

Biuro projektowe: IEP – Tomasz Surzyn, ul. Wrzosowa 23, 34-200 Sucha Beskidzka		Data: czerwiec 2025 r.	Egzemplarz: 1 z 5
<div> <div>Projekt techniczny</div> <div>Branża elektryczna</div> </div>			
Nazwa inwestycji:	PRZEBUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ NA PRACOWNIE ORAZ POMIESZCZENIA ADMINISTRACYJNE W ZESPOLE SZKOLNO – PRZEDSZKOLNYM W BACZYNI		
Adres zadania:	Zespół Szkolno-Przedszkolny Baczyn 100; 34-211 Budzów ID 121503_2.0001.4189, 747/1, 1037/2		
Inwestor:	GMINA BUDZÓW BUDZÓW 445 34-211 BUDZÓW		
Projektował:	mgr inż. Tomasz Surzyn upr. nr MAP/0342/PWBE/24 izba: MAP/IE/0064/25		
Sprawdził:	mgr inż. Grzegorz Żuk upr. nr 340/2021 izba: MAP/IE/5277/01		
Opracował:	mgr inż. Jakub Jabłoński		

Spis treści:

1.	<i>OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO</i>	3
2.	<i>ZAKRES RZECZOWY OPRACOWANIA</i>	4
3.	<i>OPIS TECHNICZNY ZADANIA</i>	4
3.1.	<i>PODSTAWA OPRACOWANIA</i>	4
3.2.	<i>STAN ISTNIEJĄCY</i>	4
3.3.	<i>STAN PROJEKTOWANY</i>	5
3.3.1.	<i>INSTALACJA OŚWIETLENIOWA</i>	5
3.3.2.	<i>INSTALACJA GNIAZD ELEKTRYCZNYCH 230V</i>	5
3.3.3.	<i>INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO I EWAKUACYJNEGO</i>	6
3.3.4.	<i>INSTALACJA TELETECHNICZNA</i>	6
3.3.5.	<i>PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU</i>	6
3.4.	<i>OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA</i>	6
4.	<i>UWAGI KOŃCOWE</i>	7
5.	<i>OBLICZENIA TECHNICZNE</i>	8
6.	<i>CZĘŚĆ RYSUNKOWA</i>	10

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Imię i nazwisko: Tomasz Surzyn

Uprawnienia nr: MAP/0342/PWBE/24

Członek Izby: Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

Nr ewid.: MAP/IE/0064/25

Stosownie do ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami oświadczam, że projekt techniczny dla inwestycji:

„PRZEBUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ NA PRACOWNIE ORAZ POMIESZCZENIA ADMINISTRACYJNE W ZESPOLE SZKOLNO – PRZEDSZKOLNYM W BACZYNIĘ”

został sporządzony zgodnie z umową, wymaganiami ustawy i obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Imię i nazwisko: Grzegorz Żuk

Uprawnienia nr: 340/2001

Członek Izby: Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

Nr ewid.: MAP/IE/5277/01

Stosownie do ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami oświadczam, że projekt techniczny dla inwestycji:

„PRZEBUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ NA PRACOWNIE ORAZ POMIESZCZENIA ADMINISTRACYJNE W ZESPOLE SZKOLNO – PRZEDSZKOLNYM W BACZYNIĘ”

został sporządzony zgodnie z umową, wymaganiami ustawy i obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Sprawdzający:

2. Zakres rzeczowy opracowania

- Modernizacja instalacji oświetleniowej,
- Modernizacja instalacji elektrycznej gniazd elektrycznych,
- Budowa instalacji oświetlenia ewakuacyjnego,
- Budowa instalacji teletechnicznej.

3. Opis techniczny zadania

3.1. Podstawa opracowania

- Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z 1994 r.) wraz ze wszystkimi nowelizacjami i aktami wykonawczymi,
- Norma N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- Norma N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa,
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- Polskie Normy PN-IEC 60364 Instalacje Elektryczne w Obiektach Budowlanych,
- Norma PN-EN 1838:2025-05 Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne budynków,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (rozdział 8), (Dz. U. Nr 33, poz. 270 z 2003r) wraz ze wszystkimi nowelizacjami,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr80, poz.912 z dnia 8 października 1999 r.),
- Norma PN-EN 1838:2025-05 Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne budynków,
- Wizja w terenie,
- Uzgodnienia z Inwestorem,

3.2. Stan istniejący

Na terenie Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Baczynie w związku z budową nowej hali sportowej, istniejące pomieszczenie hali zostanie zaadoptowane na pomieszczenia lekcyjne oraz administracyjne.

