**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA PW**

1. **Opis techniczny**
2. Przedmiot opracowania
3. Zakres opracowania
4. Zasilanie w energię elektryczną, pożarowy wyłącznik prądu
5. Instalacja elektryczne zaplecza
6. Instalacja elektryczna hali boiska
7. Instalacja odgromowa
8. Ochrona przepięciowa
9. Ochrona przed porażeniem
10. Obliczenia
11. Zestawienie materiałów

Tab.1. Zestawienie materiałów rozdzielni TG

Tab.2. Zestawienie materiałów tablicy sterowniczej TS

Tab.3. Zestawienie opraw oświetleniowych i osprzętu boiska

Tab.4. Zestawienie kabli i przewodów boiska

Tab. 5. Instalacja odgromowa i uziemiająca

1. **Załączniki**

1. Techniczne warunki przyłączenia

**III. Rysunki**

E\_ 01. Plan instalacji elektrycznych, skala 1:100

E\_ 02. Schemat rozdzielni TG cz.1

E\_03. Schemat rozdzielni TG cz.2

E\_04. Rozmieszczenie aparatury w rozdzielni TG

**OPIS TECHNICZNY PW**

1. **Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży elektrycznej dla inwestycji „**Budowa boiska z przekryciem i zapleczem wraz z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu”** przy Al. Stanów Zjednoczonych w Warszawie.

1. **Zakres opracowania**

W zakres opracowania wchodzą:

- kabel zasilający od złącza kablowego do tablicy głównej TG,

- tablica rozdzielcza TG i sterownicza TS,

- instalacje elektryczne tj: instalacja oświetleniowa, gniazd wtykowych, siłowa, sterownicza i połączeń wyrównawczych,

- instalacja odgromowa i przeciwprzepięciowa,

1. **Zasilanie w energię elektryczną, pożarowy wyłącznik prądu**

Zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia nr ND/WW/I8407/2017 wydanymi przez Innogy Stoen Operator Sp. z o.o. dnia 25.09.2017roku, złącze kablowe zlokalizowane będzie w miejscu dostępnym dla służb eksploatacyjnych ( przy projektowanym zapleczu szatniowym).

Moc przyłączeniowa P=40kW

Od złącza kablowego należy ułożyć kabel YKYżo5x25mm2, długości ok. 10m do tablicy TG. Kabel należy ułożyć w ziemi w rurze ochronnej, w odległości minimum 0,5 m od budynku.

Zabezpieczenie w złączu kablowym – wkładki bezpiecznikowe zwłoczne 63A gG.

Tablica główna obiektu TG, umieszczona będzie przy drzwiach wejściowych do obiektu. Wykonana w obudowie naściennej o stopniu ochrony IP55.

Tablica TG zasila odbiorniki elektryczne zaplecza i hali boiska.

Wyłącznik główny rozdzielni stanowił będzie pożarowy wyłącznik prądu.

Rozdzielnia zawierała będzie:

- wyłącznik główny

- lampki sygnalizujące obecność napięcia

- ograniczniki przepięć

- zabezpieczenia obwodów zaplecza i hali boiska,

- aparaturę rozdzielczą i sterowniczą poszczególnych obwodów.

1. **Instalacja elektryczne zaplecza**

Instalacja oświetleniowa

Zaprojektowano oprawy świetlówkowe 2 x 28W ( IP44 ) i plafoniery ze świetlówkami kompaktowymi ( IP65 ), załączane łącznikami oświetleniowymi hermetycznymi ( IP44 ).

Wymagane minimalne natężenie oświetlenia wg PN-EN-12464-1:2003:

- w recepcji – 300Lx

- w łazienkach i szatniach – 200Lx,

- w korytarzach 150lx.

W korytarzu i w WC dla niepełnosprawnych należy zamontować oprawy awaryjne.

Drzwi do pomieszczeń szatni i łazienek będą przeszklone.

Gniazda wtykowe ogólnego użytku

Przewiduje się montaż gniazd wtykowych: w szatniach (po 2 szt), w recepcji (2szt) i w korytarzu (1szt). Należy stosować gniazda podwójne, IP44.

Wentylacja pomieszczeń

Dla wentylacji pomieszczeń zostały zastosowane nawietrzaki (WN -0,25kW) i wentylatory wywiewne (WW-0,04kW). Nawietrzaki wyposażone są w grzałkami i termostaty, które zapewniają automatyczna pracę grzałek. Nawietrzaki współpracują z wentylatorami wywiewnymi, zasilane są z jednego obwodu.

Urządzenia wentylacji ponadto załączane mogą być ręcznie lub automatycznie za pomocą programatora czasowego tygodniowego.

