych elektroinstalacyjnych do miejsc wskazanych przez użytkownika (końcowa lokalizacja biur i urządzeń). Kable na poziomie poddasza i piwnicy układać w ciągach głównych w projektowanym korycie kablowym 50x50 metalowym ocynkowanym. Zejścia pionowe prowadzić w istniejącym szachcie telekomunikacyjnych pomiędzy piętrami.

Prace demontażowe, wykucia oraz montaż należy prowadzić ze szczególną ostrożnością, ograniczając uszkodzenia istniejących elementów budynku do absolutnie niezbędnego minimum. Podczas prowadzenia prac należy szczególną uwagę zwrócić na zabezpieczenie przed uszkodzeniem podłóg, instalacji oraz innych elementów wyposażenia nie przewidzianych do remontu, ewentualne zniszczenia lub uszkodzenia, które powstaną podczas wykonywania robót, należy usunąć i doprowadzić teren budowy do stanu pierwotnego przy użyciu takich samych materiałów z zachowaniem właściwej technologii wykonania. Należy uzupełnić tynki, glazurę, terakotę, pomalować ściany i sufit po trasie prowadzonych instalacji/powstałych uszkodzeń. Sposób i rodzaj odtworzeni oraz kolorystykę w poszczególnych pomieszczeniach należy każdorazowo uzgadniać z Inwestorem i Użytkownikiem. Wszystkie materiały odtworzeniowe powinny odpowiadać wymaganiom norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych zastosowanych materiałów. Nie można dopuścić do rozprzestrzeniania się brudu i pyłu budowlanego na obszary w budynku nie objęte remontem. Dla zachowania reżimu starannego wykonania niezbędne będzie stałe posiadanie na budowie odkurzacza przemysłowego. Pomieszczenia, w których były wykonane prace budowlane, po ich zakończeniu, jak również otoczenie, należy doprowadzić do stanu czystości sprzed budowy. Po zakończeniu prac odtworzeniowych i porządkowych, każdy etap należy protokolarnie przekazać Użytkownikowi budynku szkoły. Elementy pochodzące z demontażu należy sortować zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Utylizacja po stronie Wykonawcy. Wykonawca winien uwzględnić w kosztach wyceny robót koszty utylizacji zdemontowanych urządzeń. Na każde żądanie Inwestora Wykonawca powinien przedstawić stosowną kartę utylizacji odpadów, potwierdzoną w punkcie skupu odpadów.

#### **4. Ochrona środowiskowa**

Nie występuje i nie jest wymagana.

#### **5. Zagadnienia BHP**

Zastosowane do realizacji wyroby budowlane, maszyny i urządzenia powinny być dopuszczone do stosowania w budowie w trybie określonym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 02 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji, specyfikacji technicznych wykonywania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonowania użytkowego (Dz.U. Nr 202/2004 par. 2072).

Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach inst. elektrycznych.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa z dnia 19.12.1994r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 10 z dnia 08.01.1995r.).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy podczas wykonywania robót budowlanych.

## **6. Uwagi końcowe**

Cały projekt został wykonany zgodnie z Polską Normą PN-IEC 60364, N SEP-E-002. Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne - w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w niniejszym projekcie, a tym samym niepowodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani niepozbawiające Inwestora żadnych wydajności, funkcjonalności i użyteczności.

Jeżeli Wykonawca proponuje zastosowanie rozwiązania równoważnego lub zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić Zamawiającemu listę zastosowanych materiałów (w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe i inne dokumenty pozwalające Zamawiającemu ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej. Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty, jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Zamawiającego oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

Opracował:  
mgr inż. Marek Alf  
upr.SWK/0096/PWOE/14