



M-Bud Sp. z o.o.
ul. Karnowska 30K, 89-100 Nakło nad Notecią
www.mbud24.pl, email: mbud24@mbud24.pl
tel. 512520305

CZĘŚĆ II/III

PROJEKT TECHNICZNY	
BRANŻA	ELEKTRYCZNA I TELETECHNICZNA
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z ZAPLECZEM I ŁĄCZNIKIEM DO SZKOŁY PRZY ZESPOLE SZKÓŁ SPECJALNYCH W SZUBINIE WRAZ Z ZEWNĘTRZNĄ I WEWNĘTRZNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	KOCHANOWSKIEGO 1 89-200 SZUBIN KAT. OBIEKTU BUD.: IX
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	IDENTYFIKATOR DZIAŁKI: 041005_4.0001.78/23
INWESTOR	POWIAT NAKIELSKI UL. DĄBROWSKIEGO 54, 89-100 NAKŁO NAD NOTECIĄ

INSTALACJE ELEKTRYCZNE	inż. Andrzej Polkowski Uprawnienia Budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w instalacji elektrycznych nr ewid. WBPP-NB-7210/36/83	PROJEKTANT	
	mgr inż. Leszek Sobala Uprawnienia Budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. KUP/0070/POEE/11	SPRAWDZAJĄCY	

NAKŁO NAD NOTECIĄ, 20.06.2024

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 ust. 3d) ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. 2021 r. poz. 2351) oświadczamy, iż niniejszy projekt techniczny w zakresie instalacji elektrycznych i teletechnicznych pn.: **"BUDOWY HALI SPORTOWEJ Z ZAPLECZEM I ŁĄCZNIKIEM DO SZKOŁY PRZY ZESPOLE SZKÓŁ SPECJALNYCH W SZUBINIE WRAZ Z ZEWNĘTRZNĄ I WEWNĘTRZNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ"** na dz. nr 78/23 obręb Szubin, gmina Szubin został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

INSTALACJE ELEKTRYCZNE	inż. Andrzej Polkowski Uprawnienia Budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w instalacji elektrycznych nr ewid. WBPP-NB-7210/36/83	PROJEKTANT	
	mgr inż. Leszek Sobala Uprawnienia Budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. KUP/0070/POEE/11	SPRAWDZAJĄCY	

Spis zawartości

Oświadczenia projektanta i sprawdzającego	2
Uprawnienia projektanta	4
Uprawnienia sprawdzającego	6
Opis techniczny	8
Rysunki techniczne	25

Opis projektu technicznego/wykonawczego instalacji elektrycznych

1. Dane ogólne

Niniejsze opracowanie jest projektem technicznym instalacji elektrycznych dla zadania inwestycyjnego pn.: „**BUDOWY HALI SPORTOWEJ Z ZAPLECZEM I ŁĄCZNIKIEM DO SZKOŁY PRZY ZESPOLE SZKÓŁ SPECJALNYCH W SZUBINIE WRAZ Z ZEWNĘTRZNĄ I WEWNĘTRZNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ**”, na dz. nr 78/23, obręb Szubin, gmina Szubin.

2. Podstawy opracowania

Projekt sporządzono na podstawie:

- zlecenia Zamawiającego,
- program funkcjonalno-użytkowy,
- uzgodnienia branżowe,
- obowiązujące przepisy i normy.

3. Zakres opracowania

Projekt w swym zakresie obejmuje: wewnętrzną linię zasilającą, rozdzielnicę nn, instalację oświetlenia podstawowego, instalację oświetlenia awaryjnego, instalacje gniazd wtyczkowych, instalację gniazd siłowych, zasilanie urządzeń technologicznych, instalacje odgromową, uziemiającą, system ochrony przeciwprzepięciowej, system ochrony przeciwporażeniowej, instalacje teletechniczną

4. Zasilanie

Zasilanie hali sportowej odrębnym przyłączem elektroenergetycznym z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego zlokalizowanego na granicy posesji (wg osobnego opracowania). Od złącza kablowo-pomiarowego do budynku poprowadzić WLZ YnKY 4x50mm² + FeZn 25x4mm do RG. Kabel prowadzić w wykopie kablowym na głębokości 0.7m, na 0.1m podsypce z piasku. Kabel po ułożeniu wyposażać w oznaczniki kablowe typu Oki z naniesionymi cechami identyfikacyjnymi kabla. Przy skrzyżowaniu kabla z uzbrojeniem terenu, kabel należy prowadzić w rurze ochronnej niepalnej typu AROT. Stosować taśmę informacyjną PVC koloru niebieskiego 25cm nad kablem.

5. Parametry energetyczne i rozdział energii elektrycznej

Moc przyłączeniowa projektowana :	20kW
Zabezpieczenie przelicznikowe po zwiększeniu mocy:	3x40A
Układ zasilania sieci:	TN-C
Układ zasilania instalacji:	TN-C-S

6. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu

Rozłącznik główny w rozdzielnicy RG jest przeciwpowozarowym wyłącznikiem prądu PWP. Jest wyzwalany

zdalnie przyciskiem który należy zlokalizować w pobliżu wejść do budynku, zgodnie z rysunkiem E-2.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP będzie odcinać dopływ prądu do wszystkich obwodów z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Przejścia instalacyjne przez przegrody oddzielen przeciwpożarowych oraz przepusty instalacyjne w ścianach i stropach, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 30 lub REI 30, powinny być wykonane wg. klasy odporności ogniowej tych elementów. Przejścia instalacyjne zostaną zabezpieczone do klasy odporności ogniowej wg odpowiedniego systemu.

