

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

TEMAT: Projekt budowy sieci teleinformatycznej oraz zasilania elektrycznego dedykowanego dla sieci komputerowej na parterze oraz I piętrze , do pomieszczeń użytkowanych przez TTBS przy ul. Kołłątaja 9 w Tczewie

DATA WYKONANIA: 2017/03

ZLECENIODAWCA: Tczewskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.

ADRES: ul. Kołłątaja 9, 83-110 Tczew

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I.	CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
1.	DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA	3
2.1.	Podstawa opracowania	3
2.1.	Przedmiot opracowania	3
2.	OPIS TECHNICZNY.....	3
2.1.	INSTALACJA TELEINFORMATYCZNA.....	3
2.1.1.	WSTĘP	3
2.1.2.	NORMY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	3
2.1.3.	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	4
2.1.4.	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WYKONAWCY SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	5
2.1.5.	OKABLOWANIE POZIOME	5
2.1.6.	PUNKTY PRZYŁĄCZENIOWE UŻYTKOWNIKÓW	5
2.1.7.	PANELE ROZDZIELCZE RJ45 19"	6
2.1.8.	SKRĘTKOWE KABLE INSTALACYJNE.....	7
2.1.9.	KABLE KROSOWE RJ45	8
2.1.10.	KABLE PRZYŁĄCZENIOWE RJ45.....	9
2.1.11.	GŁÓWNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY (SERWEROWNIA)	9
2.1.12.	INSTALOWANIE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	9
2.1.13.	TRASY KABLOWE	10
2.1.14.	POMIARY INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	10
2.1.15.	POMIARY OKABLOWANIA MIEDZIANEGO.....	10
2.1.16.	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	11
2.1.17.	WYMAGANIA GWARANCYJNE.....	11
2.1.18.	WYKAZ MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH.....	12
2.2.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA	13
2.2.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	13
2.2.2.	TEMAT OPRACOWANIA.....	13
2.2.3.	ZAKRES OPRACOWANIA	13
2.2.4.	CHARAKTERYSTYKA UKŁADU ZASILANIA OBIEKTU	13
2.2.5.	WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE	14
2.2.6.	ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG ORAZ PIĘTOWA RP, RP-I, RP-II	14
2.2.7.	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH.....	14
2.2.8.	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.....	14
2.2.9.	DODATKOWA OCHRONA OD PORAŻEŃ	14
2.2.10.	OBLICZENIA.....	15
2.2.11.	BADANIA I PRÓBY ODBIORCZE	18
2.2.12.	ADNOTACJE DOTYCZĄCE WYKONANIA.....	18
2.2.13.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	19
3.	DOKUMENTY FORMALNE.....	20
3.1	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA/ÓW O ZGODNOŚCI PROJEKTU Z USTAWĄ PRAWO BUDOWLANE	20
3.2	UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW	21
3.3	ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY POIIB ORAZ UBEZPIECZENIE PROJEKTANTÓW	26
II.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	30
III.	ZAŁĄCZNIKI ZDJĘCIOWE	31

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA

2.1. Podstawa opracowania

- Zlecenie na wykonanie projektu.
- Wytyczne inwestora.
- Wizja lokalna i inwentaryzacja pomieszczeń.
- Obowiązujące normy i przepisy związane z tematem opracowania.
- Prawo Budowlane.

2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy sieci teleinformatycznej w budynku TTBS (Tczewskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.) w Tczewie, ul. Kołłątaja 9 w zakresie:

- instalacji teleinformatycznej LAN
 - budowa kanałów kablowych PCV – 280,0 m
 - montaż gniazd końcowych – 53 szt.
 - montaż paneli rozdzielczych RJ45 19" – 6 szt.
 - montaż paneli porządkujących 19" – 4 szt.
- wewnętrznych linii zasilających urządzenia teleinformatyczne.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. INSTALACJA TELEINFORMATYCZNA

2.1.1. WSTĘP

Niniejszy projekt obejmuje w swoim zakresie ułożenie okablowania systemu teleinformatycznego między gniazdami końcowymi RJ45, a punktami dystrybucyjnymi. Podstawowe założenia:

- sieć w kategorii 6 wykonana przewodami U/UTP
- topologia gwiazdy
- gniazda końcowe RJ45 montowane przy zestawach z gniazdami elektrycznymi ogólnymi oraz komputerowymi (prace koordynować międzybranżowo) – punkty PDE
- gniazda RJ45 winny być możliwe w tym samym typie co gniazda elektryczne.

Dla budynku przewiduje się ułożenie okablowania strukturalnego poziomego i pionowego integrujące wszystkie systemy teletechniczne w kategorii 6A. Okablowanie nieekranowane. Dla budynku przewiduje się jeden Główny Punkt Dystrybucyjny w pomieszczeniu serwerowni na parterze.

Doprowadzenie przyłączy teleinformatycznych oraz dobór sprzętu aktywnego poza zakresem niniejszego projektu.

2.1.2. 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 11801:2011 "Information technology. Generic cabling for customer premises";
- EN 50173-1:2011 „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”;
- TIA/EIA 568-C.2:2009 "Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises Part 2”;
- PN-EN 50173-1:2011 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”;
- PN-EN 50174-1:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości”;
- PN-EN 50174-2:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków”;
- PN-EN 50174-3:2005 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków”;
- PN-EN 50346:2009 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania”.

2.1.3. 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 6 (klasy E);
- okablowanie skrętkowe w wersji nieekranowanej;
- certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze Delta potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy przedstawić certyfikaty potwierdzające zgodność niezależnych komponentów okablowania (kabel, moduły RJ45 w panelach rozdzielczych i gniazdach przyłączeniowych);
- wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe;
- celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić od jednego producenta;
- producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem;
- producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja;
- warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta;
- instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

2.1.4. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WYKONAWCY SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowany Wykonawca spełniający poniższe wymagania:

- Wykonawca musi zatrudniać pracowników - Certyfikowanych Instalatorów posiadających ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie.
- Certyfikat Instalatora musi być wydany po odbyciu szkolenia, w którym każdy Instalator zdobędzie wszystkie niezbędne umiejętności praktyczne i teoretyczne, uprawniające do instalowania, serwisowania, tworzenia dokumentacji powykonawczej oraz wykonywania pomiarów certyfikacyjnych sieci.
- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25-letnią systemową gwarancją niezawodności.

2.1.5. OKABLOWANIE POZIOME

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym, a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie klasy E (kategorii 6) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (który zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 501731:2011, TIA-568-C.2.

Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla zapewnienia transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE 802.3an. 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 PoE+ (ang. Power over Ethernet Plus) wg IEEE 802.3at o mocy do 30W.

2.1.6. PUNKTY PRZYŁĄCZENIOWE UŻYTKOWNIKÓW

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne - PL) należy zorganizować w postaci 2 modułów RJ45 nieekranowanych 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, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno-logicznych (tzw. PEL).

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

- ochronę złącza RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi;
- zabrudzeniem;
- możliwość oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45;
- kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45 w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm;

- celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s, należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6 (250MHz), wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2:2009. Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W);
- moduł musi zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji modułu, w oparciu o płytę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB);
- wieloletnie, niezawodne działanie, dlatego piny RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoEP;
- w celu szybkiej i łatwej instalacji moduły RJ45 muszą zapewniać beznarzędziowy montaż, w którym każda z par żył musi być zaciskana w złączach IDC niezależnym zaciskiem zintegrowanym z główną częścią modułu RJ45. Nie należy stosować złączy z zewnętrznymi (nie zintegrowanymi z główną częścią modułu) elementami zaciskającymi żyły, gdyż nie zapewniają one tak dokładnego dopasowania do złącza, oraz często w czasie instalacji po wyjęciu z opakowania ulegają zagubieniu;
- w celu wzmocnienia i ustabilizowania kabla instalacyjnego wychodzącego ze złącza, należy zastosować moduły RJ45, w których na tylną część nakładana jest plastikowa kapsułka ochronna, osłaniająca nie tylko sam kabel, ale również w całości złącza IDC;
- dopasowanie do kanałów elektroinstalacyjnych, poprzez możliwość wyprowadzenia kabla instalacyjnego z kapsułki ekranującej 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 złączy 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;
- 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 - 20 °C do + 70 °C;
- moduły tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych 19" w punktach dystrybucyjnych;
- ilości łączy doprowadzonych do poszczególnych punktów dystrybucyjnych.

2.1.7. PANELE ROZDZIELCZE RJ45 19"

Przeznaczeniem paneli rozdzielczych RJ45 19" jest zakończenie skrętkowych kabli instalacyjnych, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z powierzchni obiektu obsługiwanych przez dany punkt dystrybucyjny. Następnie łączy okablowania z panela rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

W projekcie należy zastosować panele RJ45, które muszą zapewniać:

- standardową szerokość 19" wysokość 1U oraz pojemność 24 portów RJ45;

- montaż modułów RJ45 dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych;
- elastyczny system opisu portów RJ45, umożliwiający umieszczenie etykiet opisowych nad lub pod portami RJ45, bez konieczności przyklejania. Ułatwi to lokalizację portów w szafie 19" niezależnie czy panel znajduje się na górze czy na dole szafy i gdy do portów są wpięte kable krosowe zasłaniające część płaszczyzny panelu. Etykiety opisowe należy umieszczać w specjalnych uchwytach, pozwalających w łatwy sposób na ich wymianę w dowolnym momencie;
- ochronę złączy RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona musi być wyposażona w sprężynkę zapewniającą właściwy docisk i pełną ochronę złącza;
- możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45. System okablowania musi zapewniać co najmniej 4 kolory oznaczników;
- łatwość montażu w stelaży 19". Należy zastosować panele szybkie w instalacji dzięki montażowi tylko na jedną śrubę M6 z każdej strony panela, umiejscowioną po środku danego U. Dodatkowo taka konstrukcja nie ogranicza dostępu do śrub montażowych (sąsiednich paneli) w porównaniu z sytuacją, gdy są one umiejscowione w narożnikach urządzenia;
- panel rozdzielczy musi posiadać boczne osłony na śruby za pomocą, których mocowany jest do stelaża szafy. Dodatkowo osłony te muszą być dostępne w kilku kolorach celem etykietowania paneli w zależności od ich przeznaczenia;
- skalowalność i pełną modułowość, umożliwiającą wypełnienie złączami RJ45 w dowolnym stopniu i dokładne dostosowanie do ilości kabli wprowadzanych do panelu. Nie należy stosować paneli wykonanych w technologii płyty drukowanej PCB, w której kilka złączy trwale przytwierdzonych jest do wspólnej płytki drukowanej. Takie rozwiązanie ogranicza czynności eksploatacyjne i serwisowe, ponieważ w przypadku konieczności wymiany pojedynczego złącza RJ45 należy zdemontować i wymienić cały panel, narażając na przestój znaczącą część sieci teleinformatycznej. Rozwiązanie modułowe pozwala na serwisowanie pojedynczego złącza bez ingerencji w pozostałe tory transmisyjne;
- łatwy dostęp do portów RJ45 w czasie krosowania dzięki umieszczeniu 24 złączy RJ45 w jednym rzędzie obok siebie. Nie należy stosować paneli, w których złącza na jednym U rozmieszczone są w kilku rzędach, gdyż ogranicza to dostęp do portów, które zasłaniają się przez złącza z innych rzędów, do których wpięte są kable krosowe;
- w tylnej części panela musi znajdować się metalowa prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych, zabezpieczając je przed wyrwaniem;
- w komplecie z panelem należy dostarczyć zestaw śrub montażowych.

