

1. Podstawa opracowania.....	2
2. Przedmiot opracowania	2
3. Wewnętrzna linia zasilająca.....	3
4. Instalacja oświetlenia sali gimnastycznej.....	3
5. Instalacja oświetlenia części socjalnej.....	3
6. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego	3
7. Instalacja gniazd wtykowych.....	3
8. Tablica główna obiektu TP obiektu	4
9. Ochrona odgromowa obiektu.....	4
10. Instalacja ochrony od porażeń.....	4
11. Oświetlenie terenu.....	5
12. Obliczenia wewnętrznej linii zasilającej.....	5
13. Monitoring.....	7
14. Zestawienie materiału.....	8
15. Warunki i uprawnienia.....	12
16. Część rysunkowa.....	13

SPIS RYSUNKÓW

1. Tablica TP – schemat zasilania 1	E-01/1
2. Schemat sterowania wyłączeniem ppoż	E-01/2
3. Tablica TP. Schemat sterowania oświetleniem oraz wentylatorami W1 i W2	E-01/3
4. Tablica TP. Schemat zasilania część 2	E-01/4
5. Tablica TP. Schemat zasilania część 3	E-01/5
6. Tablica TP. Prefabrykacja	E-01/6
7. Tablica TP1. Schemat zasilania 1	E-01/7
8. Tablica TP1. Schemat zasilania 2	E-01/8
9. Tablica TP1. Prefabrykacja	E-01/9
10. Instalacja oświetlenia Parter	E-02/1
11. Instalacja oświetlenia Piętro	E-02/2
12. Instalacja wtykowa Parter	E-02/3
13. Instalacja wtykowa Piętro	E-02/4
14. Instalacja odgromowa	E-03
15. Instalacja oświetlenia terenu	E-04

1. Podstawa opracowania

- Założenia architekta.
- Ustne uzgodnienia międzybranżowe.
- Warunki przyłączenia do sieci energetycznej Vattenfall
- Obowiązujące przepisy i normy.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest instalacja elektryczna Hali Sportowej wraz zapleczem socjalnym przy Szkole Podstawowej nr 12 w Zgierzu.

W skład opracowania wchodzi:

- Wewnętrzna linia zasilająca.
- Instalacja oświetlenia sali.
- Instalacja oświetlenia części socjalnej.
- Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego.
- Instalacja gniazd wtykowych.
- Tablice pomocnicze obiektu TP i TP1 obiektu.
- Ochrona odgromowa obiektu.
- Instalacja ochrony od porażeń.

3. Wewnętrzna linia zasilająca

Dla zasilania projektowanej hali gimnastycznej w energię elektryczną przewiduje się przewód typu YDYżo 5x25 mm². Przewód ten należy ułożyć pomiędzy rozdzielnicą główną szkoły a projektowaną tablicą pomocniczą TP projektowanego obiektu, umiejscowioną w części socjalnej. Między tablicą TP a TP1 przewiduje się ułożenie przewodu typu YDYżo 5x10 mm². Projektowana wewnętrzna linia zasilająca ułożona będzie:

- 1) w szkole - w istniejącym korytku kablowym piwnicy
- 2) w części socjalnej nad sufitem podwieszanym w korytku kablowym.

Przebieg trasy zasilania pokazano na rys. E-02/1.

4. Instalacja oświetlenia sali gimnastycznej

Oświetlenie ogólne sali gimnastycznej wykonać specjalistycznymi oprawami do lamp metalohalogenowych 400W, które należy przymocować bezpośrednio do półkolistego sufitu. Oprawy powinny być zaopatrzone w siatki ochronne. Część opraw (B) wyposażać w dodatkowe źródło halogenowe 150W z układem elektronicznym, powodującym świecenie oprawy po krótkotrwałym zaniku napięcia. Rozmieszczenie opraw pokazano na rys. E-02/1. Instalację zasilającą oprawy układać w rurkach pod obiciem sufitu. Załączanie centralnie z kaset umiejscowionych w specjalnych wnękach dla mechanicznej ochrony przed uderzeniami.