7. Rozdzielnica RG

Projektuje się rozdzielnicę RG wykonaną jako prefabrykowaną nN, 1kV, podtynkową, modułową, z drzwiczkami metalowymi. Obecność napięcia sygnalizowana będzie lampkami na czujnikach zaniku fazy. Obwody odbiorcze zabezpieczone zostaną wyłącznikami instalacyjnymi. Obwody gniazd wtyczkowych należy dodatkowo ochronić wyłącznikami różnicowoprądowymi. Zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe o charakterystyce AC.

W rozdzielnicy pozostawić 20- 30% rezerwę miejsca umożliwiającą rozbudowę w czasie eksploatacji obiektu.

8. Instalacja oświetlenia podstawowego

Oświetlenie podstawowe pomieszczeń należy wykonać oprawami ze źródłami LED. Natężenia oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1:2004 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”.

Oprawy zaprojektowano tak, aby spełniały minimalne natężenia dla poszczególnych pomieszczeń, tj:

- Sala gimnastyczna – 300lx,
- Szatne, WC, Łazienki, Natryski – 300lx,
- Pomieszczenia kontrolne – 200lx,
- Korytarze, Łączniki, Wiatrołapy, Magazyny – 100lx,
- Pomieszczenia biurowe, pom. Wuefisty – 500lx.

Projektuje się oświetlenie podstawowe pomieszczeń bezpośrednie lub pół pośrednie oprawami montowanymi na suficie podwieszonym. Na sali oprawy zamontowane będą na pasach dolnych konstrukcji stalowej dachu.

Typ i rozmieszczenie opraw pokazano na rysunku nr E-1.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami N2XH-J 3/4x1,5 mm² – 0,6/1kV lub innymi min. klasy Dca-s2,d1,a2 układanymi pod tynkiem. Na drogach ewakuacyjnych stosować przewody zasilające min. klasy B2ca-s1b, d1, a1.

Należy zastosować łączniki i przyciski, które zainstalować na wysokości 1,1m. W wiatrołapach stosować oprawy z czujkami ruchu.

9. Oświetlenie awaryjne

W obiekcie przewidziano oświetlenie awaryjne:

1. dróg ewakuacyjnych obejmujące główne ciągi komunikacyjne,
2. podświetlane znaki bezpieczeństwa.
3. oprawy awaryjne

Oprawy należy wyposażyć we własne baterie akumulatorów z czasem podtrzymanie min 1h. Oświetlenie awaryjne realizować przy zastosowaniu opraw w trybie gotowości („na ciemno”) załączanych przy zaniku napięcia. Dla opraw awaryjnych przewidzieć osobny obwód.

Podświetlane znaki bezpieczeństwa muszą wskazywać drogi ewakuacji. Na oprawach tych umieścić piktogramy zgodnie z operatem ochrony przeciwpożarowej. Oprawy będą pracować w trybie pracy ciągłej („na jasno”) .

Dla opraw awaryjnych przewidziano system własnego autotestu.

Oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe (znaki i lokalizacja) muszą spełniać wymagania norm:

- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-N-01256-02:1992 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- PN-ISO 7010:2006 Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej.

Zasilanie obwodów oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego przewodami min. klasy B2ca-s1b, d1, a1.

10. Instalacja gniazd wtyczkowych

W pomieszczeniach zainstalować gniazda dla celów porządkowych, ogólnych i dla zasilania przenośnych urządzeń technologicznych.

Instalację wykonać przewodami N2XH-J 3/5x2,5 mm², N2XH-J 5x4 mm², N2XH-J 5x6 mm², – 0,6/1kV lub inne min. klasy Dca-s2,d1,a2. Na drogach ewakuacyjnych stosować przewody zasilające min. klasy B2ca-s1b, d1, a1.

11. Zasilanie odbiorników technologicznych

Instalacje zasilania odbiorników technologicznych obejmują zasilanie:

- wentylacji,

Aparaty grzewczo-wentylacyjne dostarczone zostaną ze skrzynką zasilająco-sterowniczą. Połączenie między skrzynką zasilająco-sterowniczą a aparatem wykona firma montująca aparaty.

Przejścia instalacji pomiędzy strefami p.poż. wykonać w oparciu o atestowane przepusty o odpowiedniej odporności ogniowej.

12. Zasilanie rolet zewnętrznych

Do zasilania rolet zewnętrznych zastosować przewody N2XH-J 4x1,5mm². Zasiłić dwie rolety z jednego

łącznika żaluzjowego.. Zabezpieczyć obwód zasilający wyłącznikiem różnicowoprądowym 30 mA AC z członem nadprądowym B6 zgodnie z normą PN-IEC 60364. Prowadzić przewody w sposób chroniący je przed uszkodzeniami mechanicznymi, zachowując odpowiednie odległości od innych instalacji. Po zakończeniu prac przeprowadzić pomiary instalacji oraz sporządzić dokumentację powykonawczą. Realizować sterowanie roletami za pomocą łącznika żaluzjowego, umożliwiając jednocześnie podnoszenie i opuszczanie rolet niezależnie od siebie.