2.1.8. SKRĘTKOWE KABLE INSTALACYJNE

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych Multimedia Connect nieekranowanych U/UTP kat.6 250 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 6 (250MHz), który spełnia wszystkie aktualne normy okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801, AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2;
- zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W);
- w celu minimalizacji przesłuchów obcych Alinen, Crosstalk, z sąsiednich łączy transmisyjnych, należy zastosować kabel specjalnej konstrukcji minimalizującej takie zakłócenia. Należy zastosować

kabel o konstrukcji spiralnej, która zapewnia najlepszą separację łączy w wiązce kabli nieekranowanych;

- w celu minimalizacji przesłuchów międzyparowych i zmniejszenia błędów w czasie transmisji, kabel musi zawierać plastikowy separator krzyżowy oddzielający sąsiednie pary. Dodatkowo plastikowy separator zapewni większą wytrzymałość mechaniczną kabla na rozciąganie i zgniatanie oraz zapewni zachowanie bezpiecznych promieni gięcia w czasie układania;
- w celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.

Dodatkowe parametry:

Parametr	Wartość
Rezystancja liniowa (maksymalna)	95 Ω / Km
Pojemność wzajemna (maksymalna)	50 pF / m
Nominalna prędkość propagacji (NVP)	66 %
Temperatura pracy	- 20 °C / + 70 °C

2.1.9. KABLE KROSOWE RJ45

Zadaniem kabli krosowych RJ45 jest połączenie łączy okablowania poziomego zakończonych na panelu rozdzielczym z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej. W projekcie należy zastosować kable krosowe PatchSee ze świetlną identyfikacją połączeń, które zapewnią:

- transmisję danych dla urządzeń Ethernet działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6, nieekranowane;
- 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 użyci kabli krosowych innego producenta;
- szybką i łatwą lokalizację połączeń w punkcie dystrybucyjnym dzięki świetlnej identyfikacji połączeń. Po podświetleniu jednego końca kabla krosowego zapali się drugi koniec kabla, wskazując połączone porty RJ45 w switchu i na panelu rozdzielczym, przy czym proces ten nie wymaga wypięcia wtyków kabla z portów RJ45. Identyfikacja musi odbywać się za pośrednictwem plastikowych włókien światłowodowych znajdujących się wewnątrz kabla. Nie należy stosować rozwiązań, w których identyfikacja odbywa się za pośrednictwem impulsów elektrycznych przesyłanych wewnątrz kabla i układów elektronicznych (typu diody LED), ponieważ generują one zakłócenia, które powodują błędy w transmisji danych użytkowych, a poza tym w czasie eksploatacji ujawnia się w nich brak ciągłości połączeń w układach podświetlania LED i wadliwe działanie;
- kolorystyczne oznaczanie wtyków, w zależności od przeznaczenia kabla. Kolorowe identyfikatory należy nakładać na wtyki RJ45;
- zabezpieczenie wtyku RJ45 przed przypadkowym wypięciem, kolorowe klipsy nakładane na wtyki RJ45 muszą mieć taki kształt, aby chroniły nosek wtyku RJ45 przed przyciśnięciem i wypięciem, rozłączenie połączenia musi być możliwe dopiero w momencie wypięcia klipsa ochronnego;
- elastyczną i wygodną w układaniu konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.

2.1.10. KABLE PRZYŁĄCZENIOWE RJ45

Zadaniem kabli przyłączeniowych RJ45 jest dołączenie urządzeń końcowych (komputerów, telefonów IP, punktów itd.) do gniazd przyłączeniowych - punktów logicznych rozmieszczonych w obiekcie. W projekcie należy zastosować kable przyłączeniowe z możliwością dostosowania (regulacji) długości w zależności od odległości urządzenia od gniazda RJ45. Kable przyłączeniowe muszą zapewniać:

- elastyczną regulację długości w zakresie od 1 do 5m, dzięki czemu unikniemy nadmiernej ilości kabli utrudniających dostęp do urządzeń końcowych i komplikujących pracę osób przy stanowisku roboczym;
- kabel taki powinien mieć możliwość nawinięcia nadmiaru na krążek, który w łatwy sposób (przyklejenie na taśmę samoprzylepną lub przykręcenie wkrętami) będzie można zamocować w dogodnym miejscu;
- w celu zabezpieczenia przed przypadkowym wypięciem wtyku, kabel powinien zapewniać blokadę noska zwalniającego wtyk RJ45;
- transmisję danych dla urządzeń Ethernet działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6, nieekranowane;
- idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowanie braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użyci kabli krosowych innego producenta;
- elastyczną i wygodną w układaniu konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.

2.1.11. GŁÓWNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY (SERWEROWNIA)

Do budowy głównego punktu dystrybucyjnego w serwerowni należy użyć istniejącej szafy stojącej serwerowych 19" 42U.

2.1.12. INSTALOWANIE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

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, wg specyfikacji technicznych producenta).
- 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.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających.

(Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V/20A, w przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają):

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

- 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

2.1.13. TRASY KABLOWE

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych.

Wejścia do pomieszczeń biurowych zrealizować przez przewiercenie w ścianie otworu o średnicy wystarczającej do przełożenia wymaganej liczby kabli. Po przełożeniu kabli – otwór uszczelnić niepalną masą typu CP-611A Hilti, a korytka zakończyć na obu stronach ściany tak, aby zasłonić otwór.

Przejście okablowania z parteru na I piętro wykonać w formie przepustu przez strop betonowy uszczelnionego niepalną masą typu CP-611A Hilti.

Okablowanie układane w poziomie należy instalować w korytach kablowych. W głównych trasach kablowych należy stosować podwieszane koryta kablowe metalowe wykonane z blachy perforowanej, które będą zamontowane w przestrzeni podsufitowej.

2.1.14. 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.

2.1.15. POMIARY OKABLOWANIA MIEDZIANEGO

Wszystkie łączy skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy EA / kategorii 6 wg ISO 11801 lub EN 50173: Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Channel” (łącznie z kablami krosowymi i kablami przyłączeniowymi). Do pomiaru każdego łączy należy użyć odrębnej pary kabli połączeniowych, która w przyszłości powinna być wykorzystywana w powiązaniu właśnie z tym łączy. W związku z powyższym należy zapewnić pełen zestaw kabli połączeniowych RJ45.

Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: DTX-1800 lub DTX-1200 firmy Fluke Networks.

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. Delay skew).

2.1.16. 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;
- przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych;
- schemat blokowy instalacji;
- rysunki przedstawiające wyposażenie punktów dystrybucyjnych;
- 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.

2.1.17. WYMAGANIA GWARANCYJNE

Inwestor oczekuje, że zainstalowany system okablowania strukturalnego będzie działał niezawodnie przez wiele lat. Dlatego wymagane jest udzielenie przez Producenta 25-letniej systemowej, bezpłatnej gwarancji niezawodności, 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.

W tym celu w ciągu 15 dni od daty zakończenia instalacji Wykonawca powinien zgłosić Producentowi potrzebę udzielenia gwarancji i dostarczyć wymaganą dokumentację powykonawczą oraz pomiary sieci okablowania strukturalnego. W ciągu kolejnych 15 dni Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inwestorowi certyfikatu gwarancyjnego łącznie ze szczegółowymi warunkami gwarancyjnymi, z uwzględnieniem wymagań zawartych w dokumentacji powyżej.

2.1.18. WYKAZ MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

LP	Materiał	j.m.	Ilość
1	Korytka elektroinstalacyjne plastikowe 100x50	m	300,0
2	Pokrywa korytka 100x50	m	300,0
3	Narożnik korytka 100x50 zewnętrzny	szt.	50
4	Narożnik korytka 100x50 wewnętrzny	szt.	50
5	Odgąlenie korytka 100x50	szt.	34
6	Łącznik prosty kanału 100x50	szt.	50
7	Łącznik kątowy kanału 100x50	szt.	80
8	Zakończenie korytka 100x50	szt.	45
9	Moduł do gniazd M45:GN2X2P+Z 45	kpl	53
10	KLUCZ DO GNIAZD 2P+Z	kpl	106
11	PS UCHWYT M45 4M POK. 80	kpl	53
12	Kabel nieekranowany UTP 4x2/0,5 PVC Box 305m Kat. 6	m	4790
13	Gniazda podwójne 2x RJ45	kpl	53
14	Panel krosowy UTP 19"/1U, kat.6, 24 porty	szt.	6
15	Panel porządkujący 19"/1U	szt.	4
16	Masa uszczelniająca CP611A Hilti	szt.	15
17	Inne materiały budowlane (farba, gładź gipsowa itp.)	wg kosztorysu	

2.2. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

2.2.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Dane uzyskane z wizji lokalnej w obiekcie.
- Dokumentacja fotograficzna szt. 11.
- Uzgodnienia z przedstawicielami Użytkownika.
- Plany architektoniczne obiektu.
- Normy: PN-IEC 60364-Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

2.2.2. TEMAT OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji gniazd wtykowych dedykowanych zasilających urządzenia komputerowe w budynku Tczewskiego Towarzystwa Budownictwa Społecznego w Tczewie przy ulicy h. Kołłątaja 9.

