



PRACOWNIA PROJEKTOWA

PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE ZDZISŁAW KUFEL

PROJEKT WYKONAWCZY

NAZWA OBIEKTU
BUDOWLANEGO:

ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY
PODSTAWOWEJ IM. PRZYJACIÓŁ ZIEMI W KŁODAWIE
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ
I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU,
NA DZ. NR 155/1,156/1 W m. KŁODAWA, gm. CHOJNICE

INWESTOR I
ADRES INWESTORA:

GMINA CHOJNICE
UL. 31 STYCZNIA 56a, 89-600 CHOJNICE

NAZWA OPRACOWANIA:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I NISKOPRĄDOWE

NAZWA I ADRES
JEDNOSTKI
PROJEKTOWANIA:

PRACOWNIA PROJEKTOWA
PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE ZDZISŁAW KUFEL
UL. SUKIENNIKÓW 6, 89-600 CHOJNICE
TEL. (52)3975483

KODY CPV:

NR 45310000-3 - ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE
NR 45315700-5 - MONTAŻ ROZDZIELNIC ELEKTRYCZNYCH
NR 45312310-3 - ROBOTY W ZAKRESIE OCHRONY ODGROMOWEJ
NR 45314320-0 – INSTALOWANIE OKABLOWANIA KOMPUTEROWEGO

PROJEKT OPRACOWALI:

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane / tekst jednolity DZ. U. z 2018 r. poz.1202 z późniejszymi zmianami / my niżej podpisani oświadczamy, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNYCH	mgr inż. Łukasz Bobkowski	upr. bud. nr POM/0006/POOE/13 w spec. instalacyjnej	
SPRAWDZAJĄCY INST. ELEKTRYCZNYCH	inż. Zdzisław Bielawski	upr. bud. nr UAN-KZ-7210/7/87 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej	

Chojnice, dnia 30.04.2019r.

SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI

A. Część opisowa

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości projektu
3. Opis techniczny z częścią obliczeniową

B. Część rysunkowa

- Rys. 1. Schemat przebudowy rozdzielni RG
- Rys. 2. Schemat rozdzielni R0
- Rys. 3. Schemat rozdzielni R1
- Rys. 4. Schemat rozdzielni R6
- Rys. 5. Schemat rozdzielni R8
- Rys. 6. Schemat rozdzielni RK
- Rys. 7. Schemat instalacji fotowoltaicznej
- Rys. 8. Schemat instalacji strukturalnej
- Rys. 9. Rzut piwnicy - instalacja oświetleniowa w skali 1:100
- Rys. 10. Rzut piwnicy - instalacja gniazd i wypustów w skali 1:100
- Rys. 11. Rzut parteru - instalacja oświetleniowa w skali 1:100
- Rys. 12. Rzut parteru - instalacja gniazd i wypustów w skali 1:100
- Rys. 13. Rzut pietra - instalacja oświetleniowa w skali 1:100
- Rys. 14. Rzut pietra - instalacja gniazd i wypustów w skali 1:100
- Rys. 15. Rzut dachu - instalacja odgromowa i fotowoltaiczna w skali 1:100

Opis techniczny

do projektu instalacji elektrycznych i niskoprądowych

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych i niskoprądowych dla inwestycji p.n.: "Rozbudowa i przebudowa budynku Szkoły Podstawowej im. Przyjaciół Ziemi w Kłodawie, wraz z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu, na dz. nr 155/1,156/1 w m. Kłodawa, gm. Chojnice." Do opracowania przyjęto następujące założenia:

- zasilanie budynku w energię elektryczną – istniejące z wyniesieniem układu pomiarowego do granicy działki;
- układ sieci elektroenergetycznej: TN-C, rozdzielnia główna: TN-C-S, wewnętrzna instalacja elektryczna oraz rozdzielnie w zakresie opracowania: TN-S,
- sieć komputerowa - projektowana rozbudowa istniejącej sieci komputerowej,
- internet - istniejący sygnał internetowy, bez zmian.

2. Podstawa opracowania dokumentacji

- zalecenia inwestora
- obowiązujące przepisy i normy
- podkłady budowlane
- ustalenia dokonywane na roboczo z przedstawicielem inwestora

3. Normy i przepisy

Przy projektowaniu uwzględniono wymagania aktualnie obowiązujących norm i przepisów a w szczególności:

- PN-IEC 60364-5-52: 2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Przewodowanie
- PN-IEC 60364-5-53: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-4-41: 2017 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-7-701: 2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
- PN-EN 12464-1: 2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 1838: 2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 62305-2: 2008 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3: 2008 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-HD 60364-6: 2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzenie.
- PN-HD 60364-7-712: 2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-EN 50173-1 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- PN-EN 50174-1 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
- PN-EN 50174-2 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”
- EN 50346:2009 “Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz. U. 2009 nr 178 poz. 1380)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007r. W sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z dn. 15.06.2002 poz.690 z późn. zmianami)

4. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- zasilanie w zakresie opracowania:

- złącze kablowo-pomiarowe, linia zasilająca,
- rozdzielnie w budynku, wewnętrzne linie zasilające,
- instalacja fotowoltaiczna.

- instalacje elektryczne:

- oświetlenia podstawowego,
- oświetlenia awaryjnego,
- gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia,
- gniazd wtykowych dedykowanych,
- zasilania dedykowanych odbiorników energii elektrycznej,
- przeciwprzepięciową,
- odgromową,

- instalacje niskoprądowe:

- punkt dystrybucyjny,
- instalację okablowania strukturalnego,
- montaż modułów RJ45 w gniazdach przyłączeniowych użytkowników.

5. Zasilanie w energię elektryczną w zakresie opracowania

5.1. Zasilanie elektryczne

W związku z rozbudową budynku szkoły, istniejące złącze kablowo-pomiarowe ZKP należy zdemontować, a następnie zainstalować w projektowanej lokalizacji, zgodnie z wytycznymi Operatora Sieci Dystrybucyjnej – Enea Operator Sp. z o.o. Istniejąca moc 27kW, pozostaje bez zmian. Od złącza ZKP do istniejącej rozdzielni głównej budynku RG projektuje się ułożenie linii kablowej typu YAKXS 5x35mm² w osłonie rurowej RHDPE-k 50 o długości trasy zewnętrznej ok. 15m i długości całkowitej ok. 25m.