5. Instalacja oświetlenia części socjalnej

W pomieszczeniach części socjalnej takich jak hol i szatnie zaprojektowano oprawy jarzeniowe przystosowane do mocowania na suficie. Część opraw w tych pomieszczeniach zaopatrzyć w 1 godzinny układ akumulatorowego zasilania dla ułatwienia ewakuacji w przypadku długotrwałego zaniku napięcia. W pomieszczeniach wilgotnych, takich jak łazienki i WC przewiduje się oświetlenie oprawami do świetlówek kompaktowych typu PK-211, IP65. Instalację należy wykonać jako podtynkową z osprzętem podtynkowym. Rozmieszczenie opraw w poszczególnych pomieszczeniach pokazano na rys. E-02/1.

6. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego

Jako oświetlenie ewakuacyjne przewiduje się oprawy świetlówkowe z odpowiednimi piktogramami, zaopatrzone w 1 godzinne, akumulatorowe układy zasilania awaryjnego. Oprawy te, zasilone z odrębnego obwodu zmocowane zostaną nad wyjściami z budynku oraz w ciągach komunikacyjnych. Dodatkowe oprawy w pomieszczeniach części socjalnej zaopatrzone w 1 godzinne moduły zasilania awaryjnego, oznakować żółtym paskiem na koszu. Instalacja wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-84/E-02033 – Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.

7. Instalacja gniazd wtykowych

W poszczególnych pomieszczeniach części socjalnej przewiduje się obwody gniazd wtykowych, typu 2P+Z, 16A z kołkiem uziemiającym. W pomieszczeniach dostępnych dla uczniów gniazda zainstalować należy na wysokości 1,6 m od posadzki, w pozostałych na wysokości 0,6 m. W łazienkach przewidziano gniazda hermetyczne. W sali gimnastycznej zaprojektowano obwody gniazd wtykowych typu 2P+Z, 16A z kołkiem uziemiającym, w wykonaniu hermetycznym, mocowane w zagłębieniu w celu ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zabezpieczenia obwodów gniazd wtyczkowych zgodnie z obowiązującymi przepisami, wyłącznikami różnicowo - prądowymi, $I_{\Delta n}=30\text{mA}$.

Przewody kabelkowe do zasilania gniazd wtykowych przewiduje się prowadzić pod tynkiem.

8. Tablica główna TP obiektu

Zasilanie główne poprowadzono z rozdzielni NN znajdującej się w pomieszczeniu nr 2 piwnicy. Istniejąca tam rozdzielnia jest przygotowana do podłączenia zasilania części socjalnej i sali sportowej

Tablicę główną TP projektowanego obiektu przewiduje się usytuować w pomieszczeniu A1-13. Będzie ona przystosowana do zabudowy osprzętu modułowego. Tablica wyposażona będzie w rozłącznik główny oraz aparaturę modułową zabezpieczającą i sterującą oświetleniem. W TP przewidziano oddzielne szyny: ochronną PE i neutralną N. Szyna PE zostanie dodatkowo uziemiona. Na terenie obiektu przewidziano układ sieci TNC-S.

9. Ochrona odgromowa obiektu

Jako zwód poziomy na dachu sali gimnastycznej przewiduje się wykorzystać pokrycie z blachy stalowej o grubości powyżej 0,5mm oraz konstrukcję nośną. Na części socjalnej zwody niskie należy wykonać z drutu FeZn $\varnothing 8$ mm na uchwytach betonowych oraz wykorzystać opierzenie attyk.

Zwody pionowe przewiduje się wykonać drutem FeZn $\varnothing 8$ mm, który ułożony będzie w rurze instalacyjnej RB16 w warstwie izolacyjnej ścian. Na wysokości 1,2 m od ziemi zainstalowane zostaną skrzynki kontrolne wyposażone w zaciski dwuotworowe. Od skrzynek kontrolnych zostaną ułożone przewody odprowadzające wykonane z bednarki FeZn 40x4mm do projektowanego uziomu otokowego, który wykonany z bednarki FeZn 40x4mm przewiduje się ułożyć na głębokości 1,0 m w odległości 1m od fundamentów budynku. Plan projektowanej instalacji pokazano na rys. E-03. Instalacja odgromowa wykonana zostanie zgodnie z normami:

PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne
PN-ICE 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
PN-ICE 61024-1-2 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.