W pomieszczeniu występuje istniejąca instalacja oświetleniowa oraz gniazd 230V. Instalacja zasilana jest z istniejącej rozdzielni elektrycznej.

3.3. Stan projektowany

3.3.1. Instalacja oświetleniowa

Obwody oświetlenia wyprowadzono bezpośrednio z tablicy elektrycznej TG, znajdującej się przy nowej hali. Nową instalację oświetleniową należy zasilić z istniejącej instalacji oświetleniowej zlokalizowanej w pomieszczeniu archiwum obok remontowanej hali. Do zasilania opraw oświetlenia stosować przewody typu YDYżo 4(5) x 1,5 mm². Instalację projektuje się poprowadzić pod tynkiem i w wylewce z zastosowaniem rur bezhalogenowych. Rozgałęzienia instalacji gniazd należy łączyć pod osprzętem elektrycznym w puszkach elektrycznych pogłębianych. W przypadku braku możliwości połączenia instalacji pod osprzętem, należy zastosować uniwersalne puszki łączeniowe podtynkowe. Lokalizację gniazd oraz wysokość ich zabudowy przedstawiono na rzutach poszczególnych pomieszczeń. Jako osprzęt instalacyjny należy stosować podtynkowe łączniki w systemie ramkowym. W pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności zastosować osprzęt łączeniowy o stopniu ochrony IP 44. Wyłączniki oświetlenia montować na wysokości podanej na planach. Należy zastosować oprawy kasetonowe o wymiarach 600x600. Ewentualne przejścia i przepusty przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego (ściana ppoż., strop ppoż., wydzielenie pomiędzy strefami pożarowymi) należy zabezpieczyć odpowiednimi certyfikowanymi masami ognioochronnymi.

3.3.2. Instalacja gniazd elektrycznych 230V

Obwody gniazd 230V wyprowadzono bezpośrednio z tablicy elektrycznej TG zlokalizowanej przy nowej hali. Obwód zakończono w puszcze rozdzielczej w pomieszczeniu archiwum. Istniejącą puszkę rozdzielnią natynkową należy zdemontować, a w jej miejsce zamontować puszkę podtynkową hermetyczną. Połączenia w puszcze rozdzielczej należy wykonać za pomocą złączy przelotowych skręcanych na klucz typu „imbus”. Od puszki łączeniowej należy poprowadzić przewody typu YDYżo 3x2,5 mm². Instalację projektuje się poprowadzić pod tynkiem i w wylewce z zastosowaniem rur bezhalogenowych. Rozgałęzienia instalacji gniazd należy łączyć pod osprzętem elektrycznym w puszkach elektrycznych pogłębianych. W przypadku braku możliwości połączenia instalacji pod osprzętem, należy zastosować uniwersalne puszki łączeniowe podtynkowe. Lokalizację gniazd oraz wysokość ich zabudowy przedstawiono na rzutach poszczególnych pomieszczeń. Jako osprzęt instalacyjny należy stosować podtynkowe gniazda w systemie ramkowym ze stykiem ochronnym. Bieguny we wszystkich gniazdach wtyczkowych projektuje się w taki sposób by od lewej strony znajdował się przewód L, od prawej przewód N, a w środku przewód PE. Ewentualne przejścia i przepusty przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego

(ściana ppoż., strop ppoż., wydzielenie pomiędzy strefami pożarowymi) należy zabezpieczyć odpowiednimi certyfikowanymi masami ognioochronnymi.

3.3.3. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Poziome drogi ewakuacyjne zostaną wyposażone w awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. Projektuje się wyposażenie dróg ewakuacyjnych w awaryjne oświetlenie ewakuacyjne zgodnie z Polską Normą PN-EN 1838 z 2005r. „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.” Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego zasilane zostaną z projektowanego obwodu oświetleniowego, a zadziałanie nastąpi w momencie zaniku napięcia w obiekcie. Ponadto wyjścia i ciągi komunikacyjne należy oznaczyć naklejkami fluorescencyjnymi piktogramami. Projektuje się zastosować oprawy oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowego z piktogramem o parametrach nie gorszych niż: IP65, 1,0W, LED, czas działania minimum 1h, autotest. Lampy oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać certyfikat CNBOP (Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpozarowej).

