



STRONA TYTUŁOWA - PROJEKT WYKONAWCZY

egz. nr:

DANE OBIEKTU PROJEKTOWANEGO

NAZWA: PROJEKT WYKONAWCZY HALI SPORTOWEJ WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM PODZIEMNYM, PRZEWIDZIANEJ DO REALIZACJI NA FRAGMENTCIE DZIAŁKI NR EW. 38 OBRĘB GEODEZYJNY POPÓW, W GMINIE POPÓW.

ADRES.: UL. JANA DŁUGOSZA 7, 42-110 POPÓW, CZĘŚĆ DZ. NR EWID. 38, OBR. POPÓW

KATEGORIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH: XV

INWESTOR: GMINA POPÓW
ZAWADY, UL. CZĘSTOCHOWSKA 6
42-110 POPÓW

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: G&G PROJEKT
UL. DEKABRYSTÓW 29/2
42-218 CZĘSTOCHOWA
nr. tel.: 889 056 827; 792 696 034

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU WYKONAWCZEGO:

Zawartość:	TOM 1 Projekt zagospodarowania terenu TOM 2 Projekt branży architektonicznej TOM 3 Projekt branży konstrukcyjnej TOM 4 Projekt branży sanitarnej TOM 5 Projekt branży elektrycznej TOM 6 Projekt branży drogowej
-------------------	---

TOM 5 – PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

AUTORZY PROJEKTU WYKONAWCZEGO:

IMIE I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
Projektant: mgr inż. Tomasz Knapik	MAP/0052/POOE/13 Upr. bud. do projekt. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Sprawdzający: mgr inż. Bogdan Mitka	MAP/0055/POOE/03 Upr. bud. do projekt. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Opracował: mgr inż. Grzegorz Latocha		

MARZEC 2021

Spis Treści

Spis rysunków.....	3
Dane wyjściowe do projektowania	4
Opis techniczny	5
1. Układ zasilania obiektu i instalacji	5
2. Tablice rozdzielcze	5
3. Instalacja oświetlenia podstawowego	7
4. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne	7
5. Instalacja gniazd wtyczkowych	9
6. Ochrona przepięciowa wewnętrzna.....	9
7. Prowadzenie instalacji elektrycznych	9
8. Ochrona p. pożarowa	10
9. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	11
10. Instalacja odgromowa	12
11. Zasilanie obwodów w pomieszczeniu kotłowni	13
12. Zasilanie urządzeń wentylacji	13
13. Zasilanie klimatyzacji	14
14. Zabezpieczenie zaworu zewnętrznego wody przed zamarzaniem.....	14
15. Zasilanie podgrzewanych wpustów.....	14
16. Zasilanie napędów bram wjazdowych	14
17. Oświetlenie zewnętrzne	14
18. Instalacja fotowoltaiczna	15
19. System przywoławczy	16
20. Okablowanie strukturalne (Sieć LAN)	16
21. System nagłośnieniowy	20
22. System sygnalizacji włamania i napadu SSWiN.....	22
23. Uwagi końcowe	23
24. Obliczenia techniczne	24
Zestawienie Materiałów	26

Spis rysunków:

- E-1 Plan instalacji elektrycznej wewnętrznej - rzut fundamentów
- E-2 Plan instalacji elektrycznej wewnętrznej - rzut piwnicy
- E-3 Plan instalacji elektrycznej wewnętrznej - rzut parteru
- E-4 Plan instalacji elektrycznej wewnętrznej oraz odgromowej - rzut dachu
- E-5 Plan instalacji oświetlenia - rzut piwnicy
- E-6 Plan instalacji oświetlenia - rzut parteru
- E-7 Wykaz opraw oświetleniowych
- E-8 Plan instalacji niskoprądowych - rzut piwnicy
- E-9 Plan instalacji niskoprądowych - rzut parteru
- E-10 Schemat zasadniczy oraz widok Rozdzielni Głównej RG
- E-11 Schemat zasadniczy oraz widok tablicy T1
- E-12 Schemat zasadniczy oraz widok tablicy T2
- E-13 Schemat zasadniczy oraz widok tablicy TS
- E-14 Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej
- E-15 Schemat ideowy instalacji przywoławczej
- E-16 Schemat ideowy instalacji sieci komputerowej oraz elewacja szafy GPD
- E-17 Schemat ideowy instalacji systemu nagłośnienia
- E-18 Schemat ideowy instalacji systemu SSWiN
- E-19 Plan instalacji elektrycznej wewnętrznej - teren zewnętrzny

DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA

1. *Przedmiot opracowania.*

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy dla instalacji elektrycznych wewnętrznych, oświetlenia dla „PROJEKT WYKONAWCZY HALI SPORTOWEJ WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM PODZIEMNYM, PRZEWIDZIANEJ DO REALIZACJI NA FRAGMENTE DZIAŁKI NR EW. 38 OBRĘB GEODEZYJNY POPÓW, W GMINIE POPÓW”

Zakres opracowania.

- instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- instalacja gniazd wtyczkowych
- ochrona od porażeń prądem elektrycznym
- instalacja przywoławcza
- okablowanie strukturalne
- system sygnalizacji włamania i napadu
- system nagłośnienia

2. *Podstawa merytoryczna opracowania.*

- dokumentacja architektoniczna
- uzgodnienia branżowe
- obowiązujące normy i przepisy

OPIS TECHNICZNY

1. Układ zasilania obiektu i instalacji

W pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej budynku zainstalowana zostanie rozdzielnia główna RG. W rozdzielni głównej RG wykonać rozdział PEN na N i PE. Punkt rozdziału uziemić. W tym celu do RG wprowadzić płaskownik FeZn 30x4 połączony z otokiem fundamentowym budynku.

Rozdzielnię Główną zasilic z nowoprojektowanego złącza kablowo-pomiarowego kablem YAKY 4x35mm². Złącze kablowo-pomiarowe wykonane zostanie przez zakład energetyczny i nie wchodzi w skład niniejszego opracowania. Kabel zasilający WLZ należy ułożyć w rowie kablowym o głębokości 0,7m oraz szerokości dna 0,6m. Kabel układać na 10 cm warstwie piasku i taką samą warstwą piasku kabel przysypać po ułożeniu. Nad kablem ułożyć folię kalendrowaną koloru niebieskiego dla oznaczenia trasy kabla. Całość zasypać ziemią z odkładu. Do rozdzielni kabel wprowadzić z wykorzystaniem przepustu wykonanego z rury ochronnej Ø110 ułożonej przez ławę fundamentową.

Jako główny wyłącznik z funkcją wyłącznika p-poż dla budynku zastosowany będzie rozłącznik izolacyjny z wbudowanym wyzwalaczem wzrostowym umożliwiającym po podaniu napięcia przez przyciski PWP rozmieszczone przy wejściach do budynku bezzwłoczne wyłączenie wszystkich obwodów obiektu.

- Układ sieci zewnętrznej: TN-C
- Układ sieci instalacji wewnętrznej: TN-S.
- Napięcie zasilania: 3+N 230/400 V

2. Tablice rozdzielcze

Obwody w tablicach elektrycznych podzielić na poszczególne grupy, tak aby przy zwarcia nastąpiło wyłączenie jak najmniejszej liczby obwodów końcowych. Tablice wyposażać w osłony punktów zasilania, listwy przyłączowe z oznakowaniem. Przewody w tablicach ułożyć i oznaczyć w taki sposób, aby była możliwa ich identyfikacja w czasie sprawdzania, badań, napraw lub zmian w instalacji. Rozmieszczenie elementów wyposażenia tablicy, powinno stanowić przejrzysty układ funkcjonalny, umożliwiający łatwy dostęp do elementów w czasie eksploatacji konserwacji i ewentualnej rozbudowy.

Należy zastosować obudowy podtynkowe. Obudowy wyposażać dodatkowo w zamek patentowy drzwiczek. Wewnątrz tablic należy obok planu tablicy umieścić na wewnętrznej stronie, trwale zafoliowany, wykaz z numerami obwodów prądowych oraz ich oznaczenia.