5.2. Rozdzielnie elektryczne nn, zasilanie

Projektuje się przebudowę istniejącej rozdzielni RG oraz nowe rozdzielnie R0, R1, R6, R8 oraz RK zgodnie ze schematami. Istniejące rozdzielnie w piwnicy należy zdemontować. Istniejące rozdzielnie należy przenieść zgodnie z oznaczeniami na rzutach. Rozdzielnie należy montować na wysokości ok. 1,4m od posadzki.

Zasilanie poszczególnych rozdzielni odbywać się będzie z rozdzielni RG przewodami wg oznaczeń na schematach w rurach ochronnych p/t typu RHDPE-k śr. 40-50mm (wg potrzeb).

Budynek stanowi jedną strefę pożarową w związku z tym istniejący przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP przy wejściu głównym pozostaje bez zmian.

Rozdzielnie należy wyposażyć w aparaturę zgodną ze schematami (lub równoważną) oraz wykonać niezbędne połączenia. Do łączy aparatów należy zastosować szyny łączeniowe, grzebieniowe, widelkowe o przekroju 10mm² (obciążalność 63/100A) oraz przewody typu LgY o przekroju 6mm² wg potrzeb.

5.3. Instalacja fotowoltaiczna

Dla potrzeb wspomagania sieci energetyki zawodowej, projektuje się instalację fotowoltaiczną o mocy 23kW, umożliwiającą pozyskanie energii elektrycznej z energii słonecznej przy użyciu technologii fotowoltaicznej. Projektuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci, dzięki czemu podnosi się

sprawność całości systemu. W skład projektowanej instalacji fotowoltaicznej wejdą: panele fotowoltaiczne wraz z przewodowaniem, rozdzielnice z aparaturą zabezpieczającą oraz inwertery fotowoltaiczne. System ma dostarczać energię elektryczną dla potrzeb własnych budynku. W razie braku energii wytwarzanej z paneli fotowoltaicznych, następuje doprowadzenie energii do odbiorników z sieci energetycznej. Nadprodukcja energii elektrycznej nad zapotrzebowaniem zostanie odprowadzona do sieci elektroenergetycznej. Podłączenie instalacji energetycznej – mikroinstalacji do 40kW – w trybie zgłoszenia do OSD.

5.3.1. Panele fotowoltaiczne

Projektuje się panele fotowoltaiczne wykonane w technologii monokrystalicznej o parametrach:

<i>Parametry elektryczne (STC):</i>	
Moc maksymalna	370 W
Napięcie nominalne (V_{mp})	37,0 V
Prąd nominalny (I_{mp})	10,0 A
Napięcie bez obciążenia	42,80 V
Prąd zwarcia (I_{sc})	10,82 A
Temperatura pracy	-40 ° C do +90 ° C
Tolerancja mocy (%)	+3
Współczynnik temperaturowy I_{sc}	-0,04%/°C
Współczynnik temperaturowy U_{oc}	-0,24 %/°C
Współczynnik temperaturowy P_{max}	-0,3%/°C

<i>Parametry mechaniczne</i>	
Technologia	Monokrystaliczna
Ilość ogniw	6x10
Wymiary	1700 x 1016 x 40 mm
Waga	18,5 kg
Ramka	Anodyzowane aluminium
Podłączenie	Puszka IP68 z 3 diodami bypass
Gwarancja mocy	25 lat (95%/5lat, 87%/25lat)

Standardy	PN-EN/IEC 61215, PN-EN/IEC 61730-1/-2
-----------	--

Panele fotowoltaiczne należy łączyć w łańcuchy (stringi) zgodnie ze schematem instalacji fotowoltaicznej. Panele montować na dedykowanej konstrukcji, z kątem nachylenia od poziomu 25 stopni.

Dla generatora o mocy 15kW odchylenie od południa w kierunku wschodnim wynosi 62 stopni.

Dla generatora o mocy 8kW odchylenie od południa w kierunku zachodnim wynosi 28 stopni.

Skrajne panele znajdujące się na tej samej konstrukcji wsporczej oraz panele w których występuje efekt zacienienia od elementów konstrukcyjnych, urządzeń i instalacji należy dodatkowo wyposażać w optyimizery mocy 400W, pracujące w zakresie napięć MPPT od 8 do 80 Vdc.

5.3.2. Złącza od strony napięcia DC

Do łączenia przewodów instalacji solarnych stosować typowe złącza o następujących parametrach:

- napięcie znamionowe – 1000 [V],
- opór przejścia – 0,3 [mΩ],
- stopień ochrony – IP65 / IP68 (2m / 24h),
- temperatura otoczenia – od -40 °C do 90 °C,
- minimalny przekrój przewodu elastycznego – 4 [mm²],
- maksymalny przekrój przewodu elastycznego – 8 [mm²].

Przedmiotowe złącza powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego paneli fotowoltaicznych.

5.3.3. Oprzewodowanie od strony napięcia DC

Do wykonania instalacji elektrycznej dla systemu fotowoltaicznego od strony DC należy zastosować przewody solarne charakteryzujące się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe wg VDE – 600/1000 V prądu przemiennego, prądu stałego 1800 V żyła/żyła,
- zakres temperatur – od -40°C do +70°C,
- maksymalna temperatura na przewodniku – do +120°C,
- napięcie testu – 4000 V (przy 50Hz),
- minimalny promień gięcia – stacjonarnie ok. 4 x ϕ kabla,
- budowa:
 - podwójnie izolowany,
 - żyła miedziana, pobielenie, linka,
 - skręcana wg VDE 0295 kl. 5 i IEC 60228 kl. 5,
 - izolacja żył z komponentu sieciowanego,
 - opona zewnętrzna z komponentu sieciowanego, odporna na UV,
 - kolor opony – czarny.