10. Instalacja ochrony od porażeń

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem elektrycznym w sieci 0,4kV typu TNC-S zastosowane zostanie samoczynne szybkie wyłączenie zasilania z użyciem przewodu PE zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41. Ochronie podlegają metalowe części urządzeń elektrycznych nie będących normalnie pod napięciem. Ponadto dla zapewnienia bezpieczeństwa w zasilaniu obwodów zastosowane zostaną wyłączniki różnicowoprądowe $I_{\Delta n}=30$ mA.

Instalacje elektryczne zaprojektowane w niniejszym opracowaniu spełniają wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz Rozporządzenie MSWiA z dnia 3.11.1992 r. w sprawie ochrony przeciwporażeniowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. Nr. 80 z 2006r. poz. S53.

Wszystkie materiały, urządzenia, systemy i wyroby budowlane muszą posiadać wymagane przez przepisy atesty, certyfikaty lub deklaracje zgodności z normami albo z aprobatami technicznymi.






11. Oświetlenie terenu.

Z rozdzielnic TP1 zaprojektowano zewnętrzną linię zasilającą – obwód zasilania terenu. Zasilanie w/w odbiorników wykonać kablami 1 kV, typu YKY. Oświetlenie terenu projektuje się wykonać oprawami metal halogenowymi 150W, umieszczonymi na słupach stalowych o wysokości 4 m.

Kable w ziemi układać w rowach kablowych o głębokości 0,7 m, na 10 cm warstwie piasku, z przykryciem 10 cm warstwy piasku oraz oznaczeniem folią niebieską. Kable układać w przepustach z rur winidurowych, grubościennych np. firmy Arot fi 100. Na końcach i rozgałęzieniach obwodów oświetleniowych projektuje się wykonać uziomy pionowe połączone taśmą FeZn.

12. Obliczenie wewnętrznej linii zasilającej

a) Zestawienie mocy Sala Gimnastyczna z zapleczem socjalnym

L.p.	Wyszczególnienie	Moc jedn. (kW)	Ilość szt.	Moc zainst. (kW)	Kz	Moc obl. (kW)	cos	Moc poz. (kVA)	Prąd obl. (A)
1	Oświetlenie sali gimn.	5	1	5	1	5	0,93	5,376344	
2	Oświetlenie części socjalnej C	1,62	1	1,62	1	1,62	0,93	1,741935	
3	Oświetlenie ewakuacyjne	0,106	1	0,106	1	0,106	0,93	0,114	
4	Gniazda wtyk (1 faz.)	28,5	1	28,5	0,4	11,4	0,93	12,258	
5	Wentylacja	15	1	15	1	15	0,93	16,129	
6	Oświetlenie części socjalnej A	4,394	1	4,394	1	4,394	0,93	4,725	
7	Oświetlenie terenu	10	1	10	1	10	0,93	10,753	
8									
	RAZEM			64,62		47,52		51,097	127,742

Moc obliczeniową przyjęto $P_b = 47,52$ kW

Wynikający z powyższego prąd spodziewanego maks. obciążenia $I_B = 73,75$ A.

b) Sprawdzenie wewnętrznej linii zasilającej na spadek napięcia.

Jako linię zasilającą z głównej tablicy rozdzielczej szkoły do projektowanej TP przyjęto przewód YDYżo 5x25mm²; L=50 m ułożony w rurze ochronnej którego obciążalność długotrwała według PN-IEC 60364-5-523 tabela 52-C4 $I_z = 89$ A

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot L_c}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = 2,4\%$$

$$\Delta U_{dop} = 5\% > \Delta U_{\%}$$

e) Zabezpieczenie obwodu linii zasilającej przed prądem przeciążeniowym według PN-IEC 60364-4-43:2000

- Reguła prądu znamionowego.