2.1 Rozdzielnia Główna RG

W pomieszczeniu rozdzielni prądu zabudować rozdzielnię główną budynku RG. W rozdzielni RG zabudować rozłącznik izolowany z wyłącznikiem wzrostowym pełniącym funkcję wyłącznika pożarowego prądu. W rozdzielni dokonać rozdziału PEN na PE i N. Punkt rozdziału uziemić. Z rozdzielni RG należy zasilić poszczególne podtablice obiektowe, obwody oświetlenia zewnętrznego wraz z sterowaniem tym oświetleniem, obwód zasilanie urządzeń wentylacji, instalację fotowoltaiczną, obwody odbiorcze na poziomie piwnicy, obwody kotłowni. Rozdzielnice RG stanowić będzie szafa posadowiona na cokole o wymiarach 1525x604x322 z drzwiami profilowanymi pełnymi wyposażone w zamek.

2.2 Tablica T1

W holu głównym zabudować tablicę rozdzielczą T1. Z tablicy zasilić obwody gniazd i oświetlenia zlokalizowane w części wschodniej budynku. Tablice zasilić z rozdzielni RG kablem N2XH-J 5x6mm².

Tablica składać się będzie z obudowy o wymiarach 812x667x158 z drzwiami profilowanymi pełnymi wyposażonych w zamek. Tablica musi posiadać klasę ochronności II, stopień ochrony IP 20, odporność na prądy zwarciovowe min. 6kA, odporność na uderzenia IK09, wytrzymałość na żar zgodnie z IEC 60695-2-1. Tablicę zainstalować podtynkowo na wysokości 1,8 m mierząc od posadzki do górnej krawędzi rozdzielni. Pomiędzy przestrzenią międzysufitową a tablicą przygotować przepusty kablowe z rur ochronnych Ø 50.

2.3 Tablica T2

W korytarzu części południowej budynku zabudować tablicę rozdzielczą T2. Z tablicy zasilić obwody gniazd i oświetlenia zlokalizowane w części południowej budynku. Tablice zasilić z rozdzielni RG kablem N2XH-J 5x6mm².

Tablica składać się będzie z obudowy o wymiarach 662x667x158 z drzwiami profilowanymi pełnymi wyposażonych w zamek. Tablica musi posiadać klasę ochronności II, stopień ochrony IP 20, odporność na prądy zwarciovowe min. 6kA, odporność na uderzenia IK09, wytrzymałość na żar zgodnie z IEC 60695-2-1. Tablicę zainstalować podtynkowo na wysokości 1,8 m mierząc od posadzki do górnej krawędzi

rozdzielni. Pomiędzy przestrzenią międzysufitową a tablicą przygotować przepusty kablowe z rur ochronnych $\varnothing 50$.

2.4 Tablica TS

Na hali sportowej należy zabudować tablicę TS sterującą oświetleniem hali . Z tablicy zasilić obwody oświetlenia oraz tablicy wyników oraz pozostałych urządzeń zainstalowanych na hali sportowej. Tablicę zasilić z rozdzielni RG przewodem N2XH-J 5x6mm². Tablica składać się będzie z obudowy o wymiarach 812x667x158 z drzwiami profilowanymi pełnymi wyposażone w zamek. Tablica musi posiadać klasę ochronności II, stopień ochrony IP 20, odporność na prądy zwarciovowe min. 6kA, odporność na uderzenia IK09, wytrzymałość na żar zgodnie z IEC 60695-2-1. Tablicę zainstalować podtynkowo na wysokości 1,8 m mierząc od posadzki do górnej krawędzi rozdzielni.

2.5 Kompensacja mocy biernej

W pomieszczeniu RG zabudować kompensację mocy biernej. Rodzaj kompensacji, moc, ilość stopni dobrać na podstawie kilku pomiarów dokonanych na działającym obiekcie w czasie jego normalnej eksploatacji .

3. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację zaprojektowano przewodami miedzianymi typu N2XH-J 3x1.5mm². w izolacji 750V. Osprzęt elektroinstalacyjny montować w puszkach głębokich podtynkowych i w nich dokonać niezbędnych połączeń instalacji. W pomieszczeniach wilgotnych , sanitarnych, WC należy stosować osprzęt oraz oprawy o podwyższonym stopniu szczelności IP44

Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano przy pomocy programu DIALUX. Przyjęto natężenie oświetlenia zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 12464-1:2012. Należy stosować źródło światła o barwie światła neutralnej oznaczonej symbolem 840. Można stosować oprawy dowolnych firm, jednak z zachowaniem wskazanych parametrów – źródło światła, ich moc, stopień IP, nie mogą ulec zmianie.

Wysokość instalowania łączników: 1.4 m od poziomu posadzki.

4. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne

Zaprojektowano oprawy ośw. awaryjnego z autonomicznym źródłem zasilania. Oprawy załączają się automatycznie przy zaniku napięcia zasilania na czas minimum 1 godz. Instalację wykonać przewodem N2XH-J 3x1,5 mm², w izolacji 750 V. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać certyfikat wydany przez

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi im. Józefa Tuliszkowskiego
– Państwowy Instytut Badawczy; CNBOP-PIB.

Oświetlenie awaryjne zaprojektowano zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przepisów wykonawczych w zakresie oświetlenia awaryjnego w tym PN-EN 1838.

Podana norma stanowi: „natężenie oświetlenia w każdym punkcie podłogi wzdłuż drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2m nie powinno być mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości.

Natężenie oświetlenia w strefie otwartej nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m.

Oprawy ewakuacyjne należy umieścić:

- a) w pobliżu drzwi wyjściowych przeznaczonych do ewakuacji,
- b) w pobliżu schodów, tak aby każdy stopień otrzymał bezpośrednie oświetlenie,
- c) w pobliżu każdego miejsca zmiany poziomu podłoża, nad znakami oświetlanymi zewnątrz wskazującymi drogę ucieczki do wyjścia, kierunek ewakuacji i inne znaki bezpieczeństwa konieczne do oświetlenia podczas działania oświetlenia awaryjnego,
- d) przy każdej zmianie kierunku ewakuacji (oprawy dwukierunkowe),
- e) przy skrzyżowaniu korytarzy (oprawy dwukierunkowe),
- f) w pobliżu każdego końcowego wyjścia i na zewnątrz budynku do miejsca bezpiecznego,
- g) w pobliżu każdego punktu medycznego i apteczki, tak aby wartość pionowego natężenia oświetlenia 5 lx była na tym elemencie,
- h) w pobliżu każdego punktu instalacji sprzętu przeciwpożarowego i alarmowego, tak aby wartość pionowego natężenia oświetlenia 5 lx była na tym elemencie,
- i) w pobliżu sprzętu do ewakuacji osób niepełnosprawnych,

j) w pobliżu bezpiecznych miejsc dla osób niepełnosprawnych i punktów alarmowych (do tych miejsc zalicza się również toalety dla osób niepełnosprawnych z punktami alarmowymi w systemie dwukierunkowej komunikacji).

Określenie „w pobliżu” oznacza odległość 2 m mierzoną poziomo.”

W zakresie oświetlenia awaryjnego w budynku zostało zaprojektowane oświetlenie awaryjne dróg ewakuacyjnych oraz oświetlenie ewakuacyjne (podświetlane znaki bezpieczeństwa) natężenie oświetlenia zgodnie z wymaganiami p.poż. Oświetlenie ewakuacyjne realizowane jest poprzez oprawy jednostronne lub dwustronne (z flagą) instalowane naściennie lub nastropowo. W pomieszczeniach wilgotnych wymagany stopień szczelności opraw wynosi IP44.

5. Instalacja gniazd wtyczkowych

Instalację wykonać przewodem N2XH-J 3x2.5mm² i izolacji 750V. Przy instalowaniu gniazd należy zachować minimalny odstęp od rur stalowych, grzejników, umywalki: - 0.6m. Tam, gdzie nie może być spełniony ten warunek należy instalować gniazda p/t IP55.