Instalacja jest dostosowana do projektowanej sieci okablowania strukturalnego.

W zakresie ujęto wymianę złącza kablowego wraz z wyniesieniem układów pomiarowych na zewnątrz budynku. Elewację uwolnić od instalacji elektrycznych dla potrzeb wykonania ocieplenia budynku, osłonę podejścia kabli do złącza wykonać z natury z uwzględnieniem istniejącego cokołu.

2.2.3. ZAKRES OPRACOWANIA

- Złącze kablowo-pomiarowe.
- Wyłącznik główny prądu.
- Wewnętrzne linie zasilające – WLZ-y.
- Rozdzielnica piętrowe RP, RP-I, RP-II.
- Instalacja gniazd wtykowych.
- Ochrona przeciwprzepięciowa.
- Dodatkowa ochrona od porażeń.

2.2.4. CHARAKTERYSTYKA UKŁADU ZASILANIA OBIEKTU

Instalacja elektryczna dedykowana dla sieci komputerowej zasilana będzie trójfazowo z rozdzielnic głównej RG poprzez projektowane rozdzielnice piętrowe RP, RP-I, RP-II.

Instalacja zasilania urządzeń komputerowych została zaprojektowana w ścisłym powiązaniu z projektem sieci okablowania strukturalnego, przyjmując dwa gniazda zasilające przy podwójnym gnieździe sieci logicznej – zgodnie z wymaganiami.

Układ sieci zasilającej obiekt TN-C.

Dla budynku zaprojektowano wyłączenie przeciwpożarowe prądu. Zadziałanie wyłącznika przeciwpożarowego prądu powoduje wyłączenie zasilania w całym budynku. W rozdzielnic głównej RG zaprojektowano wyłącznik przeciwpożarowy prądu.

Wyłącznik przeciwpożarowy prądu w rozdzielnic RG oznaczyć:

„Wyłącznik przeciwpożarowy prądu”

Przy trzech wejściach do budynku zlokalizowano wyłączniki przeciwpożarowe prądu typu „zbij szybkę”. Zadziałanie przycisku wyłącznika przeciwpożarowego prądu powoduje wyłączenie prądu w całym obiekcie. Przyciski oznakować tabliczką fluorescencyjną:

„Wyłącznik przeciwpożarowy prądu”

Instalacje wyłączników przeciwpożarowych prądu wykonać przewodem typu NKGs E90 2x1,5.

Projekt nie obejmuje bilansu mocy rozdzielnic głównej RG.

2.2.5. WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

Zasilanie rozdzielnic GRK z rozdzielnic głównej TG (WLZ-K) należy wykonać przewodem YDY 5x10mm². Przewód należy podłączyć we wskazanym przez Użytkownika polu rozdzielnic po jej rozbudowie.

2.2.6. ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG ORAZ PIĘTOWA RP, RP-I, RP-II

Rozdzielnicę RG zaprojektowano na bazie ZK-3 i wykonaniu indywidualnym. Należy ją wyposażać w wyłącznik główny prądu oraz ochronę przepięciową B+C a pole przystosować do plombowania. Rozdzielnicę osadzić w nowo wskazanym miejscu z uwzględnieniem ocieplenia budynku =20cm a plecy ocieplić styrodurem =5 cm. Połączenia oraz wyposażenie należy wykonać zgodnie z rys. nr 2. Rozdzielnicę należy zainstalować na wys. ok.0,3m nad cokołem. Rozdzielnicę piętrową RP, RP-I, RP-II w wykonaniu indywidualnym wtynkowe z kołnierzem osadzić odpowiednio na piętrach.

W pomieszczeniu serwerowni zainstalować UPS 10kVA 400V.

2.2.7. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH

Instalację do gniazd wtykowych zaprojektowano przewodem YDY 3x2,5 (750 V) jako natynkową prowadzoną w kanałach kablowych KIO firmy Legrand ujętych w projekcie sieci okablowania strukturalnego.

Gniazda z blokadą typu DATA należy instalować w systemie koryt kablowych przyjętych w proj. sieci okablowania strukturalnego przy gniazdach sieci logicznej zgodnie z planem instalacji.

Gniazda wyposażać w oznakowanie obwodu.

Przy ww. oznaczeniu obwodu elektrycznego na planach podano numer gniazda oraz numer obwodu.

2.2.8. OCHRONA PRZECIWPRIEPĘCIOWA

W tablicy TG zainstalować należy zintegrowane ochronniki przeciwprzepięciowe dwustopniowe OBO V-25B+C/4.

2.2.9. DODATKOWA OCHRONA OD PORAŻEŃ

Jako środek dodatkowej ochrony od porażenia zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania oraz II klasę ochronności (rozd. RG). Istniejący układ sieci budynku to TN-C dlatego należy rozdzielić przewody PE i N następnie punkt ten uziemić i od rozdzielnic TG poprowadzić sieć 5 przewodowa, z przewodem ochronnym PE zgodnie z normą PN-IEC 60364.

Spełnienie wymagań norm zrealizowano za pomocą:

- wyłączników różnicowo – prądowych o prądzie różnicowym 30mA

- wyłączników instalacyjnych o charakterystyce B16

Skuteczność ochrony sprawdzono w załączonych obliczeniach.

Skuteczność ochrony należy potwierdzić stosownymi pomiarami po wykonaniu instalacji.

2.2.10. OBLICZENIA

2.2.10.1. Założenia

Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- 300 W - moc zainstalowana przypadająca na jedno stanowisko
- 53 stanowiska

P_{pel} - zapotrzebowanie na moc jednego punktu elektryczno-logicznego PEL przyjęto:

$P_{pel_gn2} = 0,6$ kW dla gniazda elektrycznego podwójnego,

k_w - współczynnik wykorzystania, przyjęto dla tej wielkości sieci $k_w = 0,75$

k_j - współczynnik jednoczesności, przyjęto dla tej wielkości sieci $k_j = 0,9$

k_z - współczynnik zapotrzebowania - iloczyn k_w i k_j tj. $k_z = 0,68$

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy, przyjęto $\cos \varphi = 0,85$

γ_{Cu} - konduktywność miedzi, przyjęto $\gamma_{Cu} = 57$ m / $\Omega \cdot mm^2$

l - długość obwodu

n_{c_gn2} - ilość gniazd elektr. podwójnych dedykowanej instalacji elektrycznej

n_{ob} - ilość PEL-i w jednym obwodzie

ΔU - spadek napięcia wynikający z obliczeń

P_{SC} - moc szczytowa dedykowanej instalacji elektrycznej

P_{sob} - moc szczytowa pojedynczego obwodu

P_{iC} - moc zainstalowana dedykowanej instalacji elektrycznej

S - przekrój przewodu

U_p - napięcie międzyfazowe (przyjęto $U_p = 400$ V)

U_f - napięcie fazowe (przyjęto $U_f = 230$ V)

$$P_{iC} = n_c * P_{pel}$$

$$P_{SC} = k_z * P_{iC}$$

$$k_z = k_w * k_j$$

$$\Delta U = \Delta U_{WLZ} + \Delta U_{ob}$$

$$\Delta U = \frac{100\% * P_s * l}{\gamma_{Cu} * S_{WLZ} * U_p^2} \quad - \text{spadek napięcia na przewodach instalacji 3-fazowej}$$

$$\Delta U = \frac{2 * 100\% * P_s * l}{\gamma_{Cu} * S * U_f^2} \quad - \text{spadek napięcia na przewodach instalacji 1-fazowej}$$

2.2.10.2. Całkowita moc dedykowanej instalacji elektrycznej

Zaprojektowano 52 zespołów gniazd podwójnych

Całkowita ilość gniazd:	$n_{c_gn2} =$	53
Moc jednego PEL-a:	$P_{pel_gn2} =$	300 W
Wsp.zapotrzebowania	$k =$	0,68
	$P_{ic} =$	15900 W
	$P_{sc} =$	10812 W

2.2.10.3. Dobór przewodów zasilających obwody gniazdkowe

Szczytową moc najbardziej obciążonego obwodu ustala się na 300W x 5 gniazd = 1500W

$$I_{ob} = \frac{P_{sob}}{U_f * \cos \varphi}$$

Moc obwodu:	$P_{sob} =$	1500 W
Napięcie fazowe:	$U_f =$	230 V
Współczynnik mocy:	$\cos j =$	0,85
	$I_{ob} =$	7,7 A

Obwody odbiorcze z gniazdami wykonać przewodem typu YDYżo 3x2,5 mm².

2.2.10.4. Dobór zabezpieczeń

2.2.10.4.1. Zabezpieczenie WLZ-u

$$I_{WLZ} = \frac{P_{sc}}{\sqrt{3} * U_p * \cos \varphi}$$

Moc WLZ-u GPD	$P_{swlz} =$	10812 W
Napięcie międzyfazowe:	$U_p =$	400 V
Współczynnik mocy:	$\cos j =$	0,85
	$I_{wlz} =$	18,4 A

WLZ GRK zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym R 303 50A 3P. Rozwiązanie takie zapewni selektywność wyłączeń pomiędzy zabezpieczeniem WLZ-u a zabezpieczeniami poszczególnych obwodów.