I_z – obc. długotrwała przewodu YDYżo 5x10mm² ułożonego w rurze $I_z = 89A$

I_B - prąd spodziewanego maksymalnego obciążenia : $I_B = 73,7A$

I_n - prąd znamionowego zabezpieczenia : $I_n = 80A$

$$I_B < I_n < I_z \text{ , gdyż } 73A < 80A < 89A$$

- Reguła wyzwalań: $I_2 \leq 1,45 I_z$ według PN-IEC 60364-4-43:2000.

I_2 - prąd zadziałania zabezpieczenia

I_z - obciążalność długotrwała kabla

I_f - krotność prądu przy której zadziała zabezpieczenie , gG 80 A $I_f = 1,6$

I_n – prąd nominalny wkładki

$$I_2 = I_f \times I_n = 1,6 \times 73 = 116,8A$$

$$I_z \geq I_2 / 1,45 = 80,55$$

Dobrano kabel , dla którego $I_z = 80,55A < 89A$

Wniosek: WLZ spełnia wymagania normy zabezpieczenia obwodu przed prądem przeciążeniowym

13. MONITORING.

System oparty o wysokiej klasy cyfrowy rejestrator 16- kanałowy pracujący w trybie PENTAPLEX. Prędkość zapisu 400 klatek/sekundę, co dla pełnego zapelnienia portów daje nam 25 klatek/sekundę/kamerę (płynność ruchu w podglądzie, zapisie i odczycie). Rejestrator zapewnia zapis obrazu w najlepszej kompresji H.264 (bardzo dobra jakość obrazu oraz ekonomiczne zapelnienie powierzchni dysków).

Wyposażony w dysk twardy o pojemności 1TB (możliwość zwiększenia pojemności dysku lub/oraz dołożenia kolejnego) pozwalający na zapis obrazu 5 dni wstecz. Zaawansowana detekcja ruchu pozwala nam na zdefiniowanie obszaru naruszenia strefy dla każdej kamery z osobna. Pozwala to także na zdefiniowanie czy obraz nagrywany ma być w trybie ciągłym czy w trybie „na ruch” (jeśli „na ruch”- możemy zdefiniować z całego obrazu jaki daje kamera konkretny obszar w którym nagrywanie ma być włączone). Dużą zaletą rejestratora jest intuicyjne, graficzne menu w języku polskim. Wyposażony ponadto w VGA oraz LAN, który pozwala nam na „wyrzucenie” obrazu do internetu. Dostęp przez internet można zabezpieczyć hasłem, można również stworzyć użytkowników, którym definiuje się odpowiednie uprawnienia. Uprawnienia administratora pozwalają do: podglądu obrazu przez internet, przewijania, wyszukiwania i nagrywania zdarzeń na dysk twardy laptopa, kasowania itp. W zestawie dołączone jest darmowe oprogramowanie, które w łatwy sposób pozwala na korzystanie ze wszystkich możliwości i rozwiązań jakie daje nam rejestrator cyfrowy.

Kamery zewnętrzne- zastosowane kamery zewnętrzne firmy Samsung to produkty najwyższej klasy o znakomitej jakości obrazu 600 TVL (kolor) 700 TVL (b/w) oraz perfekcyjnej czułości: dzienna 0,5 Lux (kolor), nocna 0Lux (b/w) sens-up. 16 krotny zoom cyfrowy. Kamera z zastosowaniem obiektywu szerokokątnego pozwala na regulację obrazu od 22-81 stopni. Połączenie z zewnętrzną obudową wyposażoną w grzałkę pozwala jej na pracę w skrajnie różnych warunkach pogodowych.

Kamera wewnętrzna- zastosowana kamera wewnętrzna to produkt wysokiej klasy pracujący w rozdzielczości 500 TVL przy czułości 0,5 Lux. Wyposażona w takie funkcje jak: kontrola światła wstecznego, automatyczna elektroniczna migawka, dopasowanie balansu bieli, automatyczne trasowanie bieli. W zastosowaniu z obiektywem 3.5-8mm pozwala nam na regulację kąta patrzenia od 34-72 stopni.