Wszystkie gniazda stosować z bolcem uziemiającym.

W pomieszczeniach wilgotnych , sanitarnych, WC stosować gniazda o podwyższonym stopniu szczelności min IP 44. W pozostałych pomieszczeniach zastosować gniazda o stopniu szczelności IP 20.

6. Ochrona przepięciowa wewnętrzna

Dla ochrony urządzeń i obiektu przed skutkami przepięć zaleca się zastosować ogranicznik przepięć w rozdzieleni RG klasy B+C (typu I+II). W podtablicach należy zastosować ograniczniki przepięć klasy C (typ II). Ograniczniki przepięć instalować w układzie „V” tak aby przewody uziemiające i przewód zasilający był jak najkrótszy – maksymalnie obydwie długości do 0,5 m.

7. Prowadzenie instalacji elektrycznych

Przewody układane na drogach ewakuacyjnych muszą spełniać wymogi klasyfikacji CPR B2ca-s1b,d0,a1. Poza drogami ewakuacyjnymi stosować przewody wg klasyfikacji CPR nie niższej niż Dca-s2,d1,a3. Zmianę typu kabla dokonać w pierwszym rozgałęzieniu obwodu w pomieszczeniu poza drogą ewakuacyjną.

Prowadzenie instalacji silnoprądowych:

W przypadku występowania sufitów podwieszanych przewody instalacji prowadzić w trasach kablowych z koryt stalowych perforowanych zainstalowanych w przestrzeni międzysufitowej. Poza trasami koryt stalowych przewody układać na stropie za pomocą uchwytów. Poniżej linii sufitów i w pomieszczeniach gdzie sufity nie występują przewody instalacji prowadzić pod tynkiem.

Prowadzenie instalacji niskoprądowych:

W przypadku występowania sufitów podwieszanych przewody instalacji prowadzić w trasach kablowych z koryt stalowych perforowanych zainstalowanych w przestrzeni międzysufitowej dedykowanych dla instalacji niskoprądowych. Poza trasami koryt stalowych przewody układać na stropie za pomocą uchwytów na całej długości w rurkach ochronnych. Poniżej linii sufitów przewody instalacji niskoprądowych prowadzić pod tynkiem w rurkach ochronnych.

Należy zachować dopuszczalne odległości między instalacjami niskoprądowymi od instalacji elektrycznych.

Prowadzenie przewodów instalacji PH90:

Przewody w klasie odporności ogniowej PH (przewody przycisków PWP) układać podtynkowo a w miejscach występowania sufitów podwieszanych natynkowo. Na całej długości (niezależnie czy kabel będzie montowany pod tynkiem czy na tynku) kabel należy mocować za pomocą uchwytów kablowych z kołkami stalowymi posiadające wymagane certyfikaty. Odległość pomiędzy uchwytami nie może być większa niż 30cm.

W miejscach przejścia instalacji przez przegrodę pożarową przejście należy zabezpieczyć masą p. poż. o odpowiadającej odporności ogniowej równej odporności przegrody.

8. Ochrona p. pożarowa

Jako zabezpieczenie przed pożarem zastosowano następujące środki:

- zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym
 $I_n = 30 \text{ mA}$, co zabezpiecza instalacje elektr. przed prądami upływowymi.
- dobrano przewody z izolacją na nap. min. 750 V dla obw.

wewnętrznych

- zastosowano ochronę przeciwprzepięciową – II stopień.
- dobrano odpowiednie do obciążeń przekroje przewodów i odpowiednie ich zabezpieczenie przeciążeniowe i przetężeniowe.

9 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-HD 60364-4-41

Ochrona w warunkach normalnych

W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano:

- izolacja przewodów na nap. 750 V
- zastosowanie stopnie ochrony IP 44 dla pom. wilgotnych, oraz IP 20 dla pozostałych,
- - udostępnienie – złącza, rozdzielnice tablice zamykane przy pomocy zamka,
- uzupełnienie ochrony podstawowej: wszystkie obwody końcowe gniazd wtykowych zabezpieczono wyłącznikami różnicowoprądowymi, $I_n = 0.03A$

Ochrona w warunkach uszkodzenia

W celu ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano:

- samoczynne wyłączanie zasilania na skutek pojawienia się prądu zwarcia w

uszkodzonym obwodzie o prądzie znamionowym $I_n > 32A$ w czasie $t_v < 5 s$

– dla obwodów odbiorczych o prądzie znamionowym $I_n \leq 32A$ w czasie

$t_v < 0,4 s$

- Wszystkie obwody końcowe należy zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowoprądowymi serii S 300 o wskazanej charakterystyce. Układ sieci TN-S.
- Połączenia wyrównawcze: przewód PE winien mieć izolację w kolorze żółto-zielonym. Do przewodów PE należy przyłączyć bolce gniazd wtyczkowych, obudowy lamp i wszystkich urządzeń elektrycznych, za wyjątkiem zastosowanych urządzeń z obudową w II klasie izolacji.

- - Ekwipotencjalizację realizuje się za pomocą połączeń wyrównawczych bezpośrednich: wszystkie urządzenia metalowe, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, znajdujące się wewnątrz chronionego budynku oraz urządzenia do niego wprowadzone, należy łączyć między sobą i z urządzeniem piorunochronnym. Złącza kołnierzone rurociągów i aparatów technologicznych, w których zastosowano uszczelki izolacyjne należy zbocznikować.
- Główną szynę wyrównawczą należy łączyć za pośrednictwem przewodów wyrównawczych (CC – DY $\geq 6\text{mm}^2$) z metalowymi częściami rur CO, gazu – za złączką izolacyjną w kierunku instalacji wewnętrznej, kanalizacji, wody, wentylacji, urządzeń chłodniczych, metalowych koryt kablowych, przewodem uziemienia dla urządzeń teletechnicznych oraz metalową konstrukcją budynku.
- Gdy instalacje wodno-kanalizacyjne wykonane są rurami z tworzyw sztucznych zabrania się wykonywania połączeń wyrównawczych obejmujących metalową armaturę; brodziki, zlewozmywaki, uchwyty wannowe itp.
- Do Głównej Szyny Wyrównawczej – należy przyłączyć punkt PE każdej z szaf i rozdzielnic elektrycznych. Połączenia wykonać linką N2XH-J 16mm^2 .
- Połączenia wykonać starannie, z użyciem śrub z podkładkami sprężynującymi. Połączenia zabezpieczyć przed korozją.
- Przy łączeniu skręcanym miedzi z bednarką ocynkowaną należy stosować podkładki sprasowane - podkładki kupalowe Cu/Al.
- Uziemienie – należy zastosować wspólny uziom, jako roboczy, ochronny, piorunochronny. Rezystancja uziemienia $R_z < 10\Omega$

10 Instalacja odgromowa

Budynek będzie wyposażony w instalację odgromową. Jako elementy instalacji odgromowej zaprojektowano:

- Uziom fundamentowy. Przed zalaniem fundamentów w przygotowanej ławie fundamentowej ułożyć płaskownik Fe/Zn $40 \times 5\text{mm}$ w pozycji pionowej. Płaskownik przymocować do najniższej warstwy zbrojenia drutem wiązkowym nie rzadziej niż co 2 m. W miejscach występowania złączy kontrolnych, Głównej

oraz Lokalnych Szyn Wyrównawczych oraz miejscu instalacji Rozdzielni RG wyprowadzić przewody uziemiający wykonane płaskownikiem Fe/Zn 30x4mm.,

- sztuczne odprowadzenia pionowe instalacji odgromowej wykonane za pomocą przewodów izolowanych,
- złącza kontrolne
- zwody pionowe izolowane

Zwody poziome wykonać jako siatkę zwodów nienaprzężanych mocowanych na uchwytych systemowych. Zwody wykonać z drutu Fe/Zn o średnicy 8mm. Zwody poziome biegnące po attyce montować do attyki za pomocą złącz skręcanych.

Połączenia podziemne płaskowników wykonać metodą spawania, a nadziemne metodą skręcania z użyciem śrub z podkładkami sprężynującymi. Wszystkie połączenia zabezpieczyć przed korozją.