13. Trasy kablowe

Należy oddzielnie poprowadzić następujące instalacje:

- instalacje elektroenergetyczne nn,
- instalacje teletechniczne,
- instalacje specjalne i bezpieczeństwa.

Przewody układać następująco:

1. Nad sufitymi podwieszonymi:

a). rozbieralnymi:

- na uchwytych n/t,
- na korytkach kablowych,

z osprzętem natynkowym.

b). z płyt G-K w osłonach z rur PCV.

1. Poniżej sufitów podwieszonych oraz w pomieszczeniach bez sufitów podwieszonych instalacje poprowadzić:

- w tynku i pod tynkiem (pod warunkiem pokrycia ich warstwą tynku o grubości co najmniej 5 mm),
- w osłonach z rur PCV osadzonych w ścianach monolitycznych, stropach i posadzkach przed wylaniem,
- w osłonach z rur PCV w ścianach działowych STG(G-K)

z osprzętem podtynkowym.

1. W pomieszczeniach technicznych

- na korytkach i drabinkach kablowych,
- na uchwytych n/t,
- w rurkach n/t

z osprzętem natynkowym.

Dla instalacji prowadzonych na tynku w rurkach PCV zastosować rurki koloru białego i osprzęt koloru białego. Rurki i puszki do instalacji układanych w ścianach monolitycznych, stropach i posadzkach ułożyć w czasie wykonywania robót budowlanych poprzedzających zalewanie betonem. Przed zalaniem sprawdzić drożność rurek.

Do montażu osprzętu zastosować puszki końcowe głębokie, przystosowane do przykręcania osprzętu śrubkami. Zastosować się do zasady prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.

14. Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicy zainstalować zestaw ograniczników przepięć t1 i t2.

15. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system zasilania dla prądu przemiennego przyjęto układ TN-C-S. Przewodu nie wolno uziemiać. Zgodnie z PN-HD 60364, jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenia zasilania, w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego, z wykorzystaniem urządzeń ochronnych przetężeniowych i wyłączników różnicowo-prądowych, bardzo niskie napięcie bezpieczne oraz połączenia wyrównawcze.

Przewody powinny posiadać oznaczenia barwne zgodne z normą.

Przewody oznaczono następująco:

- przewód neutralny N, barwą jasnoniebieską,
- przewód ochronny PE, kombinacją dwubarwną zielono-żółtą,

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji dokonać sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiarów rezystancji izolacji i pomiarów rezystancji uziemienia.

Samoczynne wyłączenie zasilania

Dostępne części przewodzące tj. części metalowe urządzeń, które wskutek uszkodzenia izolacji mogą znaleźć się pod napięciem, takie jak:

- metalowe obudowy silników, aparatów i urządzeń elektrycznych,
- kołki ochronne gniazd wtyczkowych,
- metalowe obudowy opraw,
- stalowe rury ochronne

Powinny zostać połączone z przewodem ochronnym. Przekrój połączenia nie powinien mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do części przewodzącej dostępnej. Wszystkie metalowe elementy budynku należy połączyć z uziemieniem.

16. Ochrona odgromowa

Na budynku wykonać instalację odgromową. Jako uziomy naturalne należy wykorzystać metalowe podziemne części obiektu. Rezystancja uziemienia nie może być większa niż 10 Ω . Do wykonania uziomu użyć płaskownika stalowego ocynkowanego FeZn 30x4 mm. Do wykonania zwodów zastosować drut aluminiowy o średnicy nie mniejszej niż 8mm². Połączenie przewodów odprowadzających i zwodów pionowych wykonać jako rozłączne - śrubowe, o gwincie M10. W miejscach pokazanym na rzucie dachu zabudować złącza kontrolne.

17. Instalacja fotowoltaiczna

17.1. Opis przyjętych rozwiązań

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 18 sztuk paneli fotowoltaicznych o mocy 470Wp, (w warunkach STC) zainstalowanych na części dachu istniejącego budynku szkoły, zgodnie z rysunkiem E-04. Sumaryczna moc instalacji po stronie AC wyniesie 8,5kWp. Instalacja PV współpracować będzie z magazynem energii 10kWh ze zintegrowanym układem sterującym. Energia elektryczna prądu stałego wyprodukowana na potrzeby własne obiektu z instalacji fotowoltaicznej zamieniana będzie w falowniku hybrydowym na energię prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 0,4kV. W przypadku nadprodukcji energii elektrycznej ze słońca i nie wykorzystaniu jej na potrzeby własne w danej chwili, energia elektryczna magazynowana będzie w magazynie energii 10kWh.

17.2. Panele fotowoltaiczne i inwerter

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o łącznej zainstalowanej mocy 8,5kWp.

Parametry techniczne w warunkach STC (20°C, 1000W/m²):

- Moc znamionowa DC: 470 Wp
- Sprawność: 21,55%
- Prąd zwarcia 14,15 A
- Napięcie jałowe 42,38V
- Prąd w punkcie MPP 13,41 A
- Napięcie w punkcie MPP 35,05 V
- Liczba paneli 90

Panele fotowoltaiczne współpracować będą z urządzeniem przekształtnikowym (falownik) typu ONGRID o mocy 9kW/9kVA umożliwiające podłączenie projektowanych paneli z siecią energetyczną. Lokalizacja falownika po uzgodnieniu z Inwestorem. Inwerter należy oznakować naklejką „Urządzenie elektryczne – Nie dotykać”. W układzie należy zamontować układ pomiarowy rejestrujący ilość energii wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną.