2.2.10.4.2. Zabezpieczenie obwodów gniazdkowych

Szczytową moc najbardziej obciążonego obwodu wynosi $600\text{W} \times 5 \text{ gniazd} = 3000\text{W}$

$$I_{ob} = \frac{P_{sob}}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

Moc obwodu:	P _{ob} =	1500 W
Napięcie fazowe:	U _f =	230 V
Współczynnik mocy:	cos φ =	0,85
	I _{ob} =	7,7 A

Obwody odbiorcze z gniazdami o mocy 300 W należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-nadmiarowymi typu P 312 B16 30mA A. Obwody zasilania GPD i projektora wyłącznikami nadmiarowymi S 301 B16

2.2.10.5. Spadki napięć

Długość linii zasilających wynosi:

- TG do RP-II ok. 61m

$$\Delta U = \Delta U_{WLZ} + \Delta U_{ob}$$

$$\Delta U_{WLZ} = \frac{100\% \cdot P_s \cdot l_{iWLZ}}{\gamma_{Cu} \cdot S_{WLZ} \cdot U_p^2}$$

$$\Delta U_{ob} = \frac{2 \cdot 100\% \cdot P_{sob} \cdot l_{ob}}{\gamma_{Cu} \cdot S_{ob} \cdot U_f^2}$$

$\Delta U \leq 3\%$ - licząc od tablicy głównej budynku TG do najdalszego gniazda

$\Delta U \leq 2\%$ - licząc od RP do najdalszego gniazda

		m /W
konduktywność miedzi	$\gamma_{Cu} =$	57 ·mm2
napięcie międzyfazowe	U _p =	400 V
napięcie fazowe	U _f =	230 V
przekrój przewodu WLZ od TG do GRK	S _{wlz-GRK} =	10 mm2
przekrój przewodów obw. gniazdkowego	S _{ob_gn2} =	2,5 mm2
długość WLZ od TG do GRK	l _{wlz-GRK} =	21 mb
długość obwodu nr 14 od GRK do gniazdka 14/2	l _{ob.-gn_2} =	52 mb

moc szczytowa całkowita instalacji	$P_{sc} = 10812 \text{ W}$
ilość PEL-i w pojedynczym obwodzie	$n_{c_gn2ob} = 2$
moc obwodu	$P_{ob_gn2} = 816 \text{ W}$

Spadki napięć:

na WLZ-cie od TG do GRK	$\Delta U_{wlz-GRK} = 0,5 \%$
na obwodzie odbiorczym z gn.podwójnymi	$\Delta U_{ob_gn2} = 1,1 \%$

Całkowity spadek napięcia

od GRK do najdalszego gniazda	$\Delta U_{gn_2} = 1,1 \%$
od tablicy głównej do najdalszego gniazda	$\Delta U_{gn_2} = 1,6 \%$

2.2.11. BADANIA I PRÓBY ODBIORCZE

2.2.11.1. Badania pomontażowe

W skład badań pomontażowych m.in. wchodzi:

1. Oględziny
2. Badanie rozdzielnic (sprawdzenie prawidłowości połączeń, dokręcenie styków, izolacja szyn)
3. Wykonanie następujących pomiarów:
 - rezystancji izolacji przewodów obwodów instalacji zasilającej pionowej i poziomej,
 - ciągłości przewodów ochronnych,
 - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania i rezystancji uziemienia,
 - badanie wyłączników różnicowo - prądowych.
4. Atesty i aprobaty.

2.2.12. ADNOTACJE DOTYCZĄCE WYKONANIA

- Wszelkie prace instalacyjno-montażowe należy wykonywać możliwie poza godzinami pracy placówki.
- Przełączeń ze starej sieci na nową należy dokonywać w miarę możliwości bez przerw w łączności.
- Przed rozpoczęciem robót należy sporządzić i uzgodnić z Użytkownikiem szczegółowy harmonogram prac uwzględniający dni wolne od pracy.
- Szczegółową lokalizację gniazd logicznych należy uzgodnić z Użytkownikiem.

2.2.13. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
1.	UPS 10kVA 400V	szt.	1
2.	Złącze kablowe ZK-3 120/4TL	szt.	3
3.	Gniazdo DATA z uziemieniem, z kluczem, 16A	szt.	106
4.	Kabel YAKY 4x120	szt.	52
5.	Mufa kablowa YAKY 4x120-150	kpl	2
6.	Rura osłonowa Arot A100	mb	52
7.	Ochronnik przeciwprzepięciowy OBO V25 B+C/4	szt.	4
8.	Rozdzielnica główna RG	szt.	1
9.	Rozdzielnice pietowe RP	szt.	3
10.	Koryto kablowe ocynk systemowe =150/60/0,75 dwu-poziomowe z osprzętem	mb	72+72
11.	Rozdzielnica RNN 4X16	szt.	1
12.	Uziom Galmar R 10	kpl	1
13.	Przewód elektroenergetyczny YDY 3x2,5mm ²	m	686
14.	Kabel NKGs 5x10	m	150
15.	Kabel YDY 5x16mm ²	m	150

3. DOKUMENTY FORMALNE

3.1 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA/ÓW O ZGODNOŚCI PROJEKTU Z USTAWĄ PRAWO BUDOWLANE

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2006r. Nr 156, poz. 1118, z późniejszymi zmianami), oświadczamy, że

PROJEKT BUDOWY SIECI TELEINFORMATYCZNEJ ORAZ ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO DEDYKOWANEGO DLA SIECI KOMPUTEROWEJ NA PARTERZE ORAZ I PIĘTRZE, DO POMIESZCZEŃ UŻYTKOWANYCH PRZEZ TTBS PRZY UL. KOŁŁĄTAJA 9 W TCZEWIE
został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz aktualną wiedzą techniczną.

Z poważaniem:

.....

Projektant branży telekomunikacyjnej

.....

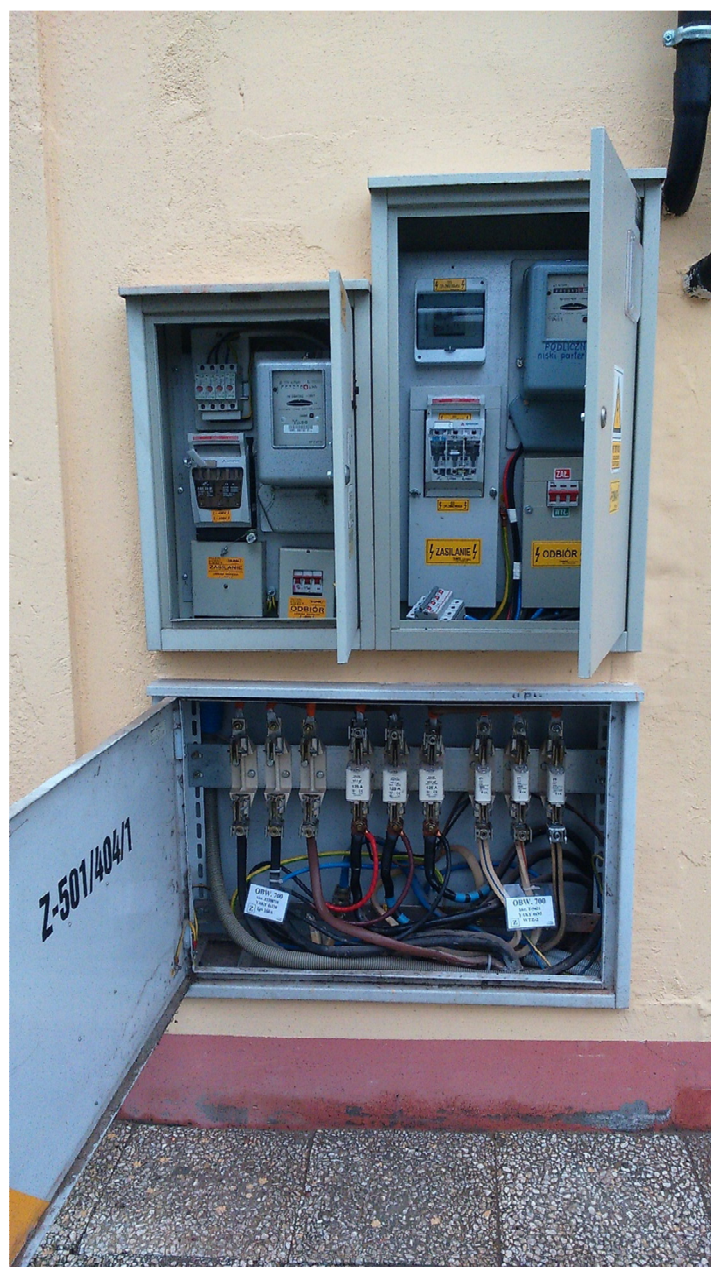
Projektant branży elektrycznej

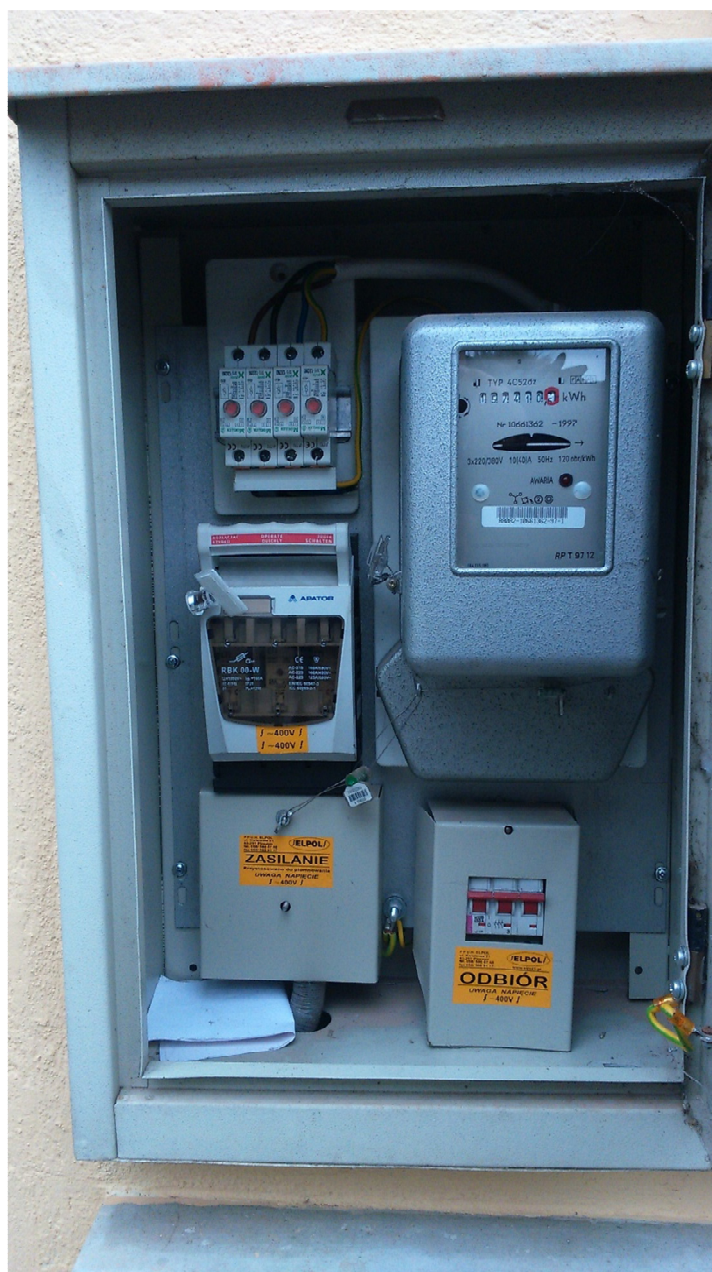
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