Złącze kontrolne – ZK, należy instalować w puszcze instalowanej na elewacji budynku, przewód odprowadzający wykonać z płaskownika Fe/Zn 30x4mm wyprowadzić z puszek rewizyjnej i połączyć go z uziomem fundamentowym.

Oporność uziomu - $R < 10 \Omega$ - wymagana rezystancja dla rezystywności gruntu 500Ω

11 Zasilanie obwodów w pomieszczeniu kotłowni

Urządzenia w kotłowni zasilic z rozdzielni głównej RG. Wszystkie obwody zasilic z za rozłącznika izolowanego wyposażonego w cewkę wybijakową w taki sposób aby zadziałanie wyłącznika powodowało brak napięcia w pomieszczeniach kotłowni. Cewka wybijakowa sterowana będzie z przycisku pożarowego wyłącznika prądu kotłowni oraz styku alarmowego detektora gazu. Łączenia przycisku pożarowego kotłowni oraz styku alarmowego detektora gazu wykonać kablem (N)HXH 2x1.5mm² PH90/E90

12 Zasilanie urządzeń wentylacji

12.1 Centrala NW.1

Centralę zasilic z rozdzielni głównej RG kablem N2XH-J 3x4mm² 450/750V

12.2 Centrala NW.2

Centralę zasilic z rozdzielni głównej RG kablem N2XH-J 3x2.5mm² 450/750V

12.3 Centrala NW.3

Centralę zasilić z rozdzielni głównej RG kablem N2XH-J 3x2.5mm² 450/750V

12.4 Sterowanie wentylacją w sanitariatach część wschodnia

W sanitariatach części wschodniej budynku sterowanie wentylacją zrealizować z obwodów oświetlenia. Załączenie oświetlenia w dowolnym pomieszczeniu WC musi spowodować załączenie wentylatorów wyciągowych, wentylatora nawiewnego, nagrzewnicy kanałowej. W tym celu od wskazanych obwodów oświetlenia do tablicy T1 ułożyć przewód N2XH-J 2x1.5mm² w celu doprowadzania fazy sterującej. Całość sterowania wykonać zgodnie z schematem pokazanym na rysunku E-11

13 Zasilanie klimatyzacji

Jednostki klimatyzacji zasilić z tablicy T2 kablem N2XH-J 3x2.5mm²

14 Zabezpieczenie zaworu zewnętrznego wody przed zamarzaniem

Zawór zewnętrzny wody zabezpieczyć przewodem grzejnym samoregulującym o mocy 10W/m. Kabel zasilić z tablicy T2 przewodem N2XH-J 3x1.5mm²

15 Zasilanie podgrzewanych wpustów

Wpusty zasilić z poszczególnych podtablic przewodami N2XH-J 3x1.5mm²

16 Zasilanie napędów bram wjazdowych

Bramy wjazdowe zasilić z Rozdzielni Głównej RG kablami YKYżo 5x2.5mm²

17 Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie terenu będzie zrealizowane za pomocą opraw typu LED.

Cześć oświetlenia zrealizować z wykorzystaniem naświetlaczy typu LED instalowanych na elewacji budynku. Okolice parkingu należy oświetlić z wykorzystaniem opraw oświetleniowych zainstalowanej na słupie o wysokości 8m. Do słupów należy doprowadzić kabel YAKY 4x16mm². Kabel należy ułożyć w rowie kablowym o głębokości 0,5m oraz szerokości dna 0,6m. Kabel układać na 10 cm warstwie piasku i taką samą warstwą piasku kable przysypać po ułożeniu. Nad kablem ułożyć folię kalendrowaną koloru niebieskiego dla oznaczenia trasy kabli. Rów kablowy zasypać ziemią z odkładu, bez kamieni, następnie utwardzić i odtworzyć nawierzchnię. W miejscach skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem dopuszcza się prowadzenia robót tylko ręcznie. Dokładnej lokalizacji istniejących infrastruktury uzbrojenia dokonać za pomocą wykopów kontrolnych. W miejscach

skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem podziemnym kabel prowadzić w rurach osłonowych. Należy wykonać dodatkowo miejscowe uziemienie każdego słupa. W tym celu wraz z kablem na dnie rowu kablowego układać płaskownik Fe/Zn 25x4

18 Instalacja fotowoltaiczna

Na budynku przewiduje się instalację systemu fotowoltaicznego polegającego na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego o zmiennym natężeniu i stałej polaryzacji, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 230/400 V, 50 Hz przez falownik sieciowy. Energia ta będzie wykorzystywana na własne potrzeby budynku. Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy szczytowej 11,2 kWp zostaną zainstalowane na dachu. Moduły mocowane będą pod kątem 30 st. do jego powierzchni. Rozmieszczenie takie umożliwia dedykowana, systemowa konstrukcja nośna balastowa układana na pokryciu dachowym. W ramach projektu dla zwiększenia uzysków energetycznych zaprojektowano wykorzystanie optymalizatorów – układów elektronicznych montowanych przy panelach fotowoltaicznych i połączonych z panelami połączeniami prefabrykowanymi. Układy te, komunikując się z inwerterem, jednocześnie zapewniają odłączenie panelu od instalacji DC w przypadku zaniku zasilania po stronie AC inwertera, skutkującego jego wyłączeniem (zabezpieczenie przed pracą wyspowa). W ten sposób całość okablowania na dachu (okablowanie AC i DC) nie będzie pod napięciem w przypadku zaniku zasilania sieciowego lub w przypadku uruchomienia przycisku głównego wyłącznika pożarowego w przypadku prowadzenia przez służby akcji gaśniczej. Rozwiązaniem równoważnym jest zastosowanie mikroinwerterów – inwerterów małej mocy montowanych przy poszczególnych panelach zapewniających podobne funkcjonalności: zwiększanie uzysku energetycznego z panelu i jego odłączenie w przypadku zaniku zasilania po stronie AC inwertera. Projektowana instalacja będzie przyłączona równolegle do sieci niskiego napięcia poprzez wewnętrzną linię zasilającą instalacji odbiorczej w budynku. Inwerter należy zabudować w pomieszczeniu rozdzielni głównej. Inwerter połączyć z tablicą przewodem N2XH-J 5x6mm². Okablowanie strony DC wykonać kablami solarnymi o przekroju żyły roboczej 6mm². Należy zastosować inwerter (falownik) trójfazowy o mocy min. 6kW wyposażony w dwie linie MPPT. Obwody DC należy zabezpieczyć zabezpieczeniem przepięciowym DC. Należy zabezpieczenia przepięciowe zainstalować przed wprowadzeniem kabli DC do budynku (tablica R-DC/PV) oraz przed podłączeniem przewodów do falownika (tablica RG-PV). Tablice R-DC/PV połączyć z płaskownikiem Fe/Zn 25x4 doprowadzonym bezpośrednio z otoku fundamentowego.

Dostarczona energia do tablicy TGS zostanie zużyta na bieżące potrzeby budynku a w przypadku nadmiar wyprodukowanej energii elektrycznej zostanie przekazana do sieci elektroenergetycznej Operatora Systemu Dystrybucji.

19. System przywoławczy

Pomieszczenia toalety dla niepełnosprawnych należy wyposażyć w system przywoławczy. Objęte systemem pomieszczenia wyposażone są w przyciski przywoławcze sznurkowe o podwyższonej szczelności (IP66). Wezwanie pomocy spowoduje załączenie lampy sygnalizacyjnej nad wejściem do pomieszczenia oraz na stanowisku recepcji. Całość wykonać zgodnie z rysunkiem E-15

20. Okablowanie strukturalne (Sieć LAN)

20.1 Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego.

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

- Okablowanie miedziane przeznaczone dla sieci LAN muszą spełniać wymagania kategorii 6 (klasa E) oraz posiadać klasyfikację CPR B2ca
- Okablowanie skrętkowe w wersji nieekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez renomowane niezależne laboratorium badawcze Delta, ETL Intertek lub Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 i EN 50173-1:2011. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu łączy oraz komponentów.
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane w

zakresie łączy Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe).

- Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

20.2 Okablowanie poziome LAN

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie co najmniej klasy E (kategorii 6) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 i EN 50173-1:2011. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla zapewnienia transmisji danych Ethernet 1Gb/s.

20.3 Punkty przyłączeniowe PL

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 2 modułów RJ45 montowanych w adapterze z tworzywa w gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 kat. 6

20.4 Instalowanie okablowania strukturalnego

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

- przestrzegania bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.

- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części stelaża dystrybucyjnego muszą zostać uziemione.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kable S/FTP	10	5	0
Kable U/FTP; F/UTP	50	25	0
Kabel U/UTP	100	50	0

Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają. Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe. Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A. Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

20.5 Realizacja

W pomieszczeniu serwerowni zdemontować główny punkt dystrybucyjny GPD. Punkt GPD stanowić będzie szafa stojąca typu rack o wymiarach 600x600 i wysokości roboczej 24U. Szafę wyposażać w panele dystrybucyjne, organizatory kabli, listwę zasilającą. Do szafy sprowadzić wszystkie przewody sieci LAN z punktów dostępowych zlokalizowanych na obiekcie.

20.6 Przełączniki sieciowe

W szafie dystrybucyjnej należy zainstalować przełącznik sieciowy 24 portowy. Należy zastosować przełączniki o następujących parametrach:

- architektura LAN: GigabitEthernet
- posiadać wsparcie dla technologii PoE (24PORT-min 270W)

- obsługiwać standard IEEE 802.1Q (VLANy),
- wspierać protokoły SNMP, SNTP/NTP, STP,
- umożliwiać zabezpieczenie dostępu do sieci IEEE 802.1X,
- posiadać lokalne zarządzanie poprzez port konsolowy RJ45
- posiadać możliwość montażu w szafie rackowej 19"

20.7 Sieć WiFi

- Punkt dostępowy musi być przeznaczony do montażu wewnątrz budynków. Musi być wyposażony w dwa niezależne moduły radiowe, pracujące w paśmie 5GHz a/n/ac oraz 2.4GHz b/g/n
- Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy w trybie autonomicznym tj. bez nadzoru centralnego kontrolera:
 - Punkt dostępowy musi posiadać funkcjonalność zarządzania przez przeglądarkę internetową i protokół https
 - Wszystkie operacje konfiguracyjne muszą być możliwe do przeprowadzenia z poziomu przeglądarki

20.8 Administracja i dokumentacja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych Użytkowników oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

20.9 Odbiór i pomiary sieci

Po zakończeniu prac instalacyjnych systemu okablowania strukturalnego należy wykonać pomiary wszystkich poziomych torów komunikacyjnych oraz światłowodowe jak i miedziane okablowanie szkieletowe wewnętrzne. Okablowanie poziome należy przemierzyć w całości miernikiem dynamicznym klasy III lub wyższej np. FLUKE DTX 1800. Pomiary muszą zostać wykonane na zgodność z kanałem lub

łączem stałym wg norm TIA/EIA 568-B.2-1, PN-EN 50173-1:2009 lub ISO/IEC 11801:2002 i zawierać wyniki dla takich parametrów jak:

- Mapa połączeń,
- Długości par,
- Tłumienność,
- Opóźnienie propagacji,
- Różnica opóźnień,
- Rezystancja
- NEXT, PS NEXT
- ACR-N, PS ACR-N
- ACR-F, PS ACR-F
- RL

21. System nagłośnieniowy

21.1 Ogólny opis rozwiązania

Projektowany system elektroakustyczny odpowiadać będzie za nagłośnienie sali sportowej w obrębie płyty boiska, a także obszaru przeznaczonego dla widzów. Projektowana konfiguracja zbudowana jest na bazie urządzeń przeznaczonych do stałego montażu, zakłada się jednak możliwość przyłączania do systemu dodatkowych źródeł dźwięku, które niezbędne mogą być do realizacji w obiekcie wydarzeń o różnym charakterze. System przeznaczony jest do reprodukcji dźwięku podczas: imprez o charakterze ogólnym i sportowym, zgromadzeń takich jak apele szkolne oraz różnego rodzaju zajęć sportowo-edukacyjnych.

Projektowane rozwiązanie zapewnia nagłośnienie części komunikacyjnej oraz szatni dla uczestników zawodów celem prawidłowego informowania przebywających w tych częściach osób. Dodatkowo system rozbudowano o nagłośnienie sali fitness oraz siłowni. Nagłośnienie sali fitness i siłowni realizowane jest z odtwarzacza ściennego zlokalizowanego w danym pomieszczeniu. Odtwarzacz ścienny umożliwia odtwarzanie muzyki za pomocą nośników USB/SD a także radia FM oraz poprzez połączenie Bluetooth. Odtwarzacze ścienne zostały połączone z wraz z systemem nagłośnienia hali sportowej. W razie potrzeby umożliwia to emisję sygnału jak w hali sportowej, poprzez wybranie odpowiedniego wejścia odtwarzacza ściennego. Każdy z odtwarzaczy ściennych ma wbudowany wzmacniacz mocy oraz umożliwia indywidualną regulację głośności.

21.2. Dobór urządzeń

Centralnym elementem systemu nagłośnienia jest cyfrowy procesor audio (matryca audio) który odpowiadać będzie za cyfrową obróbkę barwy dźwięku oraz jego poprawne matrycowanie. W tym celu matryca udostępni użytkownikowi 10-punktowy korektor parametryczny barwy dźwięku, kompresor oraz linię opóźniającą.

Urządzenie ma cechować się budową modułową – wyposażoną w 6 monofoniczne mikrofonowo-liniowe wejścia audio, 2 stereofoniczne liniowe wejścia audio oraz 4 liniowe wyjścia audio. Będzie ono mogło być w późniejszym czasie rozbudowane do maksymalnej konfiguracji 8IN-8OUT. Sterowanie matrycą realizowane będzie z panelu przedniego urządzenia, dodatkowo na hali sportowej zakłada się montaż kontrolera ściennego, który pozwoli w cyfrowy sposób regulować poziomem głośności w hali oraz załączać tzw. 'sceny', czyli grupy nastaw dedykowane do realizacji różnego rodzaju wydarzeń.

Ze względu na długości tras kablowych całość systemu pracować będzie w technice wysokonapięciowej 100V. Za wzmocnienie sygnału w systemie odpowiadać będzie czterokanałowy cyfrowy wzmacniacz mocy 4x250W. Wzmacniacz wyposażony będzie w stosowne zabezpieczenia oraz przystosowany do pracy w technice wysokonapięciowej.

Jako źródła dźwięku w systemie przewidziano:

- a) Urządzenie wielofunkcyjne, na które składa się odtwarzacz CD/mp3, czytnik kart SD, port pamięci USB, odbiornik radiowy
- b) Parę zestawów bezprzewodowych. Każdy z zestawów składać się będzie z odbiornika oraz mikrofonu ręcznego z wkładką dynamiczną. Sygnał antenowy do odbiorników doprowadzony będzie z pary umieszczonych w sali aktywnych dipolowych anten odbiorczych.

Urządzenia centralne tj. odtwarzacz, odbiorniki bezprzewodowe, wzmacniacz i matryca audio zamontowane będą w serwerowni w szafie GPD wyposażonej w półkę, która umieszczona będzie w pokoju serwerowni. Sterownik umieszczony będzie na hali sportowej w sąsiedztwie przyłącza audio oraz odtwarzacza. Aktywne przyłącze audio sali posiada pojedyncze mikrofonowo-liniowe zbalansowane wejście audio oraz pojedyncze liniowe wejście niezbalansowane. Każde z tych wejść posiada niezależny potencjometr regulacji głośności. Za pomocą przyłącza do systemu podłączone może być źródło muzyki takie jak telefon, czy komputer (laptop). W wypadku potrzeby realizacji większych form użytkownik będzie mógł wykorzystać mikser.