3.3.4. Instalacja teletechniczna

W pomieszczeniu administracyjnym projektuje się zabudowę szafy RACK 19" 9U. Szafa zasilona zostanie z wypustu elektrycznego. Przyłącz internetowy prowadzony zostanie z modernizowanej puszkii rozdzielczej. Instalacja teletechniczna zostanie rozprowadzona po modernizowanych pomieszczeniach zgodnie z planem z rysunku E2. Instalacja zostanie rozprowadzona kablami U/UTP cat. 6. Całość oprzewodowania zostanie ułożona w rurach bezhalogenowych pod tynkiem i w wylewce. Jako osprzęt instalacyjny należy stosować podtynkowe gniazda RJ45 w systemie ramkowym.

3.3.5. Przeciwpozarowy wyłącznik prądu

Na terenie Szkoły został zamontowany przeciwpozarowy wyłącznik prądu. Nie projektuje się jego wymiany lub modernizacji.

3.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako środek ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oprócz odstępów wymaganych przepisami budowy i izolacji części czynnych zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41 zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie napięcia zapewniające w obwodach odbiorczych wyłączenie zasilania w czasie nie przekraczającym 0,4 s. Jako środek ochrony dodatkowej zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe.

4. Uwagi końcowe

- Pracę należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. nr 80/99 poz. 912),
- Projektowana inwestycja nie narusza interesów osób trzecich zgodnie z art.5 ust. Prawo Budowlane,
- Po realizacji zadania teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego zgodnie z ustaleniami z Inwestorem,
- Wszystkie prace instalacyjne i pomiarowe powierzyć uprawnionemu wykonawcy,
- Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i polskimi normami,
- Wykonać pomiary elektryczne dla wybudowanych urządzeń elektroenergetycznych wraz z protokołami pomiarowymi,
- Podczas budowy przestrzegać postanowień Przepisów Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych oraz Polskich Norm Przedmiotowych,
- Wszelkie odstępstwa od uzgodnień branżowych wymagają dodatkowego, ponownego uzgodnienia,
- W trakcie prowadzenia robót należy wykonywać, na bieżąco, dokumentację fotograficzną,
- Po wykonaniu inwestycji należy przeprowadzić odbiór przeprowadzonych prac.

5. Obliczenia techniczne

Do przeprowadzenia obliczeń technicznych użyto następujących wzorów:

- obliczenie spadków napięć

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \times L \times 100}{\gamma \times S \times U_n^2}$$

gdzie:

- P - moc obciążenia, w [W]
- L - długość obwodu, w [m]
- γ - konduktywność przewodu, w [m/Ω x mm²]
- S - przekrój przewodu, [mm²]
- U_n - znamionowe napięcie międzyfazowe, w [V]

- obliczenie prądu obciążeniowego trójfazowego

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \times \cos \varphi \times U_n}$$

gdzie:

- P - moc obciążenia, w [W]
- U_n - znamionowe napięcie międzyfazowe, w [V]

- obliczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej przewodu

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_Z \\ I_Z \geq \frac{k_2 \times I_n}{1,45} \end{cases}$$

gdzie:

- I_B - obliczony prąd obwodu
- I_n - prąd znamionowy zabezpieczenia
- I_Z - minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu
- K_2 - współczynnik krotności prądu powodujący zadziałanie urządzeń zabezpieczających

LP	Numer obwodu	Rodzaj obwodu	Rodzaj pomieszczenia	Moc zainstalowana		Współczynnik jednoczesności	Moc szczytowa		Typ przewodu	Obciążalność przewodu I _z [A]	Długość obwodu [m]	Spadek napięcia [%]	Prąd obciążenia obwodu I _B [A]	Wartość zabezpieczenia I _n [A]	Charakterystyka zabezpieczenia	Prąd zadziałania w 0,2s [A]	Zależność $\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_z \geq \frac{k_2 \times I_n}{1,45} \end{cases}$
1	G1.1	Gniazda 230V	Winda, Pracownia 0.02, Pomieszczenie Administracyjne 0.03	1	kW	0,7	0,7	kW	YDYżo 3x2,5mm2	21	100	1,35	2,7	16	B	80	Prawidłowa
2	G1.2	Gniazda 230V	Pom. pomocnicze 0.01, Pom. Administracyjne 0.04, Pracownia 0.05	1	kW	0,7	0,7	kW	YDYżo 3x2,5mm2	21	100	1,35	2,7	16	B	80	Prawidłowa
3	O1.1.x	Oświetlenie 230V	Całość	1	kW	0,5	0,5	kW	YDYżo 5x1,5mm2	14,5	100	0,74	1,55	10	B	50	Prawidłowa
SUMA:				3	kW		1,9	kW									
SUMA CAŁOŚCI:				3	kW		1,9	kW									
1	-	WLZ	WLZ	3	kW	0,4	1,2	kW	YKY 4x16mm2	111	50	0,04	1,86	50	gG	250	