Parametry techniczne inwertera hybrydowego:

- Sprawność maks. 98,0 %

Wejście:

- Moc maksymalna modułów PV 12150 Wp
- Napięcie wejściowe maksymalne 900 V
- Zakres napięcia roboczego 140 V – 1000V
- Napięcie rozruchowe 160 V
- Napięcie wejściowe znamionowe 750 V
- Prąd wejściowy maks. na MPPT 15 A

- Maksymalny prąd zwarciový 36 A
- Ilość wejść MPP 1
- Ciąg modułów na jednym wejściu 2

Wyjście

- Sposób podłączenia Trójfazowy
- Moc wyjściowa znamionowa 9 kW
- Moc pozorna maksymalna 9 kVA
- Napięcie wyjściowa znamionowe 400 V AC
- Znamionowa częstotliwość 50 Hz / 60 Hz
- Prąd wyjściowy maksymalny 14,5 A
- Regulowany współczynnik mocy od 0,8 do -0,8
- Całk. zniekształcenia harm. maks. $\leq 3\%$

Na dachu zamontować skrzynkę połączeniową PV z rozłącznikami po stronie DC, bezpiecznikami nadmiarowo-prądowymi 25A i ogranicznikami przepięć typu T1 i T2 DC. Skrzynka II klasy odporności, drzwi zamykane na klucz, odporna na warunki atmosferyczne. Na dole skrzynki należy zastosować złącza w standardzie MC4.

Rozdzielnice PV po stronie AC zamontować w pomieszczeniu technicznym.

17.3. Prowadzenie kabli i połączenia

Przewody po stronie DC należy prowadzić w rurkach bezhalogenowych karbowanych np.: RKLSHF 25/20. Należy tak prowadzić trasy kablowe, aby wyeliminować ostre krawędzie. Aby, zapewnić odporność ogniową z przewodami należy zastosować uszczelnienia dobrane do klasy odporności materiału, z którego wykonania jest przegroda oraz typu i rodzaju prowadzonego okablowania. Należy zapewnić 15 cm odstępy między przewodami „plus” i „minus” po stronie DC. Stosować kabel solarny o przekroju 4mm². Trasy przewodów instalacji fotowoltaicznej należy oznakować naklejkami „Przewody instalacji fotowoltaicznej, Uwaga! Wysokie napięcie DC w ciągu dnia”. Połączenia po stronie DC powinny być wykonane za pomocą szybkozłączy tego samego typu oraz producenta. Należy ograniczyć do minimum liczbę połączeń przewodów po stronie DC. Połączenia przewodów w skrzynkach połączeniowych po stronie AC i DC wykonywać za pomocą listew zaciskowych oraz rozgałęźników równoległych. Do połączeń DC należy używać dedykowanych narzędzi. Prowadzenie instalacji po stronie AC należy prowadzić z wykorzystaniem szachtów elektrycznych lub tras kablowych.

17.4 Ochrona przeciwprzepięciowa

Inwerter powinien posiadać wbudowane ograniczniki przepięć po stronie AC i DC. Dodatkowo stronie DC w skrzynce połączeniowej należy instalować ograniczniki przepięć T1 i T2 1000V. Po stronie AC stosować ogranicznik przepięć typu T1 i T2 4p. Należy wykonać połączenia wyrównawcze przewodami H07Z-K 6mm²

oraz H07Z-K 16mm² i połączyć je z LSU. LSU połączyć z GSU. Rezystancja uziomu $R < 10 \Omega$.

17.5. Obniżenie napięcia do poziomu bezpiecznego

W przypadku wystąpienia pożaru należy zapewnić napięcie bezpieczne po stronie DC tj. mniejsze niż 120 V DC. W tym celu w skrzynce połączeniowej DC należy stosować rozłącznik przeciwpożarowy. Jest to urządzenie, które po wykryciu braku zasilania po stronie AC odłącza zasilanie po stronie DC. Gdy, nastąpi powrót zasilania AC urządzenie automatycznie się zresetuje i załączy zasilanie po stronie DC.

17.6. Oznaczenie instalacji i jej elementów

W obiekcie, w którym zainstalowana jest instalacja fotowoltaiczna PV należy stosować odpowiednie oznakowanie jej elementów:

- W punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym oraz przy głównym wyłączniku prądu należy zastosować naklejkę informującą o obecności instalacji PV na terenie obiektu,
- Naklejka „Główny wyłącznik AC instalacji fotowoltaicznej” w rozdzielnicy głównej oraz na falowniku w miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC,
- Naklejka „Uwaga! Urządzenie elektryczne pod napięciem na skrzynce w której znajduje się falownik,
- Naklejki „Przewody instalacji fotowoltaicznej Uwaga! Wysokie napięcie DC w ciągu dnia” w pobliżu trasy kablowej DC,
- Naklejka „Rozdzielnica PV – AC” na obudowie skrzyni instalacji po stronie AC,
- Naklejka „Rozdzielnica PV – DC” na obudowie skrzynki połączeniowej po stronie DC.