Przewody te należy prowadzić od paneli fotowoltaicznych do inwerterów bezpośrednio na dachu w rurach ochronnych odpornych na promieniowanie UV klejonych do dachu paskami papy. Przy prowadzeniu przewodów w rurach ochronnych stosować podziały – oddzielnie prowadzone przewody „+” i „-”.

5.3.4. Rozdzielnia RF-DC na elewacji

Zadaniem rozdzielni RF-DC 1 i 2 jest zabezpieczenie przepięciowe, nadprądowe i zwarciove poszczególnych stringów. Projektuje się obudowy zewnętrzne, naścienne, do montażu natynkowego o parametrach:

- stopień ochrony – min. IP65, IK08
- obudowa wykonana z poliwęglanu wzmocnionego włóknem szklanym,
- napięcie – $U_n > 1000V$ DC,
- zakres temperatury pracy – od -25 °C do +40°C
- odporność warunki atmosferyczne, w tym na działanie promieni UV
- spełnienie wymaganych norm

Rozdzielnice należy wyposażać w aparaturę zabezpieczającą zgodnie ze schematami. Rozdzielnie montować na elewacji budynku na wysokości ok. 1,4m od powierzchni niższego dachu.

5.3.5. Inwertery fotowoltaiczne IF

Należy zastosować inwertery fotowoltaiczne, trójfazowe o szerokim zakresie napięcia wejściowego, o parametrach:

- Inwerter 15kW:

Dane ogólne	
Stopień ochrony	IP65
Szerokość	661 mm
Wysokość	682 mm
Głębokość	264 mm
Masa	61,0 kg
Sprawność	
Maks. sprawność	98,4 %
Europejski stopień sprawności	98 %
Parametry wejściowe	
Maks. moc DC	15,33 kW
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Znamionowe napięcie wejściowe	600 V
Min. napięcie wejściowe	150 V
Napięcie włączenia	188 V

Dane ogólne

Maks. napięcie w punkcie MPP	800 V
Maks. prąd wejściowy na MPPT	33 A / 33 A
Maks. prąd zwarciovowy na MPPT	43 A / 43 A
Liczba ciągów modułów fotowoltaicznych na jednym wejściu MPP	3 / 3

Parametry wyjściowe

Maks. moc pozorna AC	15,00 kVA
Maks. moc czynna AC	15,00 kW
Moc znamionowa	15,00 kW
Min. współczynnik przesunięcia fazowego (wartość)	0,0
Zakres napięcia znamionowego AC	160–280 V
Częstotliwość napięcia w sieci AC	44–65 Hz
Liczba faz zasilających	3

- Inwerter 8kW:

Dane ogólne

Stopień ochrony	IP65
Szerokość	470 mm
Wysokość	730 mm
Głębokość	240 mm
Masa	37,0 kg

Sprawność

Maks. sprawność	98 %
Europejski stopień sprawności	97,6 %

Parametry wejściowe

Maks. moc DC	8,20 kW
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Znamionowe napięcie wejściowe	580 V
Min. napięcie wejściowe	150 V
Napięcie włączenia	188 V
Maks. napięcie w punkcie MPP	800 V
Maks. prąd wejściowy na MPPT	15 A / 10 A
Maks. prąd zwarciovowy na MPPT	25 A / 15 A
Liczba ciągów modułów fotowoltaicznych na jednym wejściu MPP	2 / 2

Parametry wyjściowe

Maks. moc pozorna AC	8,00 kVA
Maks. moc czynna AC	8,00 kW
Moc znamionowa	8,00 kW
Min. współczynnik przesunięcia fazowego (wartość)	0,8
Zakres napięcia znamionowego AC	160–280 V
Częstotliwość napięcia w sieci AC	45–65 Hz
Liczba faz zasilających	3

Inwertery należy montować na wysokości min. 1,5m od dachu. Dopuszcza się jako zamienniki inwertery o nie gorszych parametrach niż zaprojektowane. Inwertery muszą mieć możliwość wzajemnej komunikacji i diagnostyki poprzez system nadzorujący. Inwertery muszą posiadać możliwość regulacji współczynnika mocy $\cos \varphi$ oraz redukcji oddawanej mocy. Komunikacja z inwerterami odbywać się będzie przewodowo – pomiędzy inwerterami wykonać połączenie przewodem sygnałowym magistrali RS-422, zakończonym gniazdami RJ45. Od pierwszego inwertera do punktu dystrybucyjnego w serwerowni należy doprowadzić przewód skrętkowy UTP kat. 6A i podłączyć do lokalnej sieci komputerowej (na dedykowany przełącznik sieciowy) co umożliwi podgląd parametrów instalacji fotowoltaicznej lokalnie na komputerach

klasy PC z zainstalowanym dedykowanym oprogramowaniem oraz podgląd w sieci internet poprzez dedykowany portal internetowy.

5.3.6. Wyniki obliczeń fotowoltaicznych

Łączna liczba modułów fotowoltaicznych	70
Moc szczytowa	25,90 kWp
Liczba falowników fotowoltaicznych	2
Moc znamionowa AC falowników fotowoltaicznych	23,00 kW
Moc czynna AC	23,00 kW
Współczynnik mocy czynnej	88,8 %
Roczny uzysk energii	25 558,55 kWh
Uzysk właściwy energii	987 kWh/kWp



6. Instalacje odbiorcze elektryczne

Zalecane trasy układania przewodów w pomieszczeniach:

- dla tras poziomych:

- 30cm nad powierzchnią podłogi,
- 30cm pod powierzchnią sufitu,
- 100cm powyżej powierzchni podłogi,

- dla tras pionowych – 15cm od ościeżnic i zbiegu ścian.

