

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych wewnętrznych i odgromowych projektowanym budynku hali sportowej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną zlokalizowaną na dz. nr 243 obr. geod. Cielce, gmina Warta.

Projekt obejmuje instalacje wewnątrz budynku:

- Instalacje elektryczne oświetlenia wewnętrznego budynku
- Instalacje elektryczne gniazd wtykowych
- Instalacje elektryczne siły
- Instalacja zasilania urządzeń grzewczych i wentylacyjnych
- Instalacje ochrony przeciwporażeniowej
- Instalacje ochrony przeciwprzepięciowej
- Instalacje ochrony odgromowej
- wewnętrzną linię kablową zasilającą przepompownię ścieków.

2. DANE ELEKTRYCZNE

Napięcie sieci 400/230,50Hz

Moc zapotrzebowana 30,08 kW

Moc zamówiona 35,0 kW

Współczynnik mocy $\cos\varphi=0,94$

Układ sieci TN-S

Moc jednostkowa oświetlenia = $4,0\text{W/m}^2$

3. ZASILANIE I POMIAR ENERGII

Projektowany obiekt będzie zasilany poprzez istniejący zestaw złączowo pomiarowy ZK1+ZP1C nr 33-0161-04-01, zlokalizowany przy granicy działki obok istniejącej stacji transformatorowej. W zestawie znajduje się licznik do pomiaru energii elektrycznej. Od istniejącego złącza wykonana jest wewnętrzna linia kablowa zasilająca istniejącą rozdzielnię główną RG zlokalizowaną wewnątrz Szkoły Podstawowej. Projektowany obiekt hali sportowej projektuje się zasilić z istniejącej rozdzielni głównej RGS szkoły poprzez przewód N2XH-J 4 x 10 mm² ułożony w korytku otwartym typu U zainstalowanym przy ścianie nad sufitem podwieszonym. Przewód wprowadzić do projektowanej rozdzielni RGH. Dla hali sportowej przewiduje się podlicznik energii elektrycznej zainstalowany w RGH.

UWAGA: Istniejący kabel wewnętrznej linii zasilającej WLZ szkoły oraz istniejącą instalację fotowoltaiki nie został zainwentaryzowany i nie jest ujawniony na mapie geodezyjnej do celów projektowych. Kable te należy namierzyć i zainwentaryzować geodezyjnie. W przypadku wystąpienia kolizji z projektowaną zabudową i infrastrukturą, kable należy przełożyć poza obręb kolizji i ponownie zainwentaryzować.

Przed zakończeniem budowy, Inwestor wystąpi do dystrybutora sieci o zwiększenie zapotrzebowania mocy o moc niezbędną do eksploatacji hali sportowej.

4. BUDYNEK HALI SPORTOWEJ

4.1 ROZDZIAŁ ENERGII

Odbiorniki energii elektrycznej zasilane będą bezpośrednio z projektowanych rozdzielni RG, RK i ROS zainstalowanej wewnątrz budynku.

4.2. INSTALACJE PRZECIWPÓŻAROWE

4.2.1 WŁĄCZNIK POŻAROWY

Jako wyłącznik przeciwpożarowy dla wszystkich odbiorników energii elektrycznej zastosowano przycisk awaryjny w obudowie zamkniętej z szybką stłuczeniową, zlokalizowany na wewnętrznej ścianie budynku przy drzwiach wejściowych i połączony z wyzwalaczem wzrostowym wyłącznika głównego zainstalowanego w istniejącej rozdzielni głównej RG szkoły. Naciśnięcie przycisku powoduje odcięcie zasilania wszystkich odbiorników energii elektrycznej znajdujących się wewnątrz budynku projektowanej hali sportowej. Do połączenia przycisku z wyłącznikiem wzrostowym głównego wyłącznika prądu zastosować przewody w izolacji niepalnej HDGS 5 x 1,5 mm². Przewód ułożyć pod tynkiem i w korytkach typu U mocowanych do ścian wewnętrznych nad sufitem podwieszonym.