18. Sprawdzanie odbiorcze

Próby i badania po montażowe

Przed oddaniem linii kablowych i instalacji do eksploatacji dokonać prowadzenia:

- zgodności wykonania z projektem i wymaganiami norm i przepisów,
- zgodności kabli, przewodów, urządzeń i osprzętu z wymaganiami norm lub dokumentów szczególnie pod względem bezpieczeństwa,
- czy nie występują widoczne uszkodzenia wpływające na pogorszenie bezpieczeństwa,
- obecność przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się pożaru i ochrony przed skutkami działania ciepła,
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- oznakowania, znaków bezpieczeństwa i środków bezpieczeństwa.

Ze sprawdzenia, pomiarów i badań należy sporządzić protokół.

Sprawdzenia, badania i pomiary wykonać o zgodnie z normami:

- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Linie kablowe nn-0,4kV:

Uwagi ogólne i podstawowy zakres sprawdzenia przed oddaniem linii kablowej nn do eksploatacji zawarto w punkcie opisu.

Po zakończeniu sprawdzeń:

- sprawdzić zgodności faz oraz ciągłości żył roboczych i żył powrotnych,
- wykonać pomiary rezystancji izolacji żył kabla miernikiem o napięciu 2,5 kV.

Rozdzielnica nn:

Uwagi ogólne i podstawowy zakres sprawdzenia przed oddaniem instalacji nN do eksploatacji zawarto w punkcie opisu. Ponadto przed oddaniem rozdzielnic do eksploatacji dokonać sprawdzenia:

- działania rozłączników bezpiecznikowych w polach odpływowych rozdzielnic nN,
- działania rozłączników w polach zasilających rozdzielnic nN,
- stanu połączeń śrubowych w obwodach nN (szczególną uwagę zwrócić na podłączenie zacisków kablowych),
- poprawność działania zamknięć i osłon rozdzielnic nN,
- sprawdzić stan ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.

Po zakończeniu sprawdzeń wykonać:

- badanie rozłączników nN w tym oględziny, pomiar rezystancji i próby funkcjonalne.

Instalacje elektryczne wewnętrzne:

Uwagi ogólne i podstawowy zakres sprawdzenia przed oddaniem instalacji nN do eksploatacji zawarto w punkcie opisu.

Po zakończeniu sprawdzeń, wykonać następujące próby:

- sprawdzić ciągłość przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych,
- wykonać pomiary rezystancji izolacji instalacji,
- sprawdzić stan ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania,
- wykonać próby działania,
- wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

19. Instalacja CCTV

Zakres opracowania

Projekt w swym zakresie obejmuje instalację kamer IP 4Mpix wewnętrznych. Instalację rejestratora i switcha PoE.

Koncepcja systemu

System telewizji dozorowej powinien obejmować swym zasięgiem wewnętrzne strefy obiektów. Zastosowany zostanie system telewizji dozorowej oparty na kamerach IP o parametrach nie gorszych niż:

Kamera IP wewnętrzna kopułkowa z oświetlaczem IR dzień/noc (filtr IR), 4 Mpx, do 60kl/s; 0.0005 lx; funkcje: AES, WDR (z powójnym skanowaniem przetwornika 30kl/s), DIS; obiektyw f=2,8-12 mm, F1.5, wejście/wyjście audio, wejście/wyjście alarmowe, niezależne strumienie, kompresja H.264 lub/i MJPEG, detekcja ruchu, detekcja audio, zapis alarmowy na serwerze FTP, email z załącznikiem, strefy prywatności, zasilanie PoE, oprogramowanie NMS.

Kamera IP zewnętrzna z oświetlaczem IR w obudowie IP65, dzień/noc (filtr IR), 5 Mpx, CMOS 1/1.9", maks. rozdzielczość 1920x1080 pikseli, do 60kl/s; 0.0005 lx (F1.5, DSS), 0lx (IR wł.); funkcje: AES, WDR (z powójnym skanowaniem przetwornika 30kl/s), DIS; obiektyw f=2,8-12 mm, F1.5, wejście/wyjście audio, wejście/wyjście alarmowe, niezależne strumienie, kompresja H.264 lub/i MJPEG, detekcja ruchu, detekcja audio, zapis alarmowy na serwerze FTP, email z załącznikiem, strefy prywatności, zasilanie PoE, oprogramowanie NMS.

Sygnał należy przysyłać okablowaniem UTP kat 6A do switcha o parametrach nie gorszych niż:

- 16 portów 10/100/1000Mbps, Power over Ethernet (802.at),
- W skład systemu wejdą 1 rejestrator 16 wejściowy z dyskami umożliwiającymi zapis zdarzeń do określonego okresu. Dwa dyski 6 TB, z możliwością pracy w sieci komputerowej Ethernet, możliwość montażu 2 dysków twardych do rejestracji, możliwość instalacji w szafie RACK, rejestrator powinien posiadać 2 gniazda sieciowe 1GbE

Montaż systemu telewizji dozorowej

Wykonanie okablowania

Okablowanie wewnętrzne linii TV dozorowej wykonane zostanie podtynkowo lub w korytak i rurkach RL. Szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie dopuszczalnych odległości pomiędzy przewodami systemu TV dozorowej a innymi instalacjami, zwłaszcza elektroenergetyczną i odgromową - jeżeli jest to tylko możliwe. Do budowy tras zewnętrznych zastosować następujące kable:

- przesyłanie wizji kabel UTP kat 6A ,

Instalacja urządzeń

Uchwyt (puszki przyłączeniowe) przymocować w taki sposób aby kable wchodziły bezpośrednio w kanał kablowy obudowy. Kompletacja punktu kamerowego powinna być wykonywana w pomieszczeniu zamkniętym w celu uniknięcia zabrudzenia wewnątrz obudów. Należy bardzo dobrze uszczelnić połączenie pomiędzy uchwytem a ścianą. Rejestrator cyfrowy należy zamontować w szafie RACK umiejscowionej w pomieszczeniu wuefisty.