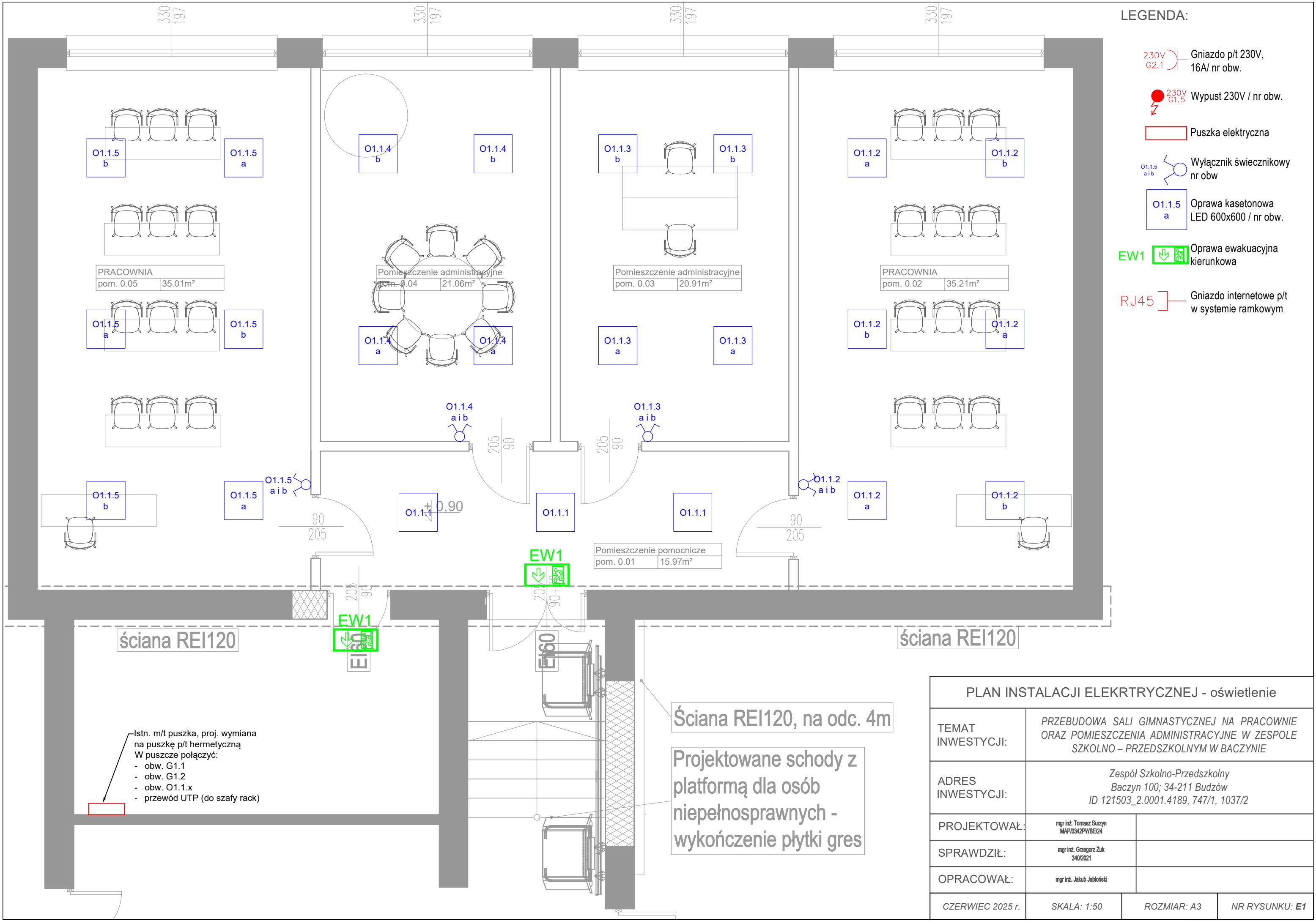
6. Część rysunkowa

E1 – PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - oświetlenie

E2 - PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ – gniazdka, teletechnika