Za reprodukcję dźwięku w hali odpowiadać będą dwudrożne kolumny głośnikowe rozmieszczone do ścian wzdłuż jej długiego boku. Należy zastosować kolumny głośnikowe zbudowane na bazie 12-calowego woofera niskotonowego oraz współosiowego układu 6 zbalansowanych tweeterów kopułkowych. Całość konstrukcji musi cechować się efektywnością rzędu 97 dB SPL, mocą znamionową 300W oraz pasmem przenoszenia w zakresie od 70 Hz do 20 kHz. Kolumna musi posiadać

obudowę wykonaną z tworzyw sztucznych. Zestaw musi być przystosowany do pracy w technice wysokonapięciowej – odczep zabudowanego w środku transformatora regulowany przy pomocy przełącznika skokowego ulokowanego w tylnej części obudowy. Zestawy głośnikowe wraz z osprzętem montażowym muszą być przeznaczone dla obiektów sportowych np. certyfikacja zgodna z normą niemiecką DIN 18032-3

Dodatkowe dogłośnienie części sportowej stanowi grupa głośników naściennych o mocy 6W. Należy zastosować zestawy zbudowane na bazie głośnika stożkowego o średnicy 16cm zamkniętych w obudowie naściennej.

W sali fitness oraz siłowni zastosować głośniki sufitowe, przystosowane do zabudowy w suficie podwieszanym. Głośnik ma cechować się maksymalną mocą znamionową 6W, efektywnością 94dB oraz szerokim pasmem przenoszenia 40Hz – 20kHz.

22. System sygnalizacji włamania i napadu SSWiN

22.1. Założenia systemu.

Chroniony obszar będzie stanowił jedną strefę dozorową w wyłączeniu pomieszczenia serwerowni, która stanowi oddzielną strefę dozorową.. Zazbrajanie i rozbrajanie stref będzie realizowane z klawiatury alarmowej zlokalizowanej w holu głównym budynku, bądź z terenu szkoły – klawiatura zainstalowane przed wejściem z łącznika. Zazbrajanie i rozbrajanie pomieszczenia serwerowni z klawiatury zabudowanej w holu głównym. W strefach dojścia do klawiatur należy ustawić maksymalnie krótki czas zwłoki.

22.2 Architektura systemu SSWiN

W pomieszczeniu serwerowni należy zainstalować centralę alarmową. W jednej obudowie należy zainstalować centralę wraz z modułem wejść dodatkowych.

Należy dostarczyć centralę alarmową zintegrowaną z modułem GSM. Kartę do modułu GSM dostarczy zamawiający. Do pomieszczenia należy doprowadzić przewody z elementów detekcyjnych i sterujących oraz sygnalizatorów systemu alarmowego. Wszystkie elementy detekcyjne łączyć w konfiguracji 2EOL. Schemat blokowy systemu przedstawiono na rysunku E-18

22.3 Wykaz krytycznych przewodów

Instalacje SSWiN należy wykonywać przewodami wielożyłowymi miedzianymi. Nie zalecane jest użycie kabli typu skrętka W przypadku podłączenia urządzeń wymagających zasilania zawsze łączymy 4 żyły przewodu (sygnały DT,CK,+EX,COM).

Dla podłączenia urządzeń z własnym zasilaniem nie łączymy żyły zasilającej +EX. Szczegółowy schemat połączeń urządzeń został przedstawiony na schemacie blokowym systemu. Urządzenia liniowe (czujki, sygnalizatory, przyciski alarmowe) znajdują się w odległości nie większej niż 100m od centrali alarmowej lub modułu rozszerzeń. Dla prawidłowej pracy typowych urządzeń liniowych wymagane jest napięcie zasilania rzędu 10,2 V. Napięcie wyjściowe z modułów systemowych wynosi 12V. Zaprojektowane przewody instalacyjne HTKSH 3x2x0.8mm² B2ca o średnicy 0,8 mm posiadają rezystancję pętli rzędu 13Ω/100m. Przy zasilaniu pojedynczej czujki z obciążeniem 32mA (w stanie alarmu) uzyskujemy na 100m spadek napięcia $= 1 \cdot 13 \Omega \times 0,032A = 0,416V$. Z powyższego wyliczenia wynika, że spadek napięcia 0,5V nie wpływa na prawidłową pracę urządzeń liniowych.

22.4 Prowadzenie okablowania

Przewody urządzeń liniowych HTKSH 3x2x0.8mm² B2ca należy prowadzić w trasach koryt dedykowanych dla instalacji niskoprądowych, poza trasami w przestrzeniach międzysufitowych dopuszcza się prowadzenia kabli bezpośrednio na tyku za pomocą uchwytów. Poniżej linii sufitów przewody układać wtynkowo w rurach osłonowych. Kable układać z zachowaniem minimalnych dopuszczalnych odległości od kabli instalacji elektrycznych.

22.5 Zalecenia montażowe czujek ruchu

Czujniki należy montować, na sztywnych, stabilnych powierzchniach, na wysokości około 2,4 m, tak, aby tor podczerwieni mógł wykryć ruch w poprzek chronionej strefy. Należy unikać źródeł ciepła, miejsc nasłonecznionych i refleksów światła (lustra, gładkie metalowe powierzchnie). Zakłócenia pracy czujnika mogą powodować również lampy fluorescencyjne. Miejsce montażu należy tak dobrać, aby czujnik nie miał „martwych stref” tzn. nie był przysłonięty przez meble, półki, ściany itp. Podczas montażu nie wolno dotykać powierzchni elementu PIR, co może spowodować zmniejszenie czułości toru podczerwieni. Lokalizację montażu poszczególnych czujek PIR przedstawiono na rysunku E-8 oraz E-9

23. Uwagi końcowe

Całość wykonywanych prac należy przeprowadzić w ścisłej koordynacji z innymi branżami przy zachowaniu odpowiedniej kolejności wykonywania robót budowlanych. Po zakończeniu robót instalacyjnych dokonać pomiarów i próby, z których należy sporządzić protokoły

24. Obliczenia techniczne

24.1 Bilans mocy

L.p.	Symbol zabezp.	Nazwa odbioru, typ / grupa odbiorników	Liczba odb.		Moc znamion. odb.	Moc odb.		cos fi	Prąd obl.	Współczynnik jedn. k	Moc szczyt.	
			Zinst.	W ruchu		Zinst.	W ruchu				czynna	bierna
			szt.	szt.	Pn	Pi	PIR		IB		Psz	Qsz
RG	-	-	szt.	szt.	kW	kW	kW	-	A	-	kW	kvar
	1	Oświetlenie	1		0,60	0,60		0,93	0,19	0,20	0,12	0,05
	2	Oświetlenie zew	1		0,56	0,56		0,93	0,17	0,20	0,11	0,04
	3	Gniazda	10		0,20	2,00		0,93	0,62	0,20	0,40	0,16
	4	Piec CO	2		0,20	0,40		0,93	0,19	0,30	0,12	0,05
	5	Grzałka OWC	1		6,00	6,00		0,93	2,79	0,30	1,80	0,71
	6	Centrale went.	1		16,50	16,50		0,93	17,93	0,70	11,55	4,56
	7	Bramy zewn.	2		0,10	0,20		0,93	0,03	0,10	0,02	0,01
	8	T1	1		4,19	4,19		0,93	7,13	1,00	4,19	1,66
	9	T2	1		4,59	4,59		0,93	8,06	1,00	4,59	1,81
	10	TS	1		6,05	6,05		0,93	9,39	1,00	6,05	2,39
RAZEM :						41,09			RAZEM :		28,95	11,44