Programowanie i uruchomianie systemu TV dozorowej

Po wykonaniu wszystkich połączeń przystąpić do uruchomienia systemu i programowania stacji rejestrującej. Doprowadzić zasilanie kolejno do wszystkich kamer poprzez podłączenie switcha POE. Wykonać programowanie ustawień sposobu pracy cyfrowych rejestratorów według wstępnych zaleceń użytkownika. Po zaprogramowaniu urządzeń sprawdzić poprawność działania całego systemu.

20. System KD

Projektowany system kontroli dostępu oparty jest o sieciowe kontrolery dostępu KD o parametrach nie gorszych niż :

- komunikacja w systemie szyfrowana protokołem opartym o metodę AES128-CBC,
- kontroler zarządzany jest z aplikacji, która umożliwia współpracę z serwerową bazą danych Microsoft SQL

Server,

- system umożliwia zarządzanie użytkownikami w trybie online
- zarządzanie systemem może być realizowane z poziomu wielu stacji roboczych,
- kontrolery mogą pracować w strukturze rozproszonej,
- obsługa funkcji „wejścia komisijnego”,
- system KD daje możliwość integracji z systemami monitoringu wizyjnego CCTV,
- system KD daje możliwość monitorowania wybranych przejść z podglądem wideo,
- możliwość integracji programowej z wybranym systemem alarmowym,
- oprogramowanie daje możliwość definiowania mapy obiektu bazującej na dowolnych podkładach graficznych i monitorować wybrane zdarzenia systemu,
- możliwość odczytu kart MIFARE Ultralight, Classic, DESFire i Plus
- obsługa drukarek kart plastikowych z możliwością projektowania szablonów i następnie wykonywanie spersonalizowanych nadruków na kartach zbliżeniowych zgodnych z ISO/IEC 7810
- obsługa kontrolerów wieloprześciowych,
- możliwość przyszłego rozszerzenia funkcjonalności systemu o obsługę depozytorów kluczy przez wykupienie dodatkowej licencji,

Urządzenia systemu KD:

W skład systemu KD wchodzi następujące urządzenia:

- kontroler drzwi KD z zasilaczem buforowym,
- czytnik kart KD,
- elektro zaczep dostarczony z drzwiami rewersyjny.
- kontaktron drzwi – (drzwi wejściowe do strefy / budynku)
- serwer komunikacyjny,

Zgodność systemu KD z normami:

- Kontrolery muszą posiadać Deklarację zgodności z normą NO-04-A004-6:2016
- System KD musi być zgodny z normą PN-EN 60839-11-1 w zakresie wymagań dla urządzeń GRADE III

Parametry elementów systemu KD

Kontroler

Parametry:

- praca w sieci LAN/WAN
- w zależności od wersji kontroler umożliwia obsługę do 16 przejść kontrolowanych dwustronnie
- rejestrację zdarzeń dla celów RCP oraz integrację z systemem alarmowym
- zarządzanie z aplikacji

- współpracuje z serwerową bazą danych Microsoft SQL Server
- możliwość zarządzania z poziomu wielu stacji roboczych
- obsługuje do 12000 identyfikatorów
- 8 parametrycznych linii wejściowych na płycie kontrolera
- 8 wyjść tranzystorowych 15 V/150 mA DC na płycie kontrolera
- 2 wyjścia przekaźnikowe 30 V/1,5 A AC/DC na płycie kontrolera
- bufor 8 milionów zdarzeń na wymiennej karcie pamięci
- zasilanie DC lub AC
- ładowanie i monitorowanie baterii rezerwowej
- interfejs RS485
- interfejs Ethernet
- szyfrowana transmisja danych metodą AES128-CBC
- wbudowany zasilacz impulsowy z wyjściem 12 VDC/1,0 A

Czytnik

Parametry:

- obsługa szyfrowanych sektorów karty MIFARE® Ultralight/Classic
- interfejs RS485
- zasięg odczytu do 7 cm
- 3 wskaźniki LED
- klawiatura dotykowa
- 2 klawisze funkcyjne
- praca w warunkach wewnętrznych
- ochrona antysabotażowa (tamper)
- możliwość aktualizacji oprogramowania
- zasilanie 12 VDC

Zasilanie kontrolera

Zasilanie zasadnicze kontrolerów wykonać kablem NXH-J 3x1,5 mm². Obwód zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym B10. Dla linii zasilających 230V AC ochrona od porażeń musi spełniać wymagania normy PN-IEC 60364-4-41 i PN-IEC 60364-7-701.