4.2.2 POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW

Dla wyrównania poziomów odpływu ścieków zaprojektowana została przepompownia ścieków na zewnątrz w wybudowanej studzience ściekowej. Zasilanie skrzynki sterowniczej pracy pompy projektuje się wykonać kablem YKY 5 x 4 mm² ułożonym pomiędzy istniejącą rozdzielnią RG szkoły a skrzynką sterowania. Przewód ułożyć wewnątrz budynku pod tynkiem a na zewnątrz w ziemi na głębokości 0,7m. na 10 cm. podsypce z piasku następnie przysypać 10 cm warstwą piasku i 20 cm warstwą rodzimego gruntu, na tym ułożyć wzdłuż wykopu folię kablową z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego i zasypać pozostałym gruntem zagęszczając warstwami co 10 cm. Kabel przed zasypaniem zainwentaryzować geodezyjnie. Kabel zabezpieczyć bezpiecznikiem S 304 C 20 A w istniejącej rozdzielni RGS szkoły.

4.3 ROZDZIELNIA RGH, ROS i RK

Zastosować rozdzielnię RGH w obudowie wnekowej typu RW 4 x 24 pola o IP 40. Zasilanie RGH przewodem N2XH-J 4 x 10 mm². Rozdzielnię ROS zaprojektowano w obudowie wnekowej typu RW 2 x 8 pól o IP 40. Zasilanie przewodem N2XH-J 5 x 4 mm² z rozdzielni RGH. W rozdzielni ROS zlokalizowano wyłączniki bistabilne oświetlenia hali gier. Lokalizacje rozdzielni ROS i RGH w korytarzu przy drzwiach wejściowych do hali gier na wysokości ok. 1,5 m.

Rozdzielnię RK zaprojektowano w obudowie podtynkowej typu RW 4 x 12 pól o IP 65.

Lokalizacja rozdzielni RK w pomieszczeniu kotłowni na wysokości ok. 1,5 m. Zasilanie

przewodem N2XH-J 5 x 4 mm² z rozdzielni RG. Wszystkie rozdzielnie wyposażać i wykonać

zgodnie z załączonymi rysunkami schematów.

4.4 INSTALACJA OŚWIETLENIA

4.4.1 OŚWIETLENIE WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE

Obwody instalacji oświetlenia ogólnego w części socjalnej należy wykonać przewodami typu N2XH-J, 3 x 1,5 mm² wyprowadzonymi z rozdzielni ROS prowadzonymi pod tynkiem i w korytkach typu U nad konstrukcjami sufitu podwieszonego. a w pomieszczeniu hali gier przewodami typu N2XH-J 3 x 2,5 mm² pod tynkiem i na płaskich uchwytach kablowych mocowanych do elementów konstrukcji dachu w miejscach uniemożliwiający ich uszkodzenie przez uderzenia piłką. Obwody zostaną zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi i różnicowo-prądowymi w projektowanych rozdzielniach. Zaprojektowano oprawy ze źródłami światła typu LED. Rodzaj, typ, ilość i rozmieszczenie opraw przedstawiono na załączonym rysunku planu instalacji. Oprawy oświetleniowe w budynku dobrano pod względem ilości i typu do charakteru pomieszczeń. Obliczenia wykonano przy pomocy programu DIALUX na podstawie normy EN 12464-1, Na zewnątrz zaprojektowano oświetlenie wejść na wysokości ok. 2,5 m. Oprawy oświetlenia w pomieszczeniach socjalnych mocować w projektowanych sufitach podwieszanych jako wpuszczane. Wyjątek stanowi pomieszczenie kotłowni gdzie oprawy mocować do sufitu jako oprawy nasufitowe.