L.p.	Numer rysunku.	Tytuł rysunku.	Skala rysunku
1	1	Mapa pogładowa	1:5000
2	T-2 ark.1	Instalacja telekomunikacyjna / elektryczna - rzut parteru	1:50
3	T-2 ark.2	Instalacja telekomunikacyjna - rzut I piętra	1:50
	T-2 ark.3	Instalacja telekomunikacyjna / elektryczna - rzut II piętra	1:50
4	T-3	Schemat ideowy okablowania strukturalnego	-
5	T-4	Widok Głównego Punktu Dystrybucyjnego	-
6	E-1	Zagospodarowanie terenu - Budowa złącz kablowego ZK-3/120+4TL	1:500
7	E-2	Schemat Strukturalny - Złącze ZK-3/120+4TL, Rozdzielnica RW	-
8	E-3	Schemat zasilania UPS - Budowa rozdzielnic R-UPS	-
9	E-4	SCHEMAT TABLICY PIETROWEJ TP - Z podstawowe, zasil. UPS gwarantowane - parter	-
10	E-5	SCHEMAT TABLICY PIETROWEJ TP - Z podstawowe, zasil. UPS gwarantowane – I piętro	-
11	E-6	SCHEMAT TABLICY PIETROWEJ TP - Z podstawowe, zasil. UPS gwarantowane – II piętro	-
12	E-7	Rozdzielnica Główna - ZK-3/120+4TL	-