Zasilanie awaryjne

Do zasilania awaryjnego służy akumulator bezobsługowych o pojemności 17Ah/12V. Akumulator powinien zostać dostarczony wraz z kontrolerem z zasilaczem i ma za zadanie utrzymanie pracy kontrolera w razie zaniku napięcia w sieci energetycznej przez 24h.

21. System AUDIO

Salę gimnastyczną należy wyposażyć w system AUDIO składający się z głośników, wzmacniaczy, mikserów AUDIO, przyłącza ściennego oraz mikrofonów bezprzewodowych. Sprzęt audio należy zabudować szafie RACK. System należy połączyć z punktem dostępowym WI-FI w celu umożliwienia zarządzania funkcjami przez urządzenia mobilne (tablet, telefon).

21.1. Symbole i oznaczenia

Zastosowane w projekcie symbole i oznaczenia są zgodne z ogólnie obowiązującymi normami.

21.2. Struktura instalacji

Okablowanie głośników wykonać kablem minimum 2x1,5mm² na napięcie 300V. Kable układać w rurkach. Linie sygnałowe audio wykonać kable minimum 2x0,5 mm² w ekranie. Kable podłączać bezpośrednio do urządzeń lub zakańczać na złączach XLR (zgodnie ze schematem blokowym).

Szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie dopuszczalnych odległości pomiędzy przewodami systemu nagłośnienia a innymi instalacjami, zwłaszcza elektroenergetyczną i odgromową - jeżeli jest to tylko możliwe.

21.3. Montaż urządzeń systemu

21.3.1. Montaż urządzeń w szafie RACK

Szafę RACK zlokalizowano w pomieszczeniu zaplecza (patrz rysunek E-1) . wysokość montażu 1,3 m. Urządzenia w szafie RACK montować zgodnie z schematem T-1 oraz wytycznymi producenta.

21.3.2. Montaż kolumn

Wszystkie kolumny montować na słupach zgodnie z rysunkiem E-1, wysokość montażu 2,8 metra, kąt nachylenia względem słupa 5% do 7,5 %.

21.3.3. Montaż panelu ściennego

Panel ścienny zamontować zgodnie z rysunkiem E-1 na wysokości 1,4 m. urządzenie zasilić z sieci 230V AC.

21.4. Specyfikacja urządzeń

Mikser AUDIO (montowany w szafie RACK):

Cechy :

- Mikser cyfrowy sterowany tabletem/komputerem PC, Smartfonem
- Zintegrowane Wi-Fi
- Kompatybilność międzyplatformowa z urządzeniami z iOS, Android, Windows, Mac OS i Linux.
- Jednoczesne korzystanie z maksymalnie 10 urządzeń sterujących (tablety, telefony, komputery PC).
- Zdalnie sterowane przedwzmacniacze mikrofonowe z pełnym recall'em
- 4-pasmowy korektor parametryczny, filtr górnoprzepustowy, kompresor, de-esser i bramka na kanałach wejściowych.
- 31-pasmowy korektor graficzny
- Analizator częstotliwości w czasie rzeczywistym (RTA) na wejściach i wyjściach.
- Minimum 3 dedykowane procesory efektów
- Możliwość tworzenia Podgrupy, Mute grupy, View
- Funkcja Show/Snapshot recall z bankiem i blokadą bezpieczeństwa
- 2-kanałowe odtwarzanie i nagrywanie dźwięku USB
- System ograniczania dostępu zabezpieczony hasłem
- Funkcja Sync ID (wiele okien przeglądarki pozostających w kanale Sync)

Parametry techniczne :

Mikser	Parametr
Forma obudowy	montowana w racku

Wbudowany router WiFi	Tak
Kontrola Ethernet	Tak
Ilość wejść	16
Wejścia XLR	8 Mic/Line, 4 Mic
Kanały Hi-Z/dla instrumentów	2
Rodzaj wyjścia	XLR i jack 1/4"
Wyjścia na monitory/AUX	4 zbalansowane XLR
Odtwarzanie USB	2 kanały
Nagrywanie stereo USB	2 kanały
Wyjście HDMI	Tak
Wyjścia słuchawkowe 1/4"	2
Wejście stereo RCA	Tak

Mikser ścienny (zlokalizowany w sali sportowej)

Cechy :

- Mikser z wbudowanym odtwarzaczem MP3 do montażu wpustowego.
- 2 symetryczne wejścia mikrofon/linia (XLR), każde z regulacją wzmacnienia oraz włączanym zasilaniem phantom
- 2 wejście liniowe (RCA L/R)
- 1 wejście Aux (gniazdo 3.5mm)
- Wbudowany odtwarzacz MP3 z interfejsem USB oraz czytnikiem kart SD/MMC i pilotem sterującym
- punktowy korektor barwy oraz regulator głośności dla wyjścia
- Diodowy wskaźnik statusu oraz przesterowania
- Metalowa obudowa z tylną pokrywą ochronną

Parametry techniczne:

- Liczba kanałów 6,
- Liczba wejść 5,
- Wejście mikrofonowe 1 mV, 2 x XLR, bal.,
- Wejście liniowe 230 mV, 2 x XLR, bal. 160 mV, 2 x RCA L/R Wejście aux 160 mV, 1 x 3.5 mm jack,
- Wyjście master 1-10 V, terminal, mono, bal.,
- Pasmo przenoszenia 20-20 000 Hz,
- THD < 0.03 %,
- Stosunek S/N > 78 dB,
- Korektor basy ± 10 dB/100 Hz,

- Korektor wysokie ± 10 dB/12 kHz,
- Zasilanie phantom 19 V,
- Odtwarzacz MP3, USB,
- Zasilanie DC/ 24 V/250 mA,
- Napięcie zasilające 24 V,
- Dopuszcz. temp. otoczenia 0-40 °C.