Dla potrzeb zasilania obwodów odbiorczych w budynku zaleca się stosowanie przewodów bezhalogenowych o minimalnej klasie Dca wg klasyfikacji CPR, np. typu NHXMH, HDHp-J

6.1. Instalacja oświetlenia ogólnego.

Instalację oświetlenia podstawowego należy wykonać przewodami miedzianymi 3/4x1,5 mm² w bruzdach pod tynkiem lub w tynku, a w miejscach występowania zabudowy sufitów podwieszonych – na korytkach kablowych lub w rurach ochronnych nad sufitami podwieszonymi. W części, gdzie ulegają wymianie oprawy oświetleniowe z natynkowych na podtynkowe - modułowe 60x60, należy w miarę możliwości wykorzystywać istniejące obwody oświetleniowe. Wypusty kablowe na stropie należy zakończyć puszkami natynkowymi, z których należy wyprowadzić obwody do poszczególnych opraw oświetleniowych.

W przypadku łączników podtynkowych, łączenia należy wykonywać w puszcze pogłębionej za łącznikiem. Do łączeń należy stosować szybkozłączki samozaciskowe o obciążalności 24A/250V.

Zastosować osprzęt łączeniowy o stopniu ochrony IP44, montowany na wys. 1,4m od posadzki w miejscach wskazanych na rzutach.

Dla potrzeb sterowania oprawami nad wejściami zewnętrznymi projektuje lokalne automaty zmierzchowe montowane w oprawach lub przy oprawach.

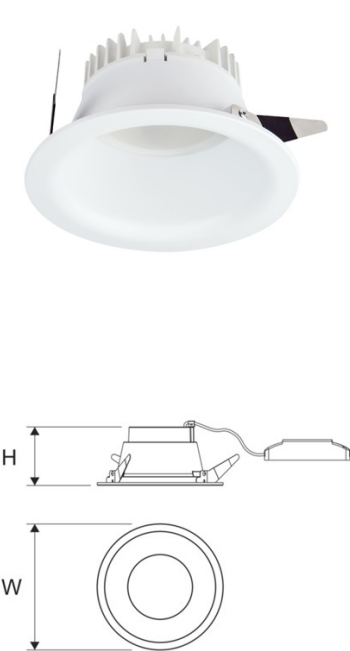
Typy opraw oświetleniowych określono na rzutach instalacji oświetleniowej. Projektuje się oprawy w technologii LED montowane na tynku, podtynkowo w sufitach modułowych oraz w sufitach g/k w zależności od potrzeb.

Obliczenia dotyczące oświetlenia wykonano w programie „Dialux”. Zgodnie z normą PN-EN 12464-1 przyjęto wymagania dotyczące oświetlenia wewnątrz:

- sale lekcyjne, sala gimnastyczna, stołówka – 300 lx,
- przedsionek, komunikacja – 100 lx,
- szatnia, pomieszczenia sanitarne, socjalne – 200 lx.



Wartości natężeń oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach należy potwierdzić pomiarami.

Poniżej przedstawiono wytyczne głównych opraw oświetlenia ogólnego:

Ozn.	Rodzaj oprawy	Sposób montażu	Wymagane parametry mechaniczne, elektryczne, optyczne	Wymagane parametry podstawowe	Przykładowa oprawa
D	Dekoracyjna oprawa typu downlight na źródła światła LED do zabudowy w sufitach podwieszanych, spełnia normę bezpieczeństwa fotobiologicznego (PN-EN 62471)	w suficie, przy pomocy uchwyty (montaż w sufitach o grubości 8-25 mm)	<ul style="list-style-type: none"> - obudowa z tworzywa sztucznego - kolor oprawy RAL 9003 - odłyśnik biały - klosz z pleksi opalowej - efektywność zasilacza min. 86% - bezpośredni sposób świecenia - rozsył dookólny - zakres temperatury pracy od 0°C do +35°C - min. żywotność (L80B10) - 30 000 h 	<ul style="list-style-type: none"> - moc oprawy do 20W - min. strumień oprawy 1900lm - skuteczność min. 88 lm/W (uwzględniająca straty) - temp. barwowa 4000K +/-5% - IP 20/44 - IK 06 - Ra min. 80 - średnica oprawy max 17 cm - max wysokość oprawy 9 cm - max waga 0,4 kg - II klasa ochrony 	
D1			<ul style="list-style-type: none"> - obudowa z tworzywa sztucznego - kolor oprawy RAL 9003 - odłyśnik biały - klosz z pleksi opalowej - efektywność zasilacza min. 86% - bezpośredni sposób świecenia - rozsył dookólny - zakres temperatury pracy od 0°C do +45°C - min. żywotność (L80B10) - 30 000 h 	<ul style="list-style-type: none"> - moc oprawy do 13W - min. strumień oprawy 1050lm - skuteczność min. 81 lm/W (uwzględniająca straty) - temp. barwowa 4000K +/-5% - IP 20/44 - IK 06 - Ra min. 80 - średnica oprawy max 17 cm - max wysokość oprawy 9 cm - max waga 0,4 kg - II klasa ochrony 	



Lu	Nowoczesna oprawa podtynkowa do sufitów kasetonowych na źródła światła LED, spełniająca normę bezpieczeństwa fotobiologicznego (PN-EN 62471)	w suficie kasetonowym	<ul style="list-style-type: none">- obudowa z blachy stalowej malowanej proszkowo- kolor oprawy RAL9003- klosz z pleksi mikropryzmatycznej- efektywność zasilacza min. 86%- obrotowo-symetryczny rozsył światła- bezpośredni sposób świecenia- zakres temperatury pracy od 0°C do +40°C- min. żywotność (L80B10) - 60 000 h- UGR<19	<ul style="list-style-type: none">- max. moc oprawy 28W- min. strumień oprawy 3600lm- min. skuteczność 129 lm/W (uwzględniająca straty optyczne i zasilacza)- temp. barwowa 4000K +/-5%- Ra min 80- max wymiary oprawy 63cm x 63cm- max wysokość oprawy 8 cm- max waga 4,4 kg- IP 20- IK 03- I klasa ochronności	
R1	Nowoczesna oprawa natynkowa na źródła światła LED, spełnia normę bezpieczeństwa fotobiologicznego (PN-EN 62471)	bezpośrednio na suficie	<ul style="list-style-type: none">- obudowa z blachy stalowej malowanej proszkowo- kolor RAL 9003- klosz akrylowy- efektywność zasilacza min. 92%- bezpośredni sposób świecenia- symetryczny rozsył światła- zakres temperatury pracy od 0°C do +30°C- min. żywotność (L80B10) - 60 000 h	<ul style="list-style-type: none">- moc oprawy do 34W- min. strumień oprawy 4500 lm- min. skuteczność 132 lm/W (uwzględniająca straty optyczne i zasilacza)- temp. barwowa 4000K +/-5%- Ra min 80- długość oprawy do 124cm- wysokość oprawy do 7,5cm- szerokość oprawy do 10cm- max waga 2,3kg- IP 20- IK 05- I klasa ochronności	
R2				<ul style="list-style-type: none">- moc oprawy do 20W- min. strumień oprawy 2450 lm - min. skuteczność 120 lm/W- temp. barwowa 4000K +/-5% - Ra min 80- długość oprawy do 60cm- wysokość oprawy do 7cm- szerokość oprawy do 9cm- max waga 2kg- IP 44 - IK 05 - I klasa ochronności	