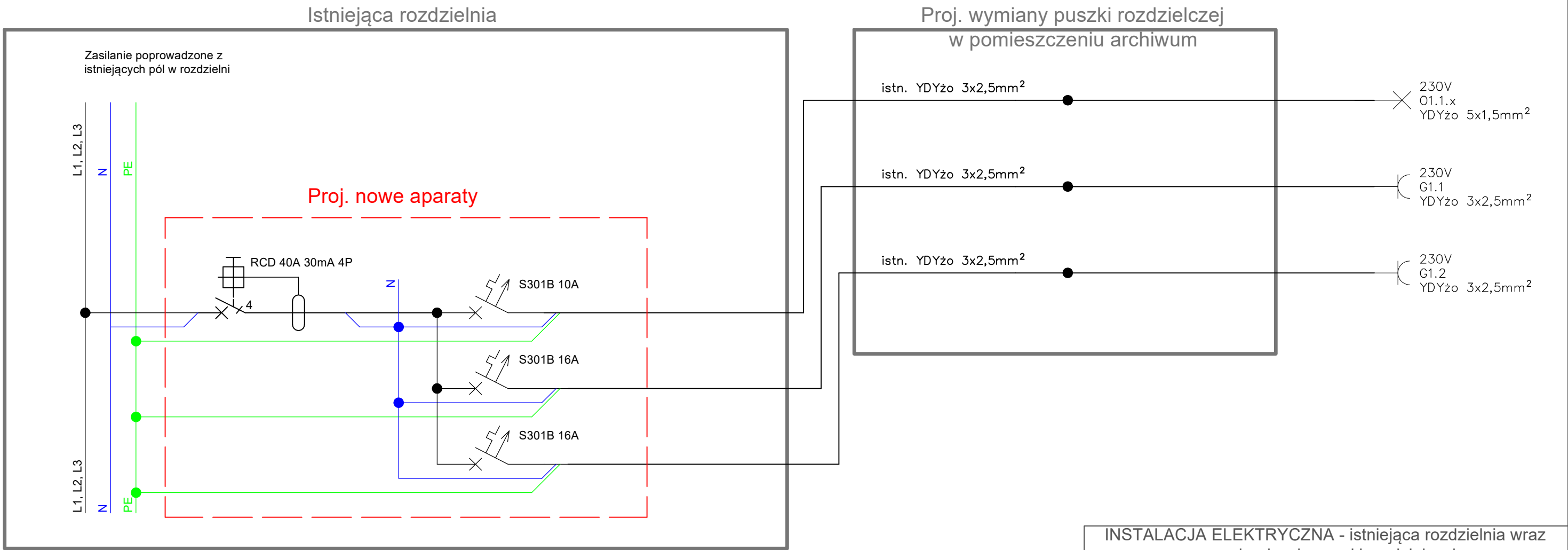
E3 – INSTALACJA ELEKTRYCZNA - istniejąca rozdzielnia wraz z modernizacją puszki rozdzielczej