Przełącznik sterowania S1 o położeniach:

R - sterowanie ręczne,

0 - wyłączenie sterowania,

A - sterowanie automatyczne

zamontowany będzie w tablicy sterowniczej TS.

Programator czasowy będzie załączał wentylatory do stałej pracy w czasie godzin, gdy odbywają się treningi oraz dorywczo w trybie przewietrzania w pozostałej części dnia.

Ogrzewanie pomieszczeń

Ogrzewanie pomieszczeń zrealizowane będzie za pomocą grzejników z termostatami o mocy 1,0kW każdy, zasilanych poprzez gniazda wtykowe 16A, 230V.

Ogrzewanie wody

W łazienkach zamontowane będą pojemnościowe podgrzewacze wody 80l, z grzałkami o mocy 2,0kW każdy. Zasilane będą poprzez gniazda wtykowe 16A, 230V.

Przewody:

- oświetleniowe – YDYżo3x1,5mm2

- gniazd wtykowych i wentylatorów – YDYżo3x2,5mm2

o izolacji 750V – układane w rurkach PCV wewnątrz ścian i sufitów.

Połączenia wyrównawcze

W tablicy TG zamontować główną szynę wyrównawczą GSW, którą należy uziemić i połączyć z zaciskiem PE. Do szyny tej należy podłączyć konstrukcję stalową zaplecza, rurociągi wodne i zaciski PE w puszkach wyrównawczych zaplecza. W pomieszczeniach sanitarnych należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze poprzez zamontowanie puszek wyrównawczych i połączenie z nimi linką LgYżo6mm2 wszystkich części metalowych urządzeń.

1. **Instalacja elektryczna hali boiska**

Oświetlenie podstawowe

Zgodnie z normą PN-EN 12 464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cześć 1: Miejsca pracy we wnętrzach

Tab. 5.6. Pomieszczenia edukacyjne

6.2. Szkoły

nr ref 6.2.24 Sale sportowe, gimnastyczne

- średnie natężenie oświetlenia Em ≥ 300Lx,

- współczynnik olśnienia UGRL < 22,

- wskaźnik oddawania barw lamp Ra > 80.

Zaprojektowano oprawy sportowe ze źródłami światła LED ( odporność na uderzenia IK08) typu LEDVANCE o mocy 200W, barwie światła 4000K, stopniu ochrony IP65, firmy OSRAM.

Obwody oświetleniowesterowanie będą z tablicy sterowniczej TS.

Oświetlenie awaryjne

Zgodnie z normą PN-EN 1838 wymagane średnie natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych powinno wynosić 1 Lx, w strefach otwartych 0,5Lx, czas świecenia min 1h. Zaprojektowano oprawy awaryjne, z autotestem, o czasie świecenia 2h, stopniu ochrony IP65.

Oprawy:

- na hali boiska – oprawy LED 1x6W, jednozadaniowe, z kratką ochronną,

- na zewnątrz oprawy LED 3,2W jednozadaniowe, z grzałką i termostatem,

- przy drzwiach wyjściowych – oprawy LED 1,2W z piktogramami, dwuzadaniowe.

Oprawy podłączone będą do obwodów oświetlenia podstawowego.

Instalacja siłowa

Obejmuje przewody do nagrzewnic gazowych i wentylatorów wywiewnych - przewody YDYżo3x2,5mm2. Wszystkie urządzenia sterowane są z tablicy TS.

Instalacja sterownicza

Oświetlenie hali oraz urządzenia wentylacji zaplecza i hali sterowane będą z tablicy TS, umieszczonej w korytarzu zaplecza. Pomiędzy tablicą TG a tablicą TS ułożone będą kable typu YKSYżo7x1,5mm2.

System bezpieczeństwa instalacji gazowej

Aktywny system bezpieczeństwa składał się będzie z:

- modułu MD-4Z (zasilanie YDYżo3x1,5mm2),

- zaworu odcinającego MAG (zasilanie i sterowanie z modułu MD-4Z – YDY2x2,5mm2),

- dwóch detektorów gazu DEX (podłączenie do modułu MD-4Z – YDY4x1mm2),

- sygnalizatora świetlno-akustycznego (podłączenie do modułu MD-4Z - YDY3x1,5mm2.

1. **Instalacja odgromowa**

Konstrukcje stalowe hali i zaplecza należy uziemić poprzez złącza kontrolne. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10 omów. Uziemienie wykonać bednarką FeZn25x4mm i uziomami pionowymi o długości 3,0m.

Na dachu zaplecza należy wykonać zwody poziome drutem FeZn Φ8mm, podłączyć do nich metalowe attyki i rynny. Zwody podłączyć do uziemienia zaplecza.