A	Hermetyczna oprawa na źródła światła LED, strugoodporna, przeznaczona do stosowania w przemysłowym otoczeniu, spełnia normę bezpieczeństwa fotobiologicznego (PN-EN 62471)	bezpośrednio na suficie	- obudowa z poliwęglanu - kolor oprawy RAL7035 - klosz z poliwęglanu - efektywność zasilacza min. 90% - przyłącze elektr. - szczelne złącze 3x2,5 mm ² - bezpośredni sposób świecenia - obrotowo-symetryczny rozsył światła - zakres temperatury pracy od -25°C do +35°C - min. żywotność (L80B10) - 60 000 h	- max moc oprawy 34W - min. strumień oprawy 4450lm - skuteczność świetlna min. 131 lm/W - temp. barwowa 4000K +/-5% - IP 65 - IK 08 - Ra min. 80 - całkowita długość oprawy max 125 cm - max wysokość oprawy 9 cm - max szerokość oprawy 10 cm - max waga 1,7 kg - I klasa ochronności	
C	Hermetyczna oprawa na źródła światła LED, strugoodporna, przeznaczona do stosowania w przemysłowym otoczeniu, spełnia normę bezpieczeństwa fotobiologicznego (PN-EN 62471), wyposażona w doświetlacz ograniczający ośnienie UGR<22. Oprawa z certyfikatem potwierdzającym odporność na uderzenia piłką.	w suficie, przy pomocy ramki	- obudowa aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo - kolor oprawy szary - klosz szyba hartowana - efektywność zasilacza min. 90% - przyłącze elektryczne - szczelne złącze 3x2,5 mm ² - bezpośredni sposób świecenia - obrotowo-symetryczny rozsył światła - zakres temperatury pracy od -40°C do +35°C - min. żywotność (L80B10) - 100 000 h - UGR<22	- max moc oprawy 175W - min. strumień oprawy 17350lm - skuteczność świetlna min. 99 lm/W - temp. barwowa 4000K +/-5% - IP 66 - IK 07 - Ra min. 80 - całkowita długość oprawy max 52 cm - max wysokość oprawy 9 cm - max szerokość oprawy 35 cm - max waga 6,5 kg - I klasa ochronności	

6.2. Oświetlenie awaryjne

Instalację oświetlenia awaryjnego należy wykonać przewodami miedzianymi 3/4x1,5 mm² w bruzdach p/t lub w/t, a w miejscach występowania zabudowy sufitów podwieszonych – na korytkach kablowych lub w rurach ochronnych nad sufitami.

Oprawy awaryjne natynkowe z odpowiednim rozsyłem należy instalować na stropie lub na ścianie w miejscach oznaczonych na rzutach. Oprawy awaryjne podtynkowe z odpowiednim rozsyłem instalować w stropach podwieszanych w miejscach oznaczonych na rzutach.

Oprawy ewakuacyjne jednostronne z piktogramami należy instalować w miejscach oznaczonych na rzutach, na ścianach na wysokości 250cm od podłogi. Oprawy ewakuacyjne dwustronne instalować w miejscach oznaczonych na rzutach, na stropie. Zaprojektowano oprawy ewakuacyjne LED z czasem podtrzymania 1 godziny. Projektuje się część opraw ewakuacyjnych zintegrowanych z oprawami oświetlenia podstawowego LED.

Wszystkie oprawy ewakuacyjne powinny posiadać odpowiednie atesty i dopuszczenia, m.in. CNBOP.

Projektuje się wszystkie oprawy awaryjne i ewakuacyjne z autotestem.

6.3. Instalacja gniazd jednofazowych

Obwody gniazd wtyczkowych ogólnych i dedykowanych do odbiorników jednofazowych wykonać przewodami miedzianymi 3x2,5mm² p/t lub w/t. Obwody gniazd ogólnych, ściennych zakończyć gniazdami

podtynkowymi z bolcem ochronnym, 2x2P+Z (IP20) oraz 2P+Z (IP44), 16A, 250V, a obwody dedykowane, ściennie zakończyć gniazdami podtynkowymi typu DATA, z bolcem ochronnym, 2P+Z (IP20), 16A, 250V.

Występujące w sąsiedztwie gniazda 230V: ogólne, dedykowane oraz gniazda logiczne i HDMI w miarę możliwości należy instalować w puszkach łączonych z zastosowaniem zintegrowanej ramki.

Gniazda 230V p/t należy montować:

- w: przedsionkach, korytarzach, szatni, kl. schodowych, salach, pom. socjalnych – na wys. 0,3m od podłogi,

- w: sanitariatach, pomieszczeniach technicznych, pomieszczeniach gospodarczych oraz przy umywalkach – na wys. 1,4m od podłogi.

Wszystkie gniazda instalować w miejscach pokazanych na rysunkach.

6.4. Instalacja zasilania dedykowanych urządzeń elektrycznych

Zasilanie szafy dystrybucyjnej PD należy wykonać przewodami miedzianymi 3x2,5mm² w/t do listwy zasilającej.