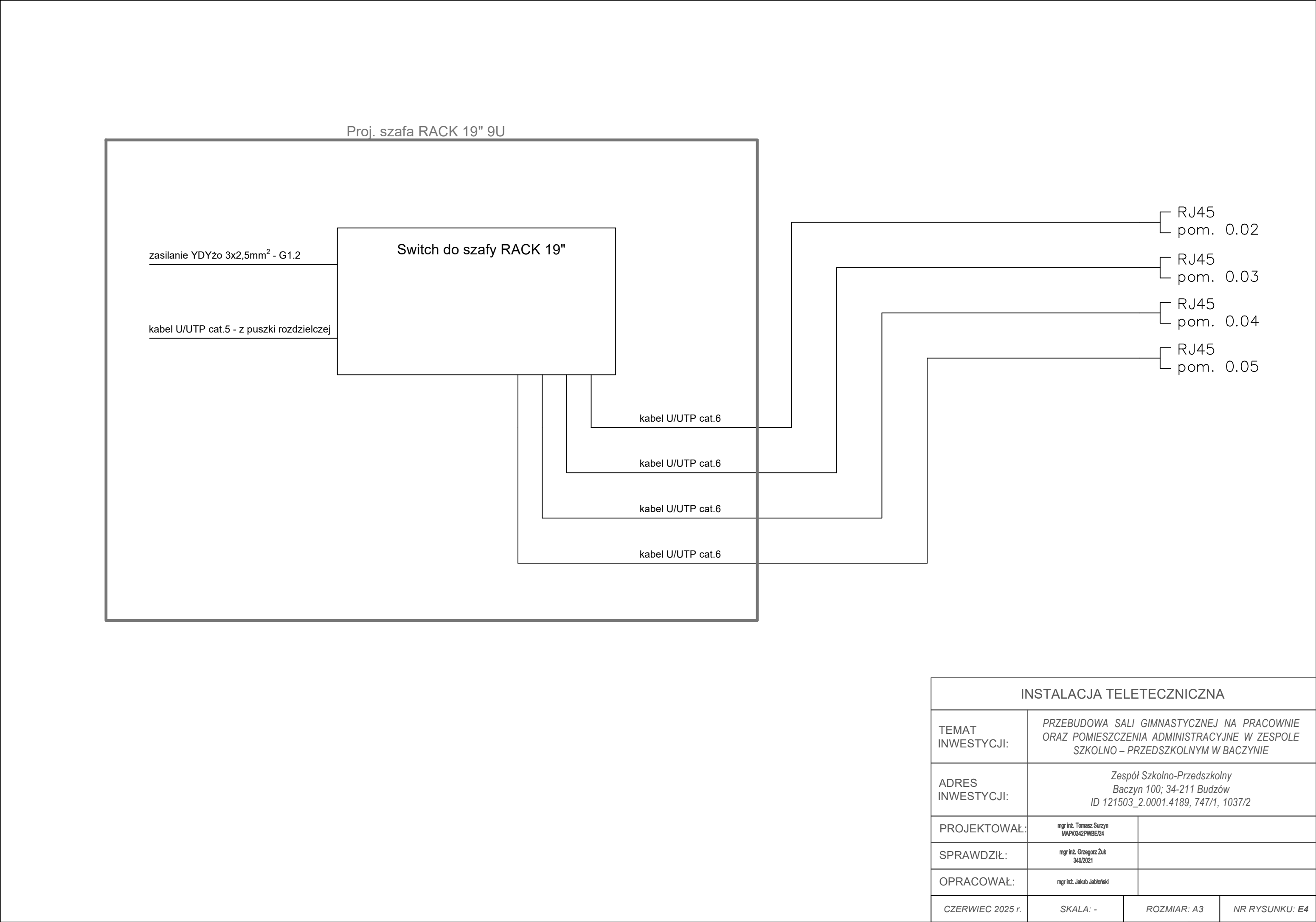
E4 – INSTALACJA TELETECHNICZNA



- LEGENDA:
- Gniazdo p/t 230V, 16A/ nr obw.
 - Wypust 230V / nr obw.
 - Puszka elektryczna
 - Wyłącznik świecznikowy nr obw
 - Oprawa kasetonowa LED 600x600 / nr obw.
 - Oprawa ewakuacyjna kierunkowa
 - Gniazdo internetowe p/t w systemie ramkowym

PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - oświetlenie			
TEMAT INWESTYCJI:	PRZEBUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ NA PRACOWNIE ORAZ POMIESZCZENIA ADMINISTRACYJNE W ZESPOLE SZKOLNO – PRZEDSZKOLNYM W BACZYNIE		
ADRES INWESTYCJI:	Zespół Szkolno-Przedszkolny Baczyn 100; 34-211 Budzów ID 121503_2.0001.4189, 747/1, 1037/2		
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Tomasz Surzyn MAP/0342PWBE/24		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Zuk 340/2021		
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Jakub Jabłoński		
CZERWIEC 2025 r.	SKALA: 1:50	ROZMIAR: A3	NR RYSUNKU: E1





SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Nazwa zadania:

Przebudowa sali gimnastycznej na pracownię oraz pomieszczenia administracyjne w Zespole Szkolno- Przedszkolnym w Baczynie

Adres zadania:

Zespół Szkolno-Przedszkolny w Baczynie, Baczyn 100, 34-211 Budzów

Grupy, klasy i kategorie robót w/g Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) :

45317300-5 Instalowanie rozdzielnic

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45310000-3 Pomiary instalacji elektrycznych

Nazwa i adres zamawiającego:

Gmina Budzów, Budzów 445, 34-211 Budzów

Nazwa i adres podmiotu opracowującego zawartości Specyfikacji Technicznej i Odbioru Robót Budowlanych:

I E P – Tomasz Surzyn, ul. Wrzosowa 23, 34-200 Sucha Beskidzka

Spis zawartości Specyfikacji Technicznej i Odbioru Robót Budowlanych:

1.	Wstęp.....	3
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją	3
1.4.	Określenia podstawowe	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
2.	Materiały.....	3
3.	Sprzęt.....	4
4.	Transport.....	4
5.	Wykonanie robót.....	5
5.1.	Trasowanie	5
5.2.	Układanie przewodów oraz puszek rozdzielczych i łączeniowych	5
5.3.	Montaż opraw oświetleniowych, ,aparatury, sprzętu i osprzętu elektrycznego	6
5.4.	Wykonanie połączeń elektrycznych	6
5.5.	Ochrona przeciwporażeniowa.....	7
6.	Kontrola jakości robót.....	7
6.1.	Badanie instalacji elektrycznej.....	8
6.2.	Badanie przed przystąpieniem do robót.....	8
6.3.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.....	8
7.	Odbiór robót	9
8.	Przepisy związane	9

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej części Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z budową instalacji elektrycznych wewnętrznych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1. Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem nw. robót:

45317300-5 Instalowanie rozdzielnic

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45310000-3 Pomiary instalacji elektrycznych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie innych rodzajów (typów) urządzeń niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w trybie określonym w umowie.

2. Materiały

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów, ale nie gorszych niż zastosowane w projekcie technicznym. Projektant, Inspektor Nadzoru oraz Inwestor muszą wyrazić zgodę na zmianę materiałów. Materiały dostarczone na plac budowy należy przechowywać w pomieszczeniach

zamkniętych i suchych. Urządzenia i materiały dostarczane na budowę przez wykonawcę powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania, posiadać świadectwo jakości, wymagane atesty, karty gwarancyjne, protokoły odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy urządzenia i materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy i wymaganiami określonymi w dokumentacji oraz przeprowadzić oględziny stanu. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny.

Zastosowane urządzenia i rozwiązania techniczne muszą posiadać niezbędne badania i atesty wymagane normami i przepisami łącznie z próbą typu. Wszystkie urządzenia wykonane są fabrycznie przez wytwórcę urządzeń. Dostarczanie ich na budowę odbywa się w stanie zmontowanym, po dokonaniu prób pomontażowych i ich wstępnym uruchomieniu.

Do budowy zostaną wykorzystane następujące materiały główne:

- puszka łączeniowa p/t hermetyczna,
- zestawy gniazd (2x230V + 1xRJ45) we wspólnej ramce, podtynkowe,
- gniazdo 2x230V podtynkowe
- łącznik klawiszowy podtynkowy 10 A, 250V, świecznikowy,
- oprawa kasetonowa 600mm x 600mm, 40W, 4400lm,
- oprawa ewakuacyjna Star E 3h z piktogramem,
- puszka z tworzywa podtynkowa okrągła końcowa, PK-60,
- przewód kabelkowy miedziany YDYżo 3x2,5; 750 V,
- przewód kabelkowy miedziany YDYżo 5x1,5; 750 V,
- rura karbowana bezhalogenowa 25/19.

3. Sprzęt

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy. Zastosowanie sprzętu powinno wynikać z technologii prowadzenia robót.

4. Transport

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu. Materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

5. Wykonanie robót

5.1. Trasowanie

- Przy wytaczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcje budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.
- Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych.
- Trasa prowadzenia instalacji musi uwzględnić rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takie jak technologiczne, wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.
- Trasa przebiegu musi być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.
- Trasowanie powinno uwzględnić miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji.
- Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości mocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

5.2. Układanie przewodów oraz puszek rozdzielczych i łączeniowych

- Puszki należy osadzić (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały. Należy wykonać ślepe otwory w cegle, a następnie na zaprawie wapienno-cementowej osadzić puszki,
- Puszki po ich zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi,
- Bruzdy należy dostosować do średnicy układanych przewodów z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku,
- Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne,
- Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie,
- Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów,
- Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek,
- Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5 mm,
- Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- Przejścia wyżej wymienione muszą być wykonane w przepustach rurowych z rur z tworzywa sztucznego o odpowiednim przekroju,
- Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe lub rury z tworzyw sztucznych.