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = **46,50 A**

MOC SZCZYTOWA POZORNA Ssz = **31,1 kVA**

T1	-	-	szt.	szt.	kW	kW	kW	-	A	-	kW	kvar
	1	Oświetlenie	1		2,05	2,05		0,93	1,59	0,50	1,03	0,41
	3	Gniazda	32		0,20	6,40		0,93	1,99	0,20	1,28	0,51
	4	Suszarka do rąk	2		2,20	4,40		0,93	0,68	0,10	0,44	0,17
	5	Podgrz. Wpusty	4		0,02	0,08		0,93	0,02	0,20	0,02	0,01
	6	Wentylatory	5		0,03	0,15		0,93	0,05	0,20	0,03	0,01
	7	Nagrzew. Kanał.	1		6,00	6,00		0,93	1,86	0,20	1,20	0,47
	8	Przywoławczy	1		0,20	0,20		0,93	0,94	1,00	0,20	0,08
RAZEM :						19,28			RAZEM :		4,19	1,66

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = **7,13 A**

MOC SZCZYTOWA POZORNA Ssz = **4,5 kVA**

T2	-	-	szt.	szt.	kW	kW	kW	-	A	-	kW	kvar
	1	Oświetlenie	1		1,40	1,40		0,93	1,09	0,50	0,70	0,28
	2	Gniazda	28		0,20	5,60		0,93	1,74	0,20	1,12	0,44
	3	Suszarka do rąk	2		2,20	4,40		0,93	0,68	0,10	0,44	0,17
	4	Podgrz. Wpusty	7		0,02	0,14		0,93	0,04	0,20	0,03	0,01
	5	Klimatyzacja	2		2,00	4,00		0,93	3,10	0,50	2,00	0,79
T2	6	GPD	1		0,50	0,30		0,93	1,40	1,00	0,30	0,12
	RAZEM :						15,84		RAZEM :		4,59	1,81

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = **8,06 A**

MOC SZCZYTOWA POZORNA Ssz = **4,9 kVA**

TS	-	-	-	szt.	szt.	kW	kW	kW	-	A	-	kW	kvar
	1		Oświetlenie	1		7,00	7,00		0,93	7,60	0,70	4,90	1,94
	2		Gniazda	14		0,20	2,80		0,93	0,87	0,20	0,56	0,22
	3		Urząd. Sali	1		1,20	1,20		0,93	0,37	0,20	0,24	0,09
	4		Podgrz. Wpusty	8		0,02	0,16		0,93	0,05	0,20	0,03	0,01
	5		Destyfikator	2		0,40	0,80		0,93	0,50	0,40	0,32	0,13
RAZEM :							11,96			RAZEM :		6,05	2,39

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = 9,39 A

MOC SZCZYTOWA POZORNA Ssz = 6,5 kVA

24.2 Dobór kabli i przewodów

nazwa odbioru	Prąd obliczeniowy	Prąd nominalny zabezpieczenia	współczynnik krotkości prądu zabezpie	Prąd nastawialny/bezpiecznika	przekrój kabla	sposób ułożenia	Dopuszczalna obciążalność kabla	współczynnik poprawkowy	dopuszczalna obciążalność z uwzględnieniem sposobu ułożenia	warunek: $I_B \leq I_n \leq I_z$	$I_z \geq k_2 * I_n / 1,45$	Warunek: $I_{dd} = k_p * I'_z \geq I_z$
	I_B	I_{nz}	k_2	I_n			I'_z	k_p	I_{dd}		I_z	
		A		A			A		A			
ZK												
RG	46,50	50	1,6	50	YAKY 4x35	D	80	1	80	TAK	55,17	TAK

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Czujka ruchu 360 st	szt	15
2	Czujka ruchu z czujnikiem zmierzchu 360st	szt	5
3	Drabinki kablowa 200H55	m	5
4	Drabinki kablowa 300H55	m	5
5	Gniazda bryzgoszczelne 2-biegunowe	szt	16
6	Gniazda natynkowe 2-biegunowe	szt	10
7	Gniazda podtynkowe 2-biegunowe	szt	51
8	Gniazdo 2P+Z systemu 45x45 białe	szt	8
9	Jednostka centralna nadzoru i sterowania oprawami oświetleniowymi	szt	1
10	Kabel YAKYżo 4x35mm2 0.6/1kV	m	144
11	Kanał instalacyjny PCV 50x150	m	6
12	Kompensator mocy biernej	szt	1
13	Koryto stalowe pełne 100H42 grubość blachy 1mm	m	11
14	Koryto stalowe perforowane 100H42	m	215
15	Koryto stalowe perforowane 200H42	m	76
16	Koryto stalowe perforowane 300H42	m	10
17	Koryto stalowe perforowane 50H42	m	125
18	Łącznik krótkozwrotny pojedynczy	szt	2
19	Łącznik krótkozwrotny świecznikowy	szt	2
20	Łącznik pojedynczy IP44	szt	5
21	Łącznik pojedynczy	szt	3
22	Łącznik pojedynczy natynkowy	szt	4
23	Łącznik schodowy	szt	14
24	Łącznik świecznikowy	szt	2
25	Nadajnik radiowy dla opraw oś.	szt	4
26	Naświetlacz LED ozn. E1	szt	6
27	Naświetlacz LED ozn. E2	szt	5
28	Obejma mocująca kabel niepalny	szt	450
29	Oprawa awaryjna LED ozn. AW1	szt	13
30	Oprawa awaryjna LED ozn. AW2	szt	17
31	Oprawa awaryjna LED ozn. AW3	szt	6
32	Oprawa awaryjna LED ozn. AW4	szt	4
33	Oprawa ewakuacyjna LED ozn. EW1	szt	18
34	Oprawa ewakuacyjna LED ozn. EW2	szt	1
35	Oprawa ewakuacyjna LED ozn. EW3	szt	1
36	Oprawa ewakuacyjna LED ozn. EW4	szt	1
37	Oprawa ewakuacyjna LED ozn. EW5	szt	5
38	Oprawa ewakuacyjna LED ozn. EW6	szt	3
39	Oprawa LED ozn. A1	szt	9
40	Oprawa LED ozn. A2	szt	10
41	Oprawa LED ozn. A3	szt	28
42	Oprawa LED ozn. B1	szt	10
43	Oprawa LED ozn. B2	szt	2
44	Oprawa LED ozn. C1	szt	37
45	Oprawa LED ozn. C2	szt	24
46	Oprawa LED ozn. C3	szt	2

47	Oprawa LED ozn. C4	szt	10
48	Oprawa LED ozn. D1 + zawiesie	szt	24
49	Oprawa LED ozn. G1	szt	2
50	Podpora betonowa z szyną montażową dla korytek kablowych	szt	12
51	Pokrywa kanału 50x150	m	6
52	Pokrywa koryta 100H42 grubość blachy 1mm	m	11
53	Przepust kablowy dla dachów płaskich	szt	1
54	Przewód (N)HXH 2x1.5mm ² PH90/E90	m	156
55	Przewód grzejny samoregułujący 10W/m	m	2
56	Przewód N2XH-J 2x1.5mm ²	m	144
57	Przewód N2XH-J 3x1.5mm ²	m	6079
58	Przewód N2XH-J 3x2.5mm ²	m	1595
59	Przewód N2XH-J 5x2.5mm ²	m	56
60	Przewód N2XH-J 5x4mm ²	m	17
61	Przewód N2XH-J 5x6mm ²	m	173
62	Rozdzielnia Główna RG wg P.T.	szt	1
63	Tablica T1 wg P.T.	szt	1
64	Tablica T2 wg P.T.	szt	1
65	Tablica TS wg P.T.	szt	1
66	Wieszak wewnętrzny koryta 100H42	szt	71
67	Wieszak wewnętrzny koryta 200H42	szt	76
68	Wieszak wewnętrzny koryta 300H42	szt	10
69	Wieszak wewnętrzny koryta 50H42	szt	71
70	Wyłącznik Pożarowy Prądu	szt	4

INSTALACJA ODGROMOWA I WYRÓWNAWCZA

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Bednarka ocynkowana FeZn 30x4	m	113
2	Bednarka ocynkowana FeZn 40x5	m	286
3	Drut Fe/Zn fi8	m	414
4	Iglica odgromowa h=2m	m	5
5	Lokalna Szyna Wyrównawcza	szt	4
6	Przewód H07Z-Użo 16mm ²	m	163
7	Przewód H07Z-Użo 4mm ²	m	474
8	Rury grubościenna dla instalacji odgromowych 32/28	m	79
9	Skrzynka probiercza	szt	10
10	Złącza kontrolne	szt	10
11	Złącza krzyżowe	szt	169