Kamery zasilane są z 2 zasilaczy zbiorczych: zewnętrzne 12V/5A oraz wewnętrzne 12V/5A. Rejestrator zasilany z zasilacza 19V. Całość podłączona jest do zasilacza awaryjnego UPS, który przy odłączeniu lub awarii zasilania pozwala na podtrzymanie pracy urządzeń dodatkowo od 20-30 min.

Instalacja kablowa pociągnięta na przewodzie FTP Cat.5E żelowany (zewnętrzna poprowadzona dodatkowo w osłonie karbowanej). Końce kabla zakończone

transformatorami wideo pasywnymi niwelującymi jakiegokolwiek zakłócenia, falowania obrazu itp.


ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Instalacja elektryczna.

Lp	Nazwa aparatu /typ, symbol	Ilość	J.m.	Uwagi
1	Przewód YDYpżo 2,3,4,5x1,5mm 300/500V	1000	M	
2	Przewód YDYpżo 2,3x2,5mm 300/500V	2500	M	
3	Oprawa specjalistyczna do oświetlenia sal sportowych P=400W IP65 z siatką ochronną i kloszem	10	Kpl	
4	Oprawa nastropowa do świetlówek liniowych IP 65 2x36W z 2 h układem awaryjnego zasilania	8	Kpl	
5	Oprawa nastropowa do świetlówek kompaktowych IP 65 2x26W	53	Kpl	
6	Oprawa nastropowa do świetlówek kompaktowych IP 65 2x26W IP54	47	Kpl	
7	Oprawa ewakuacyjna z 2 h modulem 16W	12	Kpl	
8	Oprawa do świetlików 16W	13	Kpl	
9	Skrzynka do sterowania oświetleniem Sali gimnastycznej i na korytarzu	3	Kpl	
10	Drobny materiał instalacyjny oświetlenia (wyłączniki, puszki, gniazda wtykowe itp..)	1	Kpl	według rysunków
12	Rurka instalacyjna RB18	250	m	
13	Tablica główna Tp	2	kpl	według rysunków
14	Drut ZnFe fi 8mm	120	kg	
15	Bednarka ocynkowana 30x4	450	kg	
16	Uchwyt betonowy do klejenia lepikiem	150	szt	
17	Skrzynka z kontrolna do elewacji	15	szt	
18	Złącze do drutu fi 8mm	50	szt	
19	Rura instalacyjna RB16	100	m	
20	Drobny materiał montażowy do instalacji odgromowej (śruby, elektrody spawalnicze, farba, preparat do odbudowy cynku itp..)	40	kg	

Instalacja monitoringu.

	ilość	opis
	1x	Rejestrator 16- kanałowy, technologia pracy PENTAPLEX, najlepsza kompresja obrazu H.264, prędkość zapisu 400 kl/sek., 4xAudio In, 1xAudio Out, graficzne menu w języku polskim, zaawansowana detekcja ruchu, LAN, VGA, HDMI, pilot
	8x	Kamera kolorowa, dzienno-nocna, przetwornik obrazu: 1/3" Samsung Super HAD CCD, rozdzielczość: 600 TVL, czułość: 0Lux/F1.2 Sens- Up, , Zasilanie: DC 12V \pm 10%;
	8x	Obiektyw 2.8-12mm Kąt patrzenia 22-81 stopni
	8x	Obudowa kamery zewnętrznej z grzałką
	7x	Kamera kolorowa, przetwornik obrazu: 1/3" CCD image sensor, rozdzielczość 500 TVL, czułość 0,6 Lux/F2.0, Migawka elektroniczna: 1/50 do 1/100 000 sec., Wyjście video BNC, 1.0Vp-p, 75 Ohm, Zasilanie: DC 12V \pm 10%; 100mA
	7x	Obiektyw 3.5-8mm Kąt patrzenia 34-72 stopni
	1x	Dysk twardy dedykowany do rejestratorów cyfrowych 1000GB, prędkość 7200 obr/min.
	1x	Zasilacz awaryjny UPS Orvaldi
	2x	Zasilacz impulsowy 12V/5A

	30x	Transformator video pasywny BNC na kablu
	1500mb	Przewód telewizji przemysłowej FTP Cat.5e żelowany (do rozliczenia)

Warunki i uprawnienia.

Część rysunkowa.