Zasilanie rekuperatorów odbywać się będzie do poszczególnych tablic zasilająco-sterujących przewodami miedzianymi 3x4mm² lub 5x4mm² wg potrzeb. Wypusty należy podłączyć bezpośrednio pod tabliczki zaciskowe zasilania. Sterowanie rekuperatorami od zacisków sterujących do regulatora wg p.t. wentylacji. Lokalizacja regulatorów zgodnie z p.t. wentylacji oraz w uzgodnieniu z użytkownikiem. Od poszczególnych central do poszczególnych regulatorów należy prowadzić okablowanie przewodami skrętkowymi typu UTP kat. 5e LS0H, instalowanymi w rurach ochronnych p/t (o ile DTR zastosowanych central nie przewiduje innego sposobu komunikacji).

Dla potrzeb zasilania mini-rekuperatorów do 230m³/h należy do poszczególnych urządzeń doprowadzić zasilanie przewodami miedzianymi 3x1,5mm² p/t lub w/t. Zasilanie mini-rekuperatorów do 650m³/h należy wykonać przewodami miedzianymi 3x2,5mm² p/t lub w/t. Programowanie mini-rekuperatorów z zastosowaniem pilotów zdalnego sterowania.

Dla potrzeb zasilania wentylatorów kanałowych projektuje się zasilanie temperaturowego układu sterowania oraz od układu sterowania do poszczególnych wentylatorów przewodami miedzianymi 3x1,5mm² w/t lub p/t.

Zasilanie zmywarki kapturowej w kuchni projektuje się przewodem miedzianym 5x6mm² w/t lub p/t zakończonym gniazdem natynkowym 32A/440V.

Zasilanie kuchni elektrycznej w kuchni projektuje się przewodem miedzianym 5x6mm² w/t lub p/t zakończonym puszką podtynkową z listwą zaciskową 5x6mm² do której należy podłączyć kuchnię z zastosowaniem fabrycznego przewodu.

Zasilanie siłowników klap rewizyjnych dla dostępu do rekuperatorów należy zasilic z najbliższych rozdzielni przewodami wg potrzeb. Sterowanie np. z zastosowaniem przełącznika I-0-II instalowanego w najbliższej rozdzielni.

W pomieszczeniu kotłowni projektuje się rozdzielnię kotłowni RK z której należy wyprowadzić obwody dla urządzeń służących celom ogrzewczym: kotłów gazowych, pomp, automatyki, zabezpieczeń przeciwwypływowych gazu, itp. wg oznaczeń na schematach. Zasilanie pomp obiegowych instalacji c.o. i c.w.u. oraz zasilanie i sterowanie do regulatora, elektrozaworów należy wykonać zgodnie z projektem branży sanitarnej. Okablowanie do czujników i urządzeń pomocniczych wg DTR producenta i zgodnie z p.t. branży sanitarnej. Projektowane wypusty zasilające dla urządzeń instalacji c.o. i c.w.u. należy przyłączyć bezpośrednio do tych urządzeń wg DTR urządzeń lub zakończyć listwami zaciskowymi w puszkach n/t 75x75mm.

Zasilanie przepompowni ścieków SP1 należy wykonać przewodami miedzianymi 3x2,5mm² w/t do listwy zasilającej lub sterownika wg projektu instalacji sanitarnych.

Miejsca doprowadzenia przewodów zasilających pokazano na rysunkach.

6.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową stanowi izolacja podstawowa. We wszystkich pomieszczeniach zastosowano ochronę przy uszkodzeniu poprzez samoczynne wyłączanie zasilania wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym $I_{\Delta n}=30\text{mA}$ typu A lub A-PR oraz połączenia wyrównawcze. Instalację odbiorczą zaprojektowano w układzie TN-S. W całej instalacji przestrzegać: izolowania przewodu N od części przewodzących dostępnych i obcych oraz ciągłości przewodu PE.

W pomieszczeniach kuchni, zmywalni, toaletach oraz pomieszczeniach technicznych należy stosować miejscowe i główne połączenia wyrównawcze.

Uwaga: W szczególności objąć połączeniami wyrównawczymi urządzenia kuchni i zmywalni: blaty robocze stalowe, zmywarkę oraz urządzenia kotłowni: wymienniki, pompy, rozdzielacze, rury metalowe.

Połączenia miejscowe pomiędzy metalowymi elementami instalacji elektrycznych i sanitarnych wykonać przewodem typu LgY 4mm² jako uziemione. Główne połączenia wyrównawcze od szyny

uziemiającej zlokalizowanej w rozdzielni głównej do szyny lokalnej należy wykonać przewodem typu LgY 16mm².

6.6. Instalacja przeciwprzepięciowa oraz odgromowa

Z przeprowadzonej analizy ryzyka strat piorunowych wynika, że budynek wymaga zewnętrznego urządzenia piorunochronnego klasy IV oraz układ skoordynowanej ochrony przeciwprzepięciowej. Budynek posiada instalację odgromową, którą w związku z rozbudową należy przebudować i rozbudować.

W projektowanej rozdzielni RG znajduje się ochronnik przeciwprzepięciowy. W projektowanych podrozdzielniach projektuje się warystorowe ograniczniki przepięć typu 2.

Ochronę odgromową będą stanowić istniejące i projektowane :

- 1) zwody poziome i pionowe wykonane z drutu FeZn $\phi 8\text{mm}$,
- 2) przewody odprowadzające wykonane z drutu FeZn $\phi 8\text{mm}$ układane w zatynkowanych bruzdach w rurach ochronnych zgodnie z rzutem dachu,
- 3) złącza kontrolne w puszkach p/t PCV z deklek na wys. ok 1,5m od gruntu,
- 4) uziom otokowy wykonany z taśmy stalowej 30x4mm.

Rynny metalowe należy połączyć ze zwodami.