Przy wbijaniu uziomów należy zwrócić uwagę na ewentualne uzbrojenie podziemne.

1. **Ochrona przepięciowa**

W tablicy głównej zaprojektowano 4-biegunowe ograniczniki przepięć klasy B+C, o prądzie wyładowczym 12,5kA, ograniczające przepięcia do poziomu 1,5kV.

1. **Ochrona przed porażeniem**

Jako system ochrony przed porażeniem zastosowano szybkie wyłączanie obwodów spod napięcia. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary tego środka ochrony.

W obwodach gniazd wtykowych zaprojektowano wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania 30mA. Ponadto w pomieszczeniach zaplecza wykonane będą połączenia wyrównawcze.

1. **Obliczenia**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Zestawienie mocy | | | |
| Obiekt | Odbiorniki | P [kW] | ΣP [kW] |
| Zaplecze | Wentylatory nawiewne z grzałkami i wentylatory wywiewne | 3 x 0,33 = 1,0 | Pi = 30,0 kW  Po = 0,8 x 30 = 24,0kW |
| Grzejniki elektryczne | 8 x 1,0 = 8,0 |
| Pojemnościowe podgrzewacze wody | 3 x 2,0 = 6,0 |
| Odbiorniki drobne zasilane poprzez gniazda wtykowe | 2 x 2,0 = 4,0 |
| Oświetlenie | 0,7 |
| Rezerwa | 10,0 |
| Hala boiska | Oświetlenie | 1,6 | Pi = Po  = 7,0 kW |
| Nagrzewnice gazowe | 0,9 |
| Wentylatory wywiewne | 0,1 |
| Gniazda wtykowe | 2,0 |
| Rezerwa | 2,0 |
|  | Razem moc zainstalowana | | **ΣPi = 37kW** |

Moc zainstalowana

ΣPi = 37kW

Moc jednoczesna (obliczeniowa)

Po = 0,8 x 37 = 30,0kW

Prąd obciążenia

Iobc = 30000 / 1,73 x 400 x 0,95 = 48A

Kabel YKYżo 5x25mm2, l=10m

Prąd dopuszczalny długotrwale

Idd-25 = 86 x 1,1 = 95A

Kabel jest zabezpieczony przed przeciążeniem przez wkładki bezpiecznikowe 63A.

*Opracowała: mgr inż. Halina Zubrzycka*

**10.Zestawienie materiałów**

Tab.1. Zestawienie materiałów rozdzielni TG

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Symbol | Typ i dane techniczne | Ilość [szt] |
| 1 |  | Obudowa |  |
| 2 | Q | Rozłącznik 3-bieg. I=80A z pokrętłem czerwonym, np. typu RSI 80 / WO3, firmy SPAMEL | 1 |
| 3 | V | Ogranicznik przepięć 4-bieg. kl. B+C, Iwył = 12,5kA, Up <1,5kV, np. typu SPCT2-280/4, firmy Eaton | 1 |
| 4 | FH | Wyłącznik nadprądowy 3-bieg. In=6A, B  np. typu S303-B-6 | 1 |
| 5 | H | Lampka sygnalizacyjna trójfazowa,  np. typu L-333, firmy legrand | 1 |
| 6 | FB1, FB2 | Rozłącznik bezpiecznikowy 3-bieg. In=63A,  np. typu R303, z wkładkami 50A – 3szt  i 25A – 3szt | 2 |
| 7 | FI1, FI2, FI3 | Wyłączniki różnicowe 4-bieg. In=40A, 30mA, AC, np. typu P304 40-30-AC | 3 |
| 8 | FI4, FI5, FIG, FIR | Wyłączniki różnicowe 2-bieg. In=40A, 30mA, AC, np. typu P304 40-30-AC | 4 |
| 9 | K1, KN | Styczniki 4-bieg, In=25A, Uc=230V  np. typu SM 325 230-4z | 2 |
| 10 | KO1, KO2, KW | Styczniki 2-bieg, In=25A, Uc = 230v  np. typu SM 325 230-2z | 3 |
| 11 | Fs1, FsO, FsN, FC | Wyłącznik nadprądowy 1-bieg. In=6A, B  np. typu S301-B-6 | 4 |
| 12 | FN1, FN2, FW | Wyłącznik nadprądowy 1-bieg. In=6A, ć  np. typu S303-ć-6 | 3 |
| 13 | PC | Zegar sterujący programowalny , np. typu PCZ-529 firmy F&F Pabianice | 1 |
| 14 | F1.1, F1.2, F1.3,  F2.1, F2.2, F2.3, F2.4,  F3.1, F3.2, F3.3,  F4.1, .F4.2, F4.3 | Wyłącznik nadprądowy 1-bieg. In=16A, B  np. typu S301-B-16 | 13 |
| 15 | F5.1, F5.2, F5.3 | Wyłącznik nadprądowy 1-bieg. In=10A, B  np. typu S301-B-10 | 3 |
| 16 | FO1, FO2 | Wyłącznik nadprądowy 3-bieg. In=16A, B  np. typu S301-B-16 | 2 |