INSTALACJE ZEWNĘTRZNE

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Folia kalandrowana z PCW 0,4-0,6mm	m2	123
2	Fundament prefabrykowany	szt	6
3	Kabel YKYżo 5x2.5mm2	m	231
4	Kabel YAKY 4x16mm2 0,6/1kV	m	142
5	Oprawa drogowa LED 32W	szt	7
6	Plaskownik Fe/Zn 25x4	m	120
7	Przewód YDYżo 3x1.5mm2 450/750V	m	6
8	Rura ochronna fi 75 750N	m	64
9	Rura ochronna fi110 450N	m	4
10	Rura ochronna fi50 450N	m	35
11	Słup park stalowy cynkowane i malowane typ CC 8m	szt	6
12	Wysięgnik dwuramienny	szt	1
13	Złącze słupowe + bezp.	szt	6

INSTALACJA FOTOWOLTAIKAZNA

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Falownik 3-fazowy, 2 MPPT, Wyłącznik DC, 12,3kWp/6 kW	szt	1
2	Kabel solarny 1x6mm2	m	229
3	Konstrukcja na dach płaski - układ poziomy ogni w dla 13 sztuk paneli	szt	1
4	Konstrukcja na dach płaski - układ poziomy ogni w dla 19 sztuk paneli	szt	1
5	Konstrukcja na dach płaski - układ poziomy ogni w dla 3 sztuk paneli	szt	1
6	Moduł pv, 320 Wp	szt	35
7	Optymalizator 320W	szt	35
8	Przewód H07Z-Użo 6mm2	m	120
9	Tablica + zab. odgromowe DC zewnętrzna mała 2 stringi R-DC/PV wg P.T.	szt	1
10	Tablica zab. odgromowe DC_SPC wg P.T.	szt	1

OKABLOWANIE STRUKTURALNE

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Access Poit - zasilanie poprzez +PoE -802.11n/ac Dual 4x4:4+ Antenna AP	szt	3
2	Kabel krosowy RJ45-RJ45 kat. 6 LSOH 1m	szt	24
3	Kabel krosowy RJ45-RJ45 kat. 6 LSOH 3m	szt	24
4	Kabel U/UTP kat. 6 LSOH B2ca	m	979
5	Listwa zasilająca 19"	kpl	1
6	Moduł gniazda RJ45 kat. 6 UTP	kpl	48
7	Organizator kabla poziomy 1U	kpl	2
8	Panel krosowy 24xRJ45 kat 6 niewyposażony 1U	szt	1
9	Przełącznica światłowodowa 1U 19" 24xSC duplex	kpl	1
10	Przełącznik sieciowy +POE Switch 24 GbE PoE, 210W	szt	1
11	SC/APC adapter duplex jednomodowy	szt	6
12	Szafa dystrybucyjna RACK 600x600 24U	kpl	1

SYSTEM SSWiN

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Akumulator 17Ah/12V	szt	1
2	Centrala alarmowa 16 linii dozorowych, 2 magistrale, 32 strefy, GSM	szt	1
3	Czujka PIR ścienna z uchwytem	szt	9
4	Czujka stłuczenia szkła zasięg 6m	szt	6
5	Klawiatura strefowa	szt	1
6	Kontaktron	szt	2
7	Manipulator LCD	szt	1
8	Moduł 8 wejść	szt	1
9	Obudowa centrali - TPR 50 VA	szt	1
10	Przewód HTKSH 3x2x0.8mm2 B2ca	m	1219
11	Sygnalizator optyczno-akustyczny z własnym zasilaniem	szt	2

SYSTEM NAGŁOŚNIENIA

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	4-kanałowy wzmacniacz w klasie D; 4x250Watt/100V; pasmo przenoszenia 50Hz - 20kHz (+1dB/-3dB); konektory Euro-block	szt	1
2	Aktywna dipolowa antena odbiorcza impedancja wyjściowa 75Ohm; Częstotliwość odbioru 794-865MHz (UHF)	szt	2
3	Aktywne przyłącze ściennie audio	szt	2
4	Dwustożkowy głośnik sufitowy 6W; efektywność 94 dB SPL, pasmo przenoszenia 40Hz - 20kHz	szt	6
5	Kabel koncentryczny 75 Ohm	m	94
6	Mikrofon bezprzewodowy z wkładką dynamiczną pasmo pracy RF: 722-752MHz (B01), 64 kanały; moc nadajnika <50mW; pasmo przenoszenia 80Hz - 15kHz	szt	4
7	Moduł wejściowy matrycy, para wejść MIC/LINE na konektorach Euro-Block; Zasilanie Phantom +24V DC	szt	3
8	Moduł wejściowy matrycy; para stereofonicznych wejść LINE na konektorach RCA, kanały monofonizowane	szt	1
9	Moduł wyjściowy matrycy ; para wyjść liniowych na konektorach Euro-Block	szt	2
10	Modułowa matryca audio; maks. 8 wejść i 8 wyjść audio; obsługa priorytetów; zestaw narzędzi do obróbki dźwięku: korektor parametryczny, crossover, delay, kompresor i bramka szumów; możliwość sterowania zdalnego;	szt	1
11	Odbiornik systemu mikrofonów bezprzewodowych pasmo RF: 722-752MHz (B01); pasmo przenoszenia: 100Hz - 15kHz; wyjście MIC/LINE; funkcja eliminatora szumów squelch, wejścia antenowe A/B 75Ohm, wyjście dystrybucyjne sygnału antenowego A/B 75Ohm	szt	4
12	Odtwarzacz audio z tunerem CD / USB / SD-Card	szt	1
13	Odtwarzacz ścienny 10W USB/SD/FM/BT	szt	2
14	Półka do szafy dystrybucyjnej 19"	szt	1
15	Profesjonalny dwudrożny zestaw głośnikowy ; wbudowany transformator mocy 60W; quazi-liniowy układ tweeterów kopułkowych oraz woofer 30cm; efektywność 97 dB SPL, moc znamionowa 100W, pasmo przenoszenia 80Hz - 20kHz; obudowa z tworzywa polipropylenowego, czarna	szt	8
16	Przewód LgY 1mm2	m	36
17	Przewód mikrofonowy 2x0.35mm2	m	191
18	Przewód OFC 2x1.5mm2 B2ca	m	281
19	Przewód U/UTP kat 5e LS0H B2ca	m	131
20	Pulpit mikrofonowy dedykowany do pracy z matrycą	szt	1
21	Spliter sygnału antenowego; para wejść A oraz B (jeden zestaw z przodu, drugi z tyłu urządzenia, sumowane); pasmo pracy UHF/VHF; wtyki BNC, impedancja wejściowa/wyjściowa 75Ohm	szt	1

22	Sterownik zdalny dedykowany do pracy z matrycą; 4 programowalne przyciski oraz potencjometr cyfrowy	szt	1
23	Uchwyt do montażu zestawu głośnikowego w orientacji wertykalnej, czarny	szt	8
24	Uchwyt RACK dla dwóch odbiorników bezprzewodowych	szt	2
25	Uniwersalny zasilacz; 24V DC, 600mA	szt	1
26	Zestaw głośnikowy do montażu ściennego 6W	szt	10

SYSTEM PRZYWOŁAWCZY

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Buczek	szt	1
2	Lampka czerwona z bucziem	szt	2
3	Numerator	szt	1
4	Przewód J-H(St)H...Bd 4x2x0.8mm2	m	59
5	Przewód N2XH-O 2x1.5mm2	m	80
6	Przewód NHXH 3x2.5mm2 FE180/E90	m	21
7	Przycisk odwoławczy	szt	2
8	Przycisk przywoławczy sznurkowy	szt	2
9	Przycisk z lampką sygnalizacyjną	szt	1
10	Sygnalizator	szt	1
11	Zasilacz 60W 25VDC 1,3A na szynę TH	szt	1