5.3. Montaż opraw oświetleniowych, ,aparatury, sprzętu i osprzętu elektrycznego

- Obwody oświetlenia podstawowego, wewnętrznego zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym B 10A,
- Uchwyty do opraw instalowanych w stropach należy mocować przez:
 - wkręcenie do zamocowanej w stropie puszki sufitowej,
 - wkręcenie w kołek rozporowy,
 - wbetonowanie,
 - zamocowanie w konstrukcji sufitu podwieszonego,
- Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć za pomocą złączy z przewodami wypustów,
- Oprawy przystosowane do podłączeń przelotowych, podłączyć za pomocą złączy przelotowych,
- Należy stosować osprzęt podtynkowy do montażu w puszkach o odpowiednim stopniu ochrony IP oraz obciążalności nominalnej nie mniejszej niż 16A i osprzęt hermetyczny w pomieszczeniach mokrych jak natryski, sanitariaty,
- Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniające mocne i bezpieczne jego osadzenie. Mocowanie bezpośrednie sprzętu i osprzętu do podłoża drewnianych lub innych palnych wykonywać na podkładach blaszanych, znajdujących się co najmniej pod całą powierzchnią danego sprzętu i osprzętu,
- Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w taki sposób, aby styk ten występował u góry,
- Przewody do gniazd wtyczkowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

5.4. Wykonanie połączeń elektrycznych

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych, przekładek i podkładek metalowych przewodzących prąd powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone. Zanieczyszczone styki, zaciski aparatów, przewody itp. pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy zmywać tylko odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- Powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją.
- W instalacjach wewnętrznych, łączenie przewodów należy wykonać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym.
- Nie wolno stosować połączeń skręcanych.
- Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie.

- Przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne.
- Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
- Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzeń mechanicznych.
- Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju, przekroju i liczbie, do jakich zacisk jest przystosowany.
- Żyły wielodrutowe powinny mieć zakończenia proste, nie wymagające obróbki; po zdjęciu izolacji podłączone do specjalnie przystosowanych zacisków zapewniających obciśnięcie żyły i nie powodują uszkodzenia struktury zakończenia żyły, z końcówką.
- W gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem.
- W oprawach oświetleniowych i podobnym sprzęcie przewód fazowy lub „+” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-” z gwintem (oprawką).
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny zostać pokryte galwanicznie metalową warstwą antykorozyjną

5.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano - Szybkie wyłączenie zasilania. Układ zasilania przyjęto jako system ochrony sieciowej TN: 3-przewodowy dla obwodów 1-fazowych i 5-przewodowy dla obwodów 3-fazowych.

6. Kontrola jakości robót

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inwestorowi zgodności dostarczanych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST. Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru.

6.1. Badanie instalacji elektrycznej

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót budowlanych należy przeprowadzić następujące kontrole, badania i pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- prawidłowości połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
- umocowania przewodów ochronnych,
- prawidłowości umocowania urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony, przeciwporażeniowej oraz ich połączenia z instalacją,
- poprawności działania wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych,
- pomiar impedancji pętli zwarciowej,
- pomiar rezystancji uziomów,
- sprawdzenie ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- sprawdzenie spadku napięcia,
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach,
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw, silników itp.),
- sprawdzenie dostosowania urządzeń do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji.

6.2. Badanie przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach Specyfikacji Technicznej zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień Specyfikacji Technicznej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami zarządzającego realizacją kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- dziennik budowy jeśli jest wymagany
- dokumentację powykonawczą, z naniesionym w trakcie budowy zmianami
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i przewodów,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń,

W przypadku stwierdzenia usterek zarządzający realizacją kontraktu ustali zakres robót poprawkowych, które wykonawca zrealizuje na własny koszt w uzgodnionym terminie.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- dostarczenia protokołu badania skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

8. Przepisy związane

- PN-HD 60364, PN-IEC 60364- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – norma arkuszowa,
- PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 4-41:Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-EN 61140 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym –Wspólne aspekty instalacji i urządzeń,
- PN-HD 60364-5-51 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 5-51:Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Postanowienia ogólne,

- PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych :Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 6:Sprawdzanie,
- PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia -Oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- PN-EN 60598-2-22 Oprawy oświetleniowe Cz.2:Wymagania szczegółowe Dział 22 Oprawy oświetlenia awaryjnego,
- PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie miejsc pracy,
- PN-EN 60598-02 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe.(zestaw norm),
- PN-EN 60439-2 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.(zbiór norm),
- PN-IEC 884-1,2,3 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego,
- PN-EN 60445 Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów,
PN-EN 60446 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi,
- PN-E-08501 Urządzenia elektryczne Tablice i znaki bezpieczeństwa,
- PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy,
- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów.

Uwaga: Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące Normy i uregulowania.