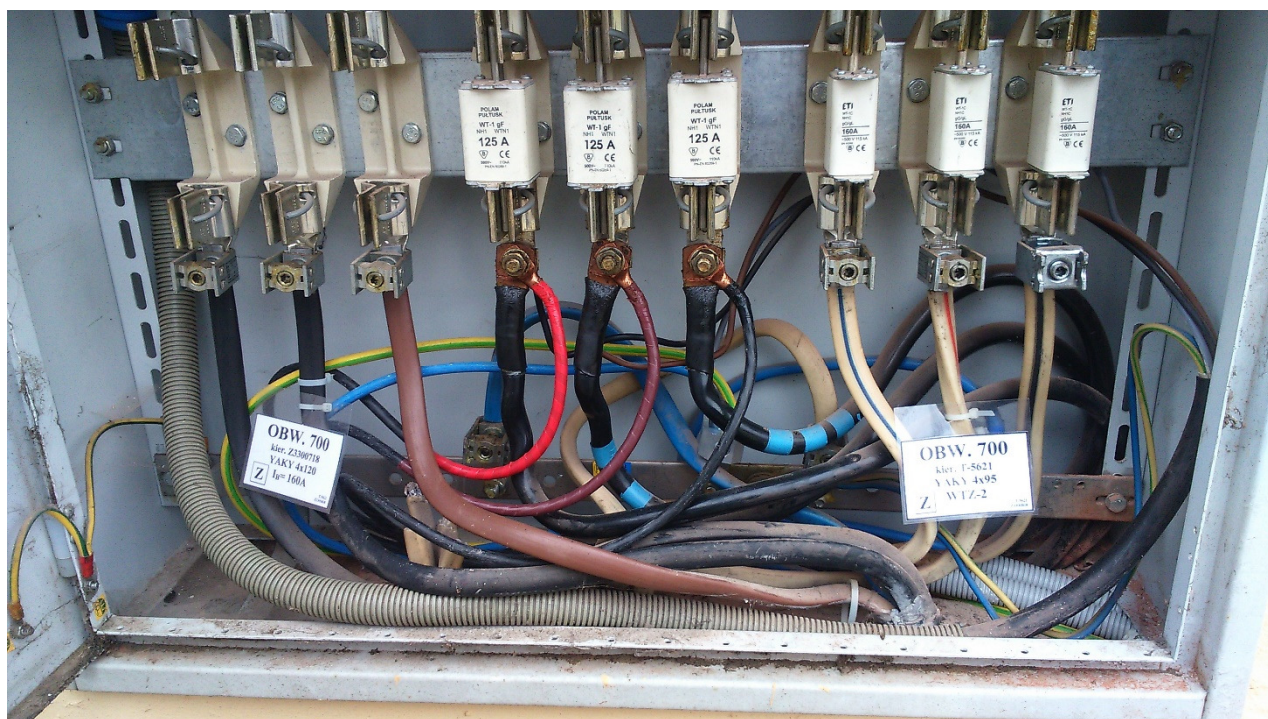
III. ZAŁĄCZNIKI ZDJĘCIOWE

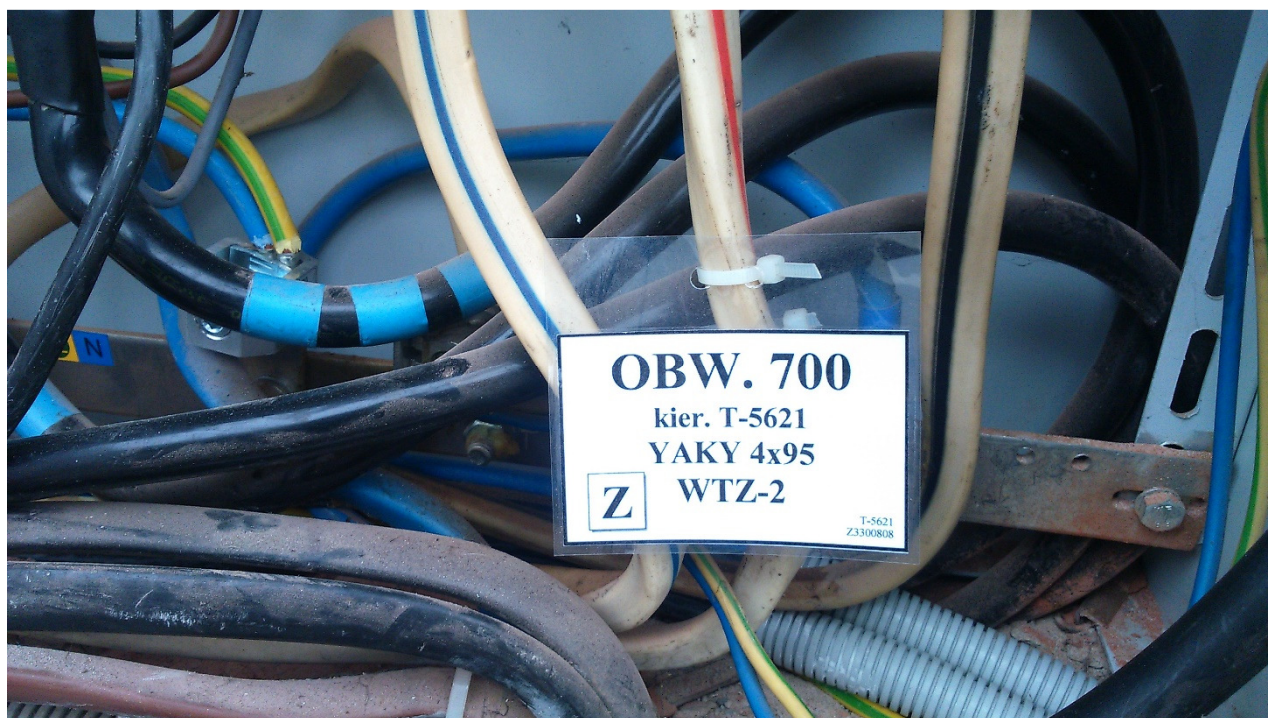


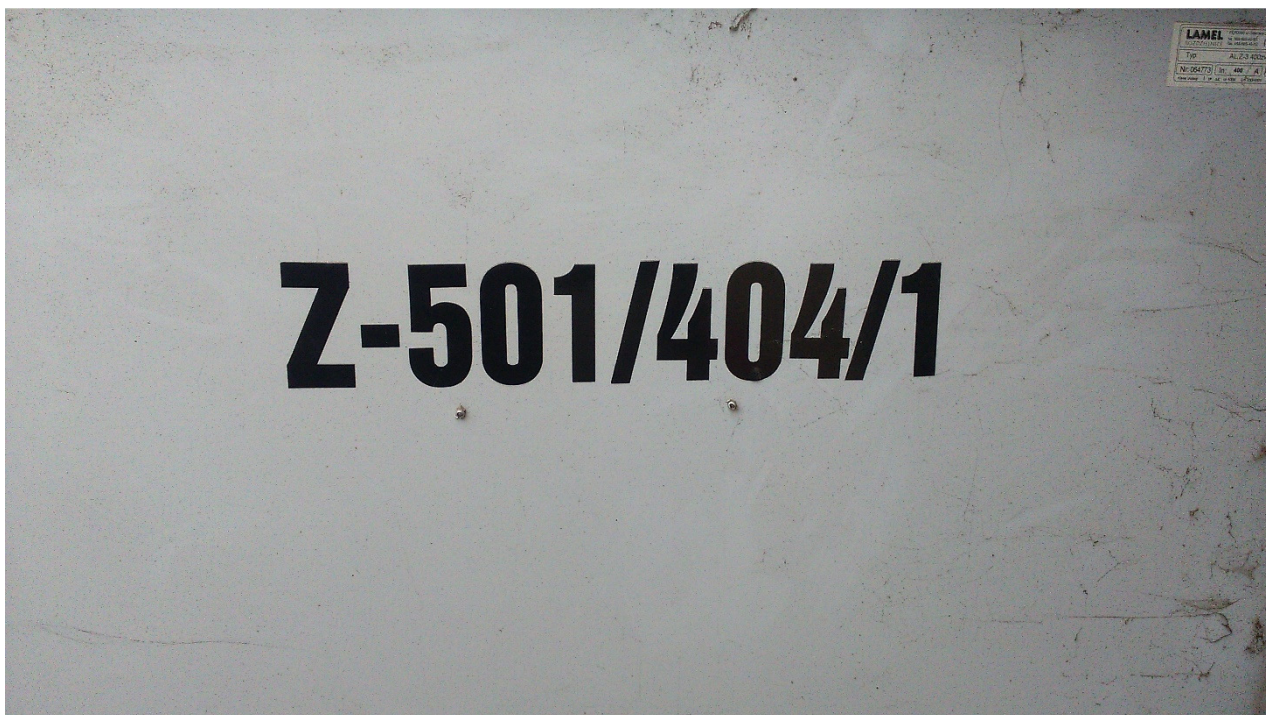




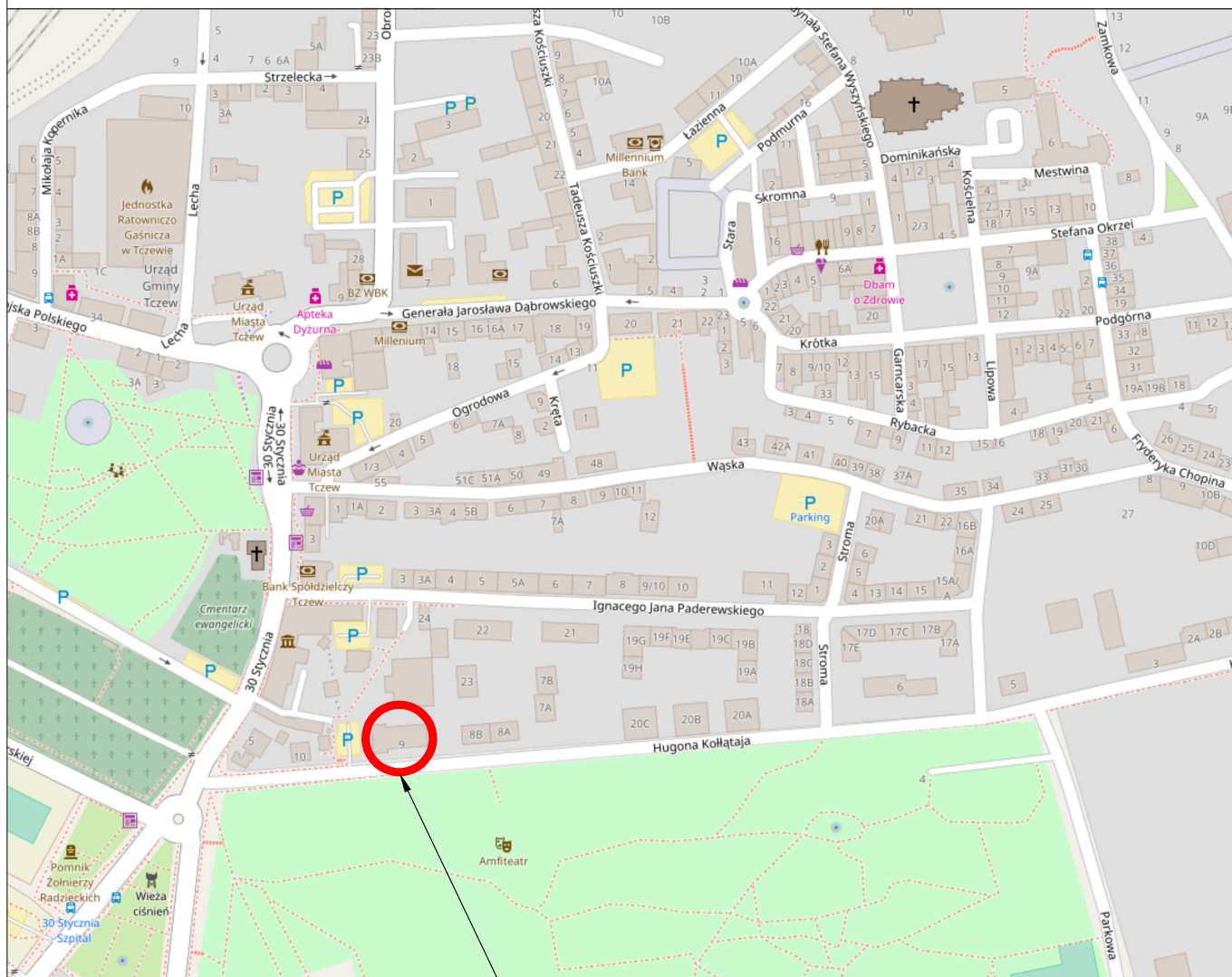








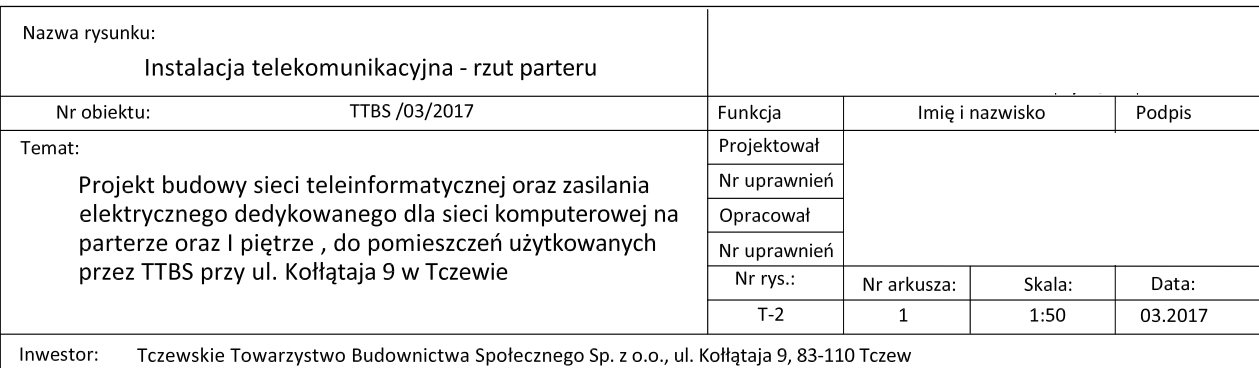
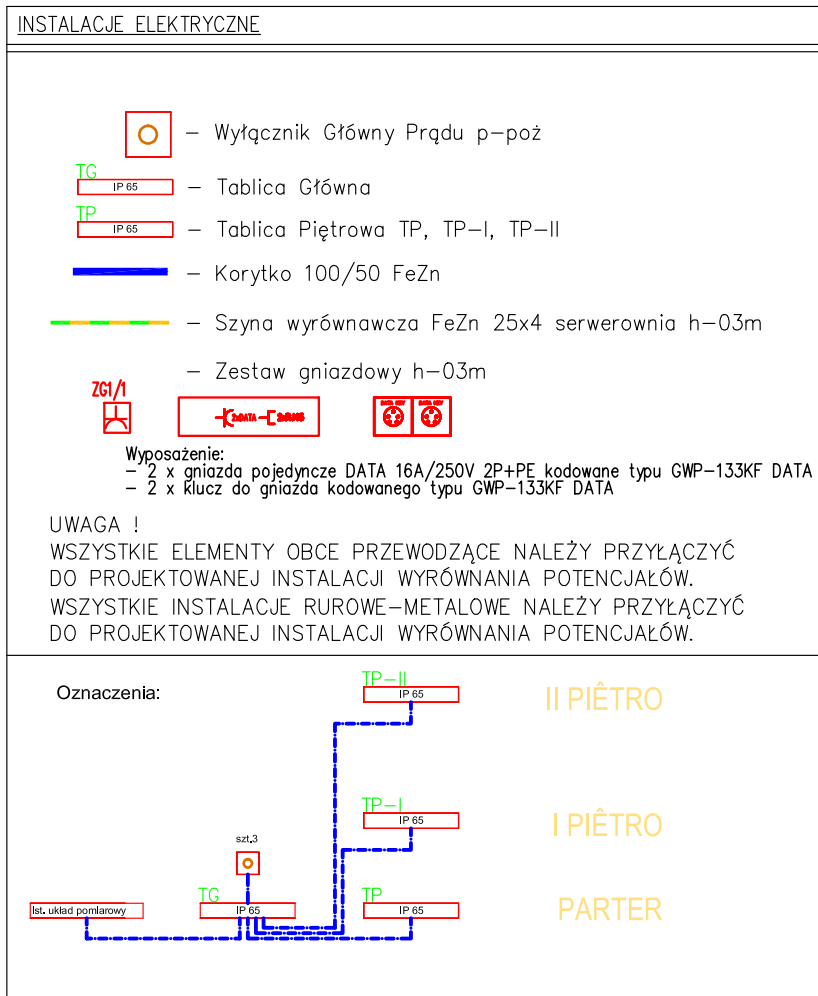