Przed oddaniem obiektu do użytku wykonać pomiar rezystancji uziemienia, której wartość $R_{uz} \leq 10\Omega$. W przypadku niespełnienia warunku $R \leq 10\Omega$, należy zmniejszyć rezystancję uziemienia poprzez zainstalowanie dodatkowych prętów uziomowych. Całą instalację odgromową wykonać zgodnie z normami odgromowymi PN-HD 62305.

7. Uwagi końcowe do instalacji elektrycznych

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie atesty albo/i certyfikaty dopuszczające do obrotu i stosowania. Dopuszcza się zastosowanie materiałów, urządzeń i innych wyrobów równoważnych do wskazanych w projekcie, pod warunkiem uzyskania parametrów technicznych i jakościowych nie gorszych niż uzyskane poprzez realizację wg wskazań projektu. Przed oddaniem do użytku wykonanej infrastruktury elektroenergetycznej, należy wykonać wszelkie niezbędne i określone przepisami (normami) oględziny oraz badania (pomiaru i próby) zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61. Ich wyniki, zapisane w uprawnionych protokołach, muszą być pozytywne, spełniając określone przepisami (normami) parametry.

8. Obliczenia techniczne

Założenia:

- moc dla budynku - 27kW,
- linia zasilająca ZKP-RG - YAKXS 5x35mm² dł. trasy 15m, dł. całkowita 25m.
- bilans mocy – bez zmian.

8.1. Sprawdzenie doboru przewodów zasilających rozdzielnic i zabezpieczeń przeciążeniowych:

Nazwa	Długość	Typ i przekrój	Obciążalność	dU%	$I_o < I_n < I_z$ [A]	$I_2 < 1.45 \cdot I_z$ [A]
ZKP - RG	25 m	YAKXS 5x35mm ²	„D1” - 99 A	0,34	43,35 < 50 < 99	72,5 < 143,55

Warunki doboru zabezpieczeń przeciążeniowych są spełnione.

8.2. Obwody odbiorcze:

a) obwody 1~ z zabezpieczeniem 10A, przewód Cu 3/4x1,5, dł. max. 30m, do 1,0kW

$I_o < I_n < I_z$ [A]: 4,6 < 10 < 19,5

$I_2 < 1.45 \cdot I_z$ [A]: 14,5 < 28,27

b) obwody 1~ z zabezpieczeniem 16A, przewód Cu 3x2,5, dł. max. 30m, do 2,0kW

$I_o < I_n < I_z$ [A]: 9,1 < 16 < 26

$I_2 < 1.45 \cdot I_z$ [A]: 23,2 < 37,7

c) obwody 3~ z zabezpieczeniem 16A, przewód Cu 5x4, dł. max. 50m, do 6kW

$$I_0 < I_n < I_z \text{ [A]: } 9,12 < 16 < 21,6$$
$$I_2 < 1.45 \cdot I_z \text{ [A]: } 23,2 < 31,32$$

d) obwody 3~ z zabezpieczeniem 16A, przewód Cu 5x6, dł. max. 50m, do 15kW

$$I_0 < I_n < I_z \text{ [A]: } 24,08 < 25 < 29,7$$
$$I_2 < 1.45 \cdot I_z \text{ [A]: } 36,25 < 43,06$$

Wszystkie obwody odbiorcze zabezpiecza się wyłącznikami różnicowoprądowymi $dI=30\text{mA}$, typu A lub A-PR.

9. Instalacje niskoprądowe – instalacja strukturalna

9.1. Punkt dystrybucyjny

Dla potrzeb sieci strukturalnej projektuje się punkt dystrybucyjny PD w postaci szafy dystrybucyjnej podtynkowej wg schematu. Szczegółową lokalizację punktu dystrybucyjnego należy skoordynować z projektem wnętrz oraz uzgodnić z Użytkownikiem przed montażem przy uwzględnieniu docelowego zagospodarowania technologicznego pomieszczenia.

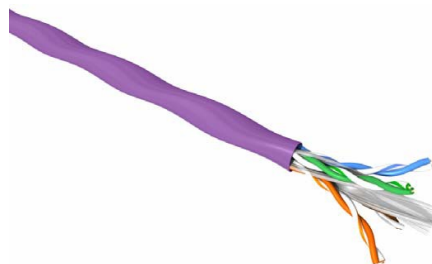
Wyposażenie punktu dystrybucyjnego PD:

- Panel rozdzielczy kat. 6A 19"/1U-24*RJ45 STP 568A/B
- Przełącznik sieciowy typu Smart
- Listwa zasilająca 230V

9.2. Instalacja okablowania strukturalnego

W celu implementacji wydajnych aplikacji, dla potrzeb transmisji danych w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych 4-parowych, nieekranowanych U/UTP kat.6A (500 MHz), w powłoce zewnętrznej wykonanej z materiałów LSOH. 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 (500MHz), który spełnia wszystkie aktualne wymagania 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. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego, potwierdzającym przetestowanie kabla jako niezależnego komponentu pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego Permanent Link lub Channel.
- 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 o specjalnej konstrukcji minimalizującej takie zakłócenia. Należy zastosować kabel o konstrukcji spiralnej, która zapewnia najlepszą separację łączy w wiązce kabli nieekranowanych.



Rys. Kabel skrętkowy kat 6A UUTP

- 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 zginięcie 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
Klasa wg klasyfikacji CPR	B2ca-s1b, d1, a1

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych. Okablowanie w pionie między kondygnacjami oraz poziome należy układać pod tynkiem w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego. Nie należy prowadzić kabli telekomunikacyjnych i zasilających w tej samej rurze osłonowej.

Nad sufitami podwieszonymi dopuszcza się instalowanie okablowania strukturalnego na dedykowanych dla niego korytkach kablowych.