Tab.2. Zestawienie materiałów tablicy sterowniczej TS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Symbol | Typ i dane techniczne | Ilość [szt] |
| 1 | TS | Obudowa IP55 z zamkiem do drzwiczek  np. typu RN55 2 x12, firmy Legrand | 1 |
| 2 | SO1, SO2, SN, SW | Rozłącznik modułowy, 1-bieg. I= 20A, 250V  np. typu FR321, firmy Legrand | 4 |
| 3 | H1, HO1, HO2, HO3, HO4 | Lampki sygnalizacyjne modułowe, czerwone, 230V  np. typu L311, firmy Legrand | 5 |
| 4 | S1 | Przełącznik modułowy 1-0-2, I=20A, 250V 1-bieg. np. FR321 004385, firmy Legrand | 1 |

Tab.3. Zestawienie opraw oświetleniowych i osprzętu boiska

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Symbol/nr | Typ i dane techniczne | Ilość [szt] |
| 1 | 1 - 8 | Oprawa oświetleniowa do obiektów sportowych  np. typu LEDVANCE GmbH 4058075001053 HighBay LED o mocy 200W, barwie światła 4000K, IP65, IK08 firmy OSRAM | 8 |
| 2 | AW | Oprawa awaryjna z autotestem, 2h, jednozadaniowa LED 6x1W, IP42, z kratką ochronną, montaż 3,0-12,0m, szeroki zasięg, np. typu HELIOS 3 x 1W/B/2/SE/HHP firmy AWEX | 4 |
| 3 | AZ | Oprawa awaryjna z autotestem, 2h, jednozadaniowa LED 3,2W, IP65, z termostatem i grzałką,  np. typu HELIOS HWM/3,2W/B/2/SE/AT/TR firmy AWEX | 2 |
| 4 | EW | Oprawa awaryjna z autotestem, 2h, dwuzadaniowa LED 1,2W, IP42, z kratką ochronną, z piktogramem „WYJŚCIE AWARYJNE” np. typu HELIOS 1,2W/B/2/SA/AT/OP firmy AWEX | 2 |
| 5 |  | Gniazda wtykowe, podwójne 230V, 16A, IP44 | 2 |
| 6 | WNG1,WNG2 | Wyłączniki 1-bieg. 16A, w obudowach IP55 | 2 |

Tab.4. Zestawienie kabli i przewodów boiska

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Skąd | Dokąd | Typ i przekrój | Ilość |
| 1 | Złącze kablowe | Rozdzielnia TG | YKYżo 5x25 | 10 m |
| 2 | Rozdzielnia TG | Obwody oświetleniowe | YDYżo4 x2,5 | 150 m |
| 3 | Rozdzielnia TG | Obwody gniazd wt. 230V | YDYżo 3 x 2,5 | 30m |
| 4 | Rozdzielnia TG | Nagrzewnice | YDYżo 3 x 2,5 | 60 m |
| 5 | Rozdzielnia TG | Wentylatory | YDYżo 3 x 2,5 | 60 m |
| 6 | Rozdzielnia TG | Centralka systemu Gazex | YDYżo 3 x 1,5 | 10 m |
| 7 | Rozdzielnia TG | Tablica ster. TS | YKSYżo7x1,5 | 10 m |
| 8 | Centralka Gazex | Detektory DEX | YDY4x1,5 | 30m |
| 9 | Centralka Gazex | Sygnalizator SL | YDY3x1,5 | 10 m |
| 10 | Centralka Gazex | Zawór MAG | YDY2x2,5 | 10 m |
|  |  |  |  |  |
| 11 | Korytka |  |  | 50 m |
| 12 | Kształtowniki U-44 |  |  | 100 m |
| 13 | Rura DVK 50 | Dla kabla zasilającego |  | 10 m |

Tab. 5. Instalacja odgromowa i uziemiająca

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Typ i dane techniczne | Ilość |
| 1 | Uziomy pionowe l=3,0m | 8 szt |
| 2 | Złącza kontrolne | 8 szt |
| 3 | Bednarka FeZn 25x4mm | 50 m |
| 4 | Drut FeZn Φ 8mm | 50 m |