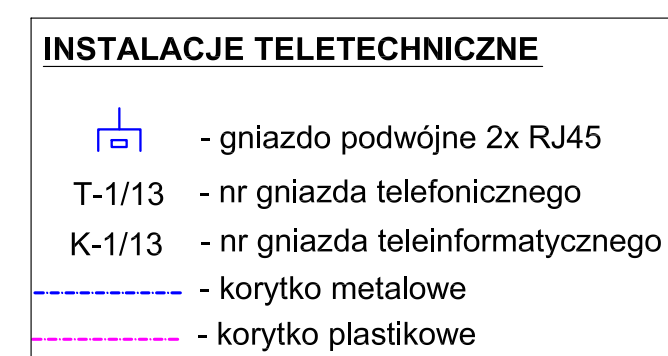
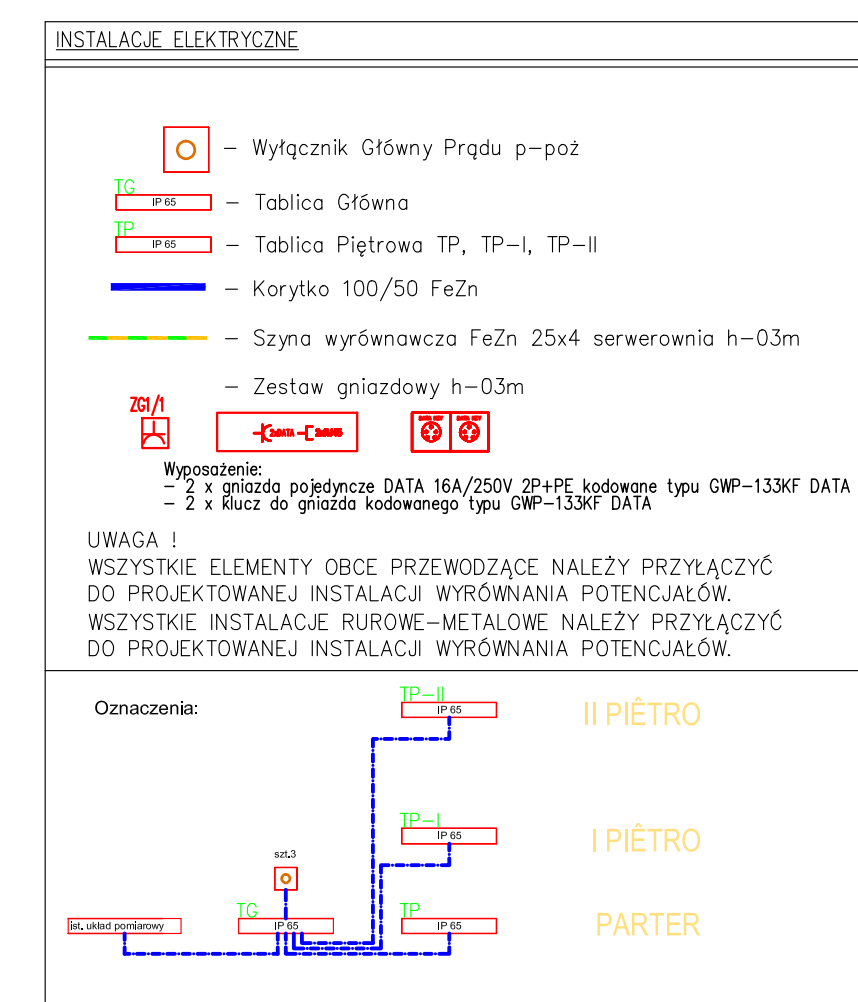
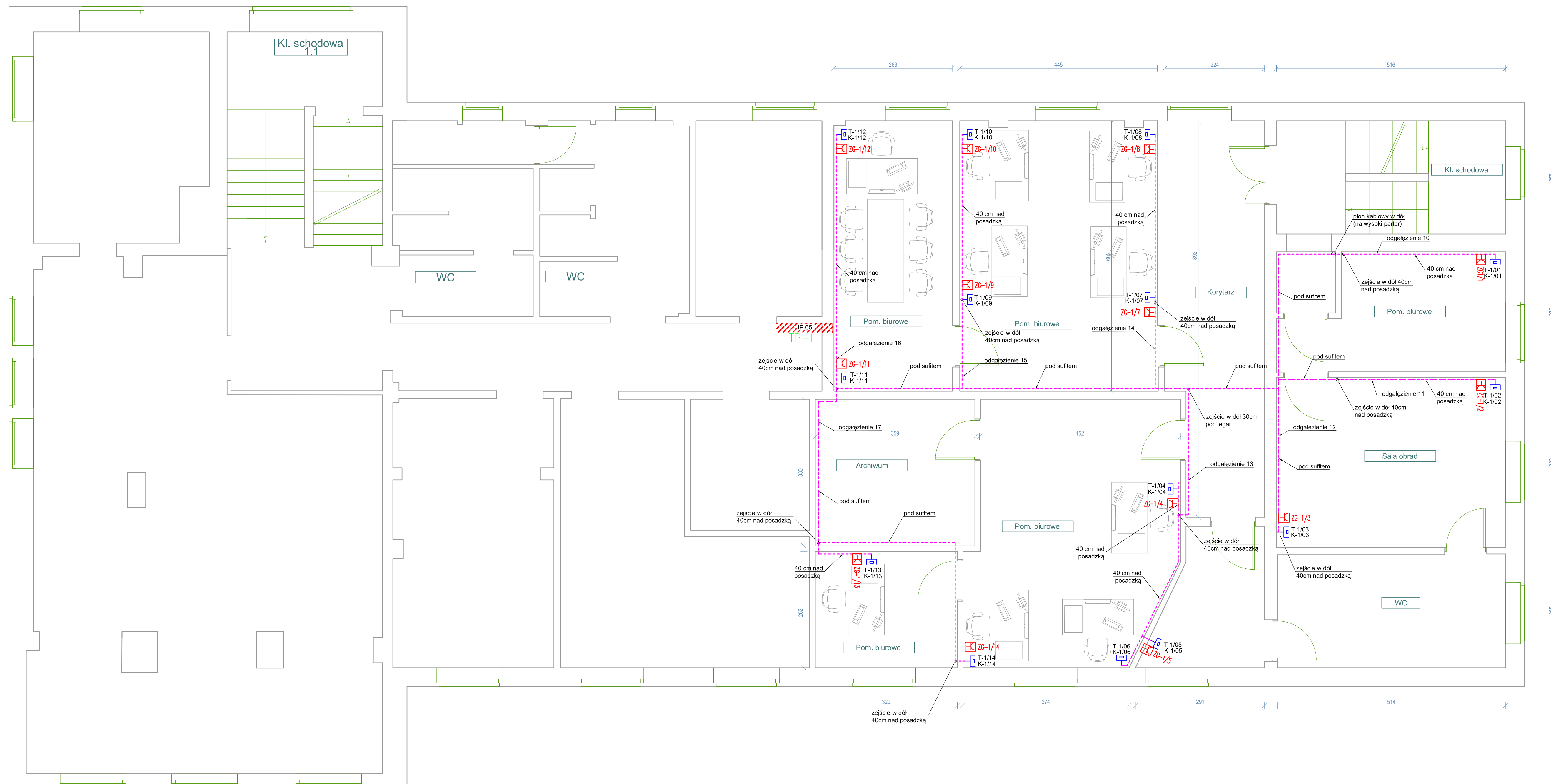
Miejsce inwestycji

Nazwa rysunku: Mapa pogładowa					
Nr obiektu:	TTBS /03/2017	Funkcja	Imię i nazwisko		Podpis
Temat: Projekt budowy sieci teleinformatycznej oraz zasilania elektrycznego dedykowanego dla sieci komputerowej na parterze oraz I piętrze , do pomieszczeń użytkowanych przez TTBS przy ul. Kołłątaja 9 w Tczewie		Projektował			
		Nr uprawnień			
		Opracował			
		Nr uprawnień			
		Nr rys.:	Nr arkusza:	Skala:	Data:
		T-1	1	1:5000	03.2017
Inwestor:	Tczewskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o., ul. Kołłątaja 9, 83-110 Tczew				

TF

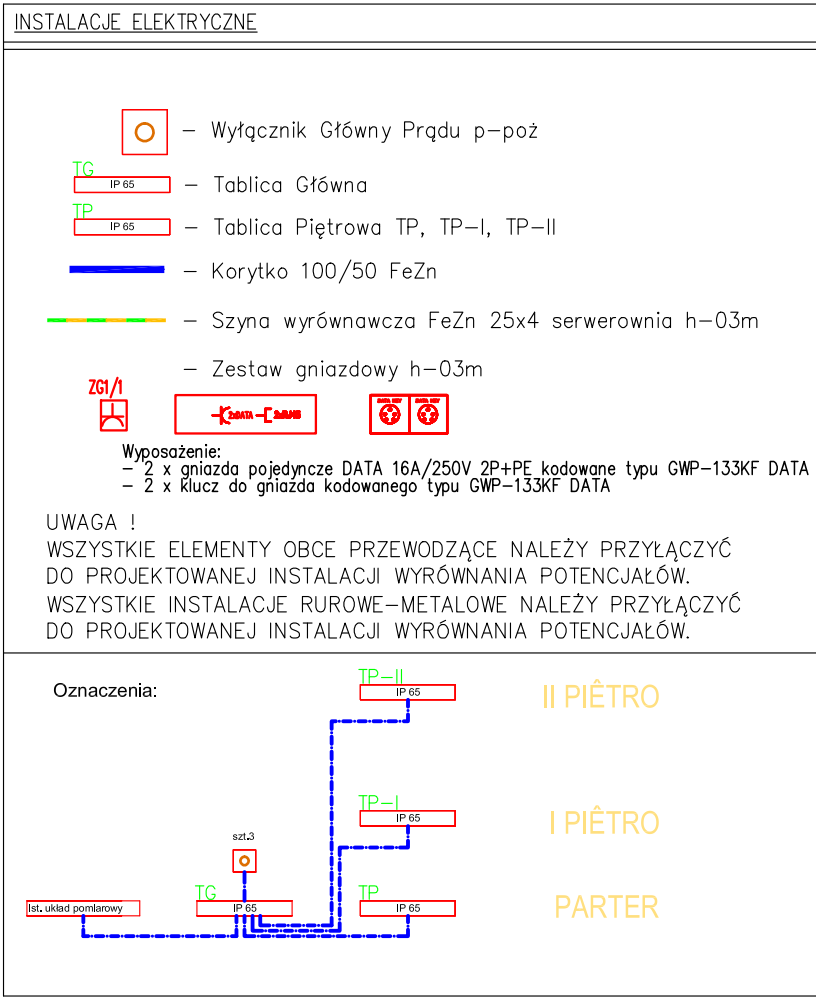
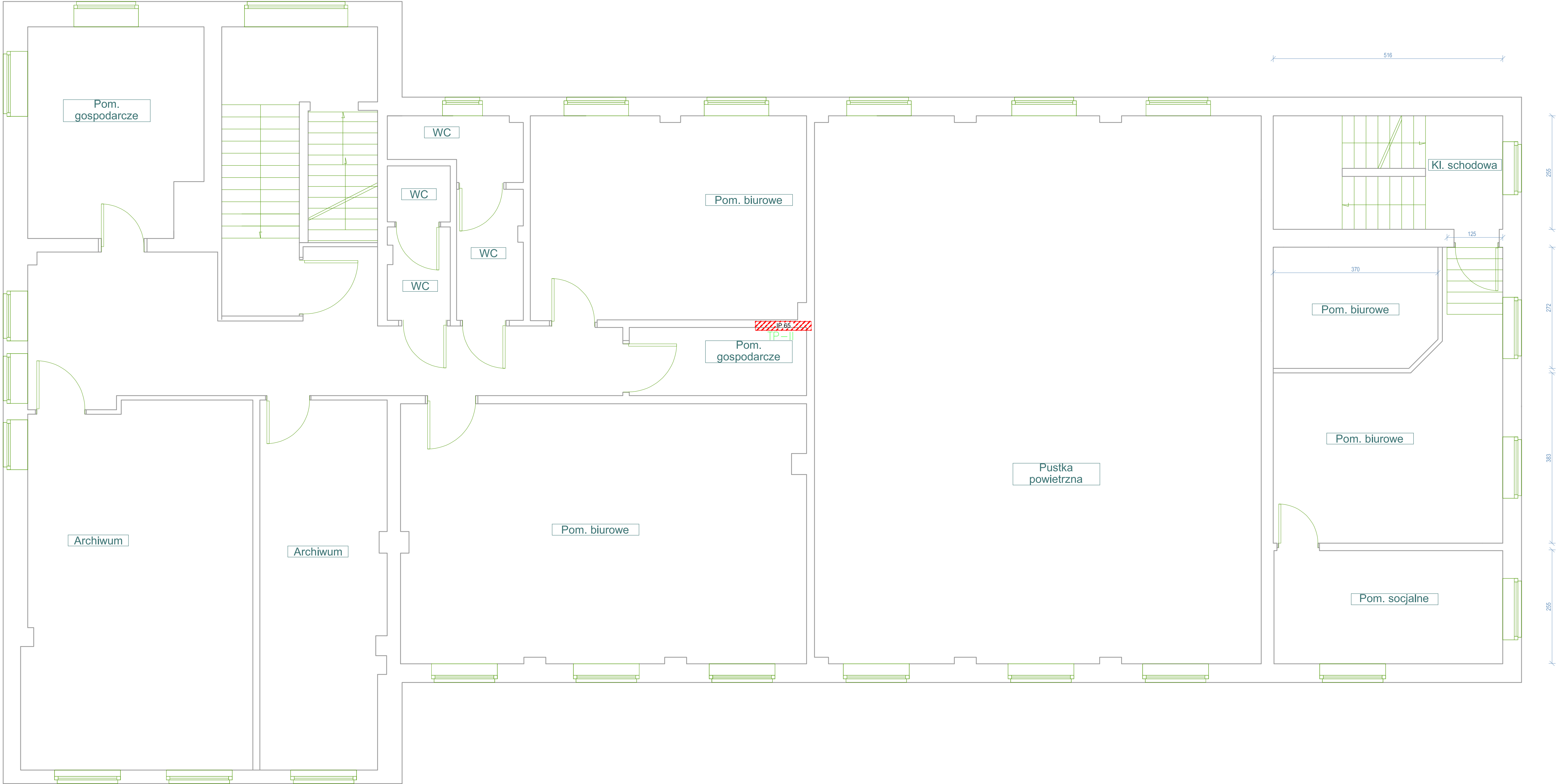