Odtwarzacz CD

Cechy:

- Konstrukcja 1U do montażu na blacie i stojaku z panelem ze stopu aluminium,
- Sterowanie mikrokomputerem i obsługa za pomocą przycisków dotykowych,
- Dynamiczny wyświetlacz fluorescencyjny VFD,
- Automatyczna kontrola odtwarzania i pełna obsługa cyfrowa,
- Obsługa odtwarzania płyt CD/VCD/MP3/DVD,
- Wbudowany głośnik szerokopasmowy o wysokiej wierności, pełny i wyraźny dźwięk; monitor z regulowanym pokrętkiem głośności,
- Wbudowany odtwarzacz MP3 z czytelnym USB i kartą SD.

Kolumna głośnikowa 100V

Dwudrożna: jeden głośnik wysokotonowy 2,5" + cztery głośniki średnioniskotonowe 4". Dodatkowy odczep transformatora 22,5W. Wysokiej jakości obudowa ze stopu aluminium. Wysoki stopień odporności na czynniki atmosferyczne: IP56.

- Moc min.: 45 W,
- Pasmo: 130 Hz- 16kHz,
- Skuteczność: 92 dB+3 dB,
- Napięcie pracy 70/100V.

Wzmacniacz mocy 2 x 350W. Klasa D

Cechy :

Profesjonalny, podwójny wzmacniacz dostarczający moc 2 x 350 W RMS przy zniekształceniach mniejszych niż 1%. Dwie niezależne końcówki mocy. Praca w klasie D. Wysoka sprawność układu wzmacniacza i zasilacza impulsowego powoduje, że urządzenie osiąga całkowitą sprawność na poziomie 85%. Istotną zaletą wzmacniacza jest zminimalizowanie wydzielania ciepła w trakcie pracy ciągłej poniżej temperatury 55°C, co skutkuje znacznym wydłużeniem żywotności sprzętu. Dwa wejścia symetryczne - terminal zaciskowy. Dwa niezależne wyjścia sygnału użytecznego 100V/4-16Ω - terminal zaciskowy. Metalowa obudowa RACK 19/1U. Wzmacniacz wyposażone są m. in. w efektywny system wymuszonej wentylacji oraz obwody zabezpieczające przed zwarcie, przesterowaniem oraz przegrzaniem.

- Zasilanie : 220-240V,
- Moc wyjściowa :2x 350W,
- Wyjścia 4-16Ω, 100V,
- Pasmo przenoszenia :80Hz - 16 kHz,
- Zniekształcenia THD :Mniejsze niż 0,1%,
- S/N > 85dB,
- Wymiary :19"/1U.

Mikrofony

Cechy :

- Możliwość wyboru 2 x 200 częstotliwości pracy z zakresu UHF 640-857 MHz,
- Praca w systemie True Diversity,
- Synchronizacja nadajnika i odbiornika w podczerwieni * Sygnały wyjściowe symetryczne na XLR lub niesymetryczne na TRS,
- Wyświetlacz LCD dla każdego kanału,
- W komplecie zasilacz sieciowy,
- Obudowa odbiornika 19"/1U, w komplecie uchwyty montażowe,

Parametry transmisyjne

- Zakres częstotliwości: 640 - 857 MHz,
- ilość częstotliwości w kanale: 200,
- szerokość pojedynczego pasma: 250kHz,
- Stabilizacja częstotliwości: $\pm 0,005\%$,
- zakres dynamiczny: 100 dB,
- Dewiacja maksymalna: ± 45 kHz,
- Pasma częstotliwości audio: 80Hz- 18kHz,
- Dynamika sygnału audio: 105 dB,
- Zniekształcenia: $\leq 0.5\%$,
- Zasięg w otwartej przestrzeni: ok. 100m,

Parametry odbiornika

- Typ Podwójna superheterodyna,
- Wejście antenowe 50Ω / BNC,
- Czułość 12dB / μ V,
- Maksymalny poziom wyjściowy + 10 dBV,
- Zasilanie 12-18 V DC/500mA,
- Wymiary 19"/1U,

Parametry nadajnika

- Typ wkładki Pojemnościowa
- Antena Wewnętrzna, helikalna
- Moc nadajnika 3-30 mW

22. Instalacja przyzywowa

Instalacja przyzywowa ma za zadanie poinformować i przywołać personel do pomieszczenia toalety. W pomieszczeniu wuefisty należy podłączyć się do centralki (sygnalizator, numerator sygnałów, buczek, przycisk z lampką) za pomocą przewodu LAN T-2 3x2x0,75 zgodnie z załączonym schematem instalacji. Przy wejściu do toalety zabudować kasownik, sygnalizator oraz zasilić przez transformator 230 V AC / 24 V DC. W pomieszczeniach toalet zainstalować wyłączniki pociągowe na wys. 0,8-1.1m zgodnie z załączonym rysunkiem.

Poszczególne moduły łączyć ze sobą przewodami YnTKSY 3x2x0,75.