Przy instalacji okablowania strukturalnego należy zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, wartości promieni gięcia kabli można znaleźć w specyfikacji technicznej danego kabla. Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza. Konstrukcja modułów RJ45 musi zapewniać minimalny rozplot żył w parze. 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. Dla zapewnienia bezproblemowego montażu w najpopularniejszych oprawach gniazd przyłączeniowych, należy zastosować system okablowania wykorzystujący moduły RJ45 typu „keystone”. 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:

Typy kabli	Minimalny dystans pomiędzy kablami w [mm]		
	Brak przegrody	Przegroda aluminiowa	Przegroda stalowa
Nieekranowany kabel zasilający oraz skrętka nieekranowana	200	100	50
Nieekranowany kabel zasilający oraz skrętka ekranowana	50	20	5
Ekranowany kabel zasilający oraz skrętka nieekranowana	30	10	2
Ekranowany kabel zasilający oraz skrętka ekranowana	0	0	0

Powyższa tabela nie wymaga stosowania w stosunku do ostatnich 15m łącza od strony gniazda przyłączeniowego.

Dla potrzeb sieci logicznej dla przyłączanych urządzeń stosować gniazda podtynkowe zawierające dwa moduły „keystone” (2xRJ45 kat. 6A UTP). Gniazda logiczne należy montować przy biurkach jako zestawy z gniazdami zasilającymi 230V umieszczone w jednej ramce, lub przy gniazdach zasilających 230V z odstępem w poziomie 2cm. Dla sieci logicznej gniazda montować na takiej samej wysokości jak gniazda zasilające 230V – 0,3m od posadzki.

9.3. Wykonanie i odbiór robót

Cała instalacja strukturalna powinna być wykonana przez instalatora posiadającego odpowiednie uprawnienia. Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać obowiązujących przepisów i norm. Przewody pomiędzy poszczególnymi elementami instalacji należy układać bez jakiegokolwiek łączenia i sztukowania, jako nieprzerwane odcinki. Przyłączenia przewodów do wszystkich elementów instalacji dokonać w sposób pewny i niezawodny, stosując odpowiednie, standardowe końcówki przewidziane przez producenta elementów instalacji, używając właściwych narzędzi i oprzyrządowania. Po zakończeniu prac montażowych należy w odpowiedni sposób oznaczyć (ponumerować) wszystkie elementy składowe instalacji strukturalnej.

Należy również sprawdzić poprawność podłączenia wszystkich elementów oraz wykonać pomiary poziomów sygnałów we wszystkich koniecznych miejscach. W czasie odbioru instalacji strukturalnej należy protokolarnie przekazać ją użytkownikowi, z personalnym wskazaniem osoby odpowiedzialnej za nadzorowanie instalacji w czasie jej eksploatacji. Użytkownikowi należy również przekazać protokoły z pomiarów poziomów sygnałów. Przekazać też należy użytkownikowi dokumentację powykonawczą (dokumentację podstawową z naniesionymi, ewentualnymi zmianami) oraz wszelkie dokumenty dotyczące montowanych urządzeń dostarczane wraz z nimi przez ich producentów (dokumentacje techniczno-ruchowe, instrukcje montażu, obsługi i konserwacji, itp.), a także książkę eksploatacji systemu, w której odnotowywać należy wszystkie zdarzenia związane z obsługą i eksploatacją.

9.4. Uwagi końcowe do instalacji niskoprądowych – instalacja strukturalna

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wszystkie zastosowane materiały (przewody, osprzęt, aparaty, itp.) muszą posiadać odpowiednie atesty albo/i certyfikaty dopuszczające do obrotu i stosowania.

Zaproponowane w niniejszej dokumentacji materiały można zamienić na inne, równoważne pod względem technicznym i jakościowym po uzgodnieniu z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru. Przed oddaniem instalacji strukturalnej do użytku należy wykonać wszelkie niezbędne i określone przepisami (normami) oględziny oraz badania (pomiary i próby). Ich wyniki, zapisane w uprawnionych protokołach, muszą być pozytywne, spełniając określone przepisami (normami) parametry.

10. Instalacje niskoprądowe – instalacja multimedialna dla tablic interaktywnych

10.1. Opis instalacji multimedialnej

W projektowanych salach lekcyjnych projektuje się instalację multimedialną dla potrzeb prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem tablic interaktywnych. Projektuje się zestaw gniazd przy biurku nauczyciela do którego należy doprowadzić przewód sygnałowy VGA od projektora oraz przewód sygnałowy USB od tablicy interaktywnej. Przewody VGA i USB należy układać w rurach ochronnych p/t, a nad sufitami podwieszonymi - n/t i zakończyć gniazdami podtynkowymi. Przy projektorze należy zainstalować pojedyncze gniazdo VGA w zestawie z gniazdem zasilającym 230V – instalowane na stropie właściwym nad projektorem w adapterze natynkowym gniazd podtynkowych.

Przy stanowisku nauczyciela, gdzie planowana jest lokalizacja komputera klasy PC, projektuje się gniazda zasilające, logiczne oraz gniazda VGA i USB dla potrzeb instalacji multimedialnej, jako podtynkowe. Połączenia pomiędzy poszczególnymi gniazdami instalacji multimedialnej należy wykonać z zastosowaniem dedykowanych przewodów.

Należy dostosować odległość projektora od ekranu. Projektuje się standardowo odległość ok. 3m od ekranu, jednak w przypadku projektora krótkoogniskowego, należy tę odległość skorygować.

Montaż uchwyty projektora przewiduje się do konstrukcji wzmocnionej sufitu podwieszonego.

10.2. Uwagi końcowe do instalacji niskoprądowych - instalacja multimedialna

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wszystkie zastosowane materiały (przewody, osprzęt, aparaty, itp.) muszą posiadać odpowiednie atesty albo/i certyfikaty dopuszczające do obrotu i stosowania.

Zaproponowane w niniejszej dokumentacji materiały można zamienić na inne, równoważne pod względem technicznym i jakościowym po uzgodnieniu z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru. Przed oddaniem instalacji strukturalnej do użytku należy wykonać wszelkie niezbędne i określone przepisami (normami) oględziny oraz badania (pomiary i próby). Ich wyniki, zapisane w uprawnionych protokołach, muszą być pozytywne, spełniając określone przepisami (normami) parametry.

Projektant:
MGR INŻ. ŁUKASZ BOBKOWSKI
POM/0006/POOE/13
specjalność instalacyjna