RZUT I PIĘTRA



Nazwa rysunku: Instalacja telekomunikacyjna - rzut parteru					
Nr obiektu:	TB85_03/2017	Funkcja:		Imię i nazwisko	Podpis
Temat:	Projekt budowy sieci teleinformatycznej oraz zasilania elektrycznego dedykowanego dla sieci komputerowej na parterze oraz I piętrze, do pomieszczeń użytkowanych przez TB85 przy ul. Kłopotława 9 w Tczewie	Projektował			
		Nr uprawnień Opracował			
		Nr uprawnień T-2	Nr arkusza 2	Skala 1:50	Data 03.2017
Investor:	Tczewskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o., Kłopotława 9, 83-110 Tczew				

RZUT II PIĘTRA



Nazwa rysunku:		Instalacja telekomunikacyjna - rzut parteru			
Temat:	Nr obiektu:	TTBS 03/2017		Funkcja:	
			Projektował:	Imię i nazwisko	Podpis
	Projekt budowy sieci teleinformatycznej oraz zasilania elektrycznego dedykowanego dla sieci komputerowej na parterze oraz 1 piętrze, do pomieszczeń użytkowanych przez TTBS przy ul. Koftajta 9 w Tczewie		Nr uprawnień		
			Opracował:		
			Nr uprawnień		
		Nr rys.:	Nr arkusza:	Skala:	Data:
		T-2	3	1:50	03.2017
Inwestor:		Tczewskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o., ul. Koftajta 9, 83-110 Tczew			

DACH

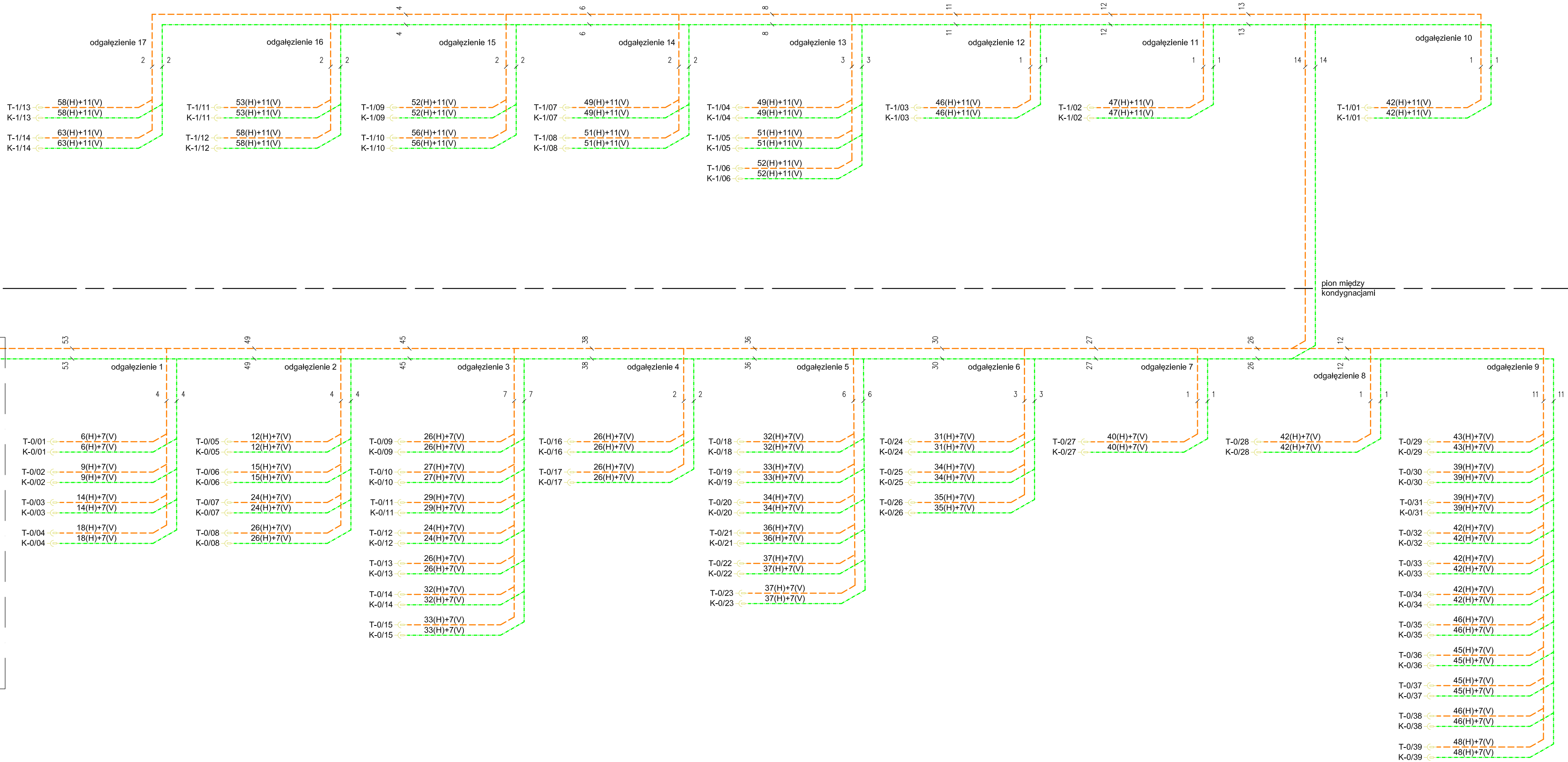
2 PIĘTRO

1 PIĘTRO

PARTER

POMIESZCZENIE TELTECHNICZNE

Szafa stojąca 42U



Nazwa rysunku:						
Schemat ideowy okablowania strukturalnego						
Nr obiektu:		TTBS /03/2017		Funkcja	Imię i nazwisko	Podpis
Temat:		Projekt budowy sieci teleinformatycznej oraz zasilania elektrycznego dedykowanego dla sieci komputerowej na parterze oraz I piętrze , do pomieszczeń użytkowanych przez TTBS przy ul. Kollątaja 9 w Tczewie				
		Nr rys.:	Nr arkusza:	Skala:	Data:	
		T-3	1	-	03.2017	
Inwestor:		Tczewskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o., ul. Kollątaja 9, 83-110 Tczew				

Szafa stojąca 42U

- panel porządkujący 19", 1U
- 2x panel krosowy 19", kat.6, F/UTP, 24 port, 1U
- panel porządkujący 19", 1U
- 2x panel krosowy 19", kat.6, F/UTP, 24 port, 1U
- panel porządkujący 19", 1U
- 2x panel krosowy 19", kat.6, F/UTP, 24 port, 1U
- panel porządkujący 19", 1U

ISTNIEJĄCE URZĄDZENIA

Nazwa rysunku:							
Widok Głównego Punktu Dystrybucyjnego							
Nr obiektu:	TTBS /03/2017	Funkcja	Imię i nazwisko		Podpis		
Temat:	Projekt budowy sieci teleinformatycznej oraz zasilania elektrycznego dedykowanego dla sieci komputerowej na parterze oraz I piętrze , do pomieszczeń użytkowanych przez TTBS przy ul. Kofłątaja 9 w Tczewie	Projektował					
		Nr uprawnień					
		Opracował					
		Nr uprawnień					
				Nr rys.:	Nr arkusza:	Skala:	Data:
				T-4	1	-	03.2017
Inwestor:	Tczewskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o., ul. Kofłątaja 9, 83-110 Tczew						