W pomieszczeniu hali gier oprawy mocować do elementów konstrukcji dachu. Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach w.c. łazienkach i kotłowni, łącznikami instalacyjnymi podtynkowymi szczelnymi. W pozostałych pomieszczeniach załączanie oświetlenia łącznikami instalacyjnymi podtynkowymi IP 20. Oświetlenie hali gier załączane będzie wyłącznikami bistabilnymi zainstalowanymi w projektowanej rozdzielni ROS. Instalacje w pomieszczeniach kotłowni, WC, łazienkach i hali gier wykonać przy pomocy osprzętu szczelnego. W pozostałych pomieszczeniach zastosować osprzęt IP 20.

4.

1.

2.

3.

4.4.2 OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE

Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano z uwzględnieniem wymagań wymieniowych w normie PN-EN 1838.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- instalacje oświetlenia ewakuacyjnego są urządzeniami przeciwpożarowymi
- minimalny czas działania oświetlenia awaryjnego wynosi jedną godzinę , z czasem podtrzymania 2 godziny
- minimalne natężenie na drodze ewakuacyjnej wynosi 1 h
- minimalne natężenie na drodze ewakuacyjnej oświetlonej wyłączenie światłem sztucznym wynosi 1 lx
- minimalne natężenie w pobliżu (nie dalej niż 2m) sprzętu przeciwpożarowego i pierwszej pomocy medycznej wynosi 5 lx

- wszystkie zastosowane urządzenia muszą posiadać certyfikaty zezwalające na ich stosowanie i użytkowanie w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP.

W obrębie dróg ewakuacyjnych zaprojektowano oświetlenie awaryjne z zastosowaniem niezależnych opraw oświetlenia awaryjnego oraz opraw ewakuacyjnych. Oświetlenie awaryjne powinno umożliwić odnalezienie drogi ewakuacyjnej i właściwego kierunku poruszania się, a także zlokalizowanie i użycie sprzętu przeciwpożarowego i pierwszej pomocy medycznej. Zasilanie do opraw oświetlenia awaryjnego wykonać przewodem N2XH-J 3 x 1,5 mm² jako osobne obwody. Oprawy umieścić na suficie podwieszanym i na ścianach bocznych w ciągach komunikacyjnych i nad wyjściami z obiektu.

UWAGA: oprawy zewnętrzne wyposażone w akumulatory odporne na niskie temperatury.

4.5 WENTYLACJA MECHANICZNA, NAPĘD KURTYNY, OGRZEWANIE I KOCIOŁ

Wentylacja mechaniczna pomieszczeń zaplecza hali odbywać się będzie za pomocą dwóch central wentylacyjnych zainstalowanego nad sufitem podwieszonym w pomieszczeniu nr 0.07 i 0.02

Centrale zasilone będą przewodami N2XH-J 3 x 2,5 mm² prowadzonymi pod tynkiem i w korytkach typu U nad sufitem podwieszonym. Sterownik pracy central wentylacyjnych, zainstalować w pomieszczeniach zainstalowania central wentylacyjnych.

Dla zapewnienia odpowiedniej wymiany powietrza w hali gier zaprojektowano wentylatory osiowe w otworach szczytowych ścian hali. Wentylatory zasilic przewodami N2XH-J 3 x 2,5 mm² z rozdzielni RGH i załączane wyłącznikami sekcijnymi Łk 15 - 16A. przy rozdzielni RG.

Ogrzewanie pomieszczenia hali gier odbywać się będzie przy pomocy kotła gazowego zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni, zasilonego rozdzielni RK i dziesięciu nagrzewnic wodnych umieszczonych na ścianach bocznych hali oraz mieszaczy powietrza (trzech wiatraków podsufitowych). Praca urządzeń wentylacyjno-grzewczych realizowana będzie w oparciu o sterowniki automatyczne w sposób zaproponowany przez dostawcę i wykonawcę montażu urządzeń oraz związaną z nimi wszelkimi instalacjami. Kurtyna dzieląca halę będzie posiadała napęd elektryczny. Przewody zasilające kocioł, urządzenia wentylacyjne, wentylacyjno-grzewcze typu N2XH-J 3 i 5 x 2,5 mm², napęd kurtyny typu N2XH-J 3 i 5 x 1,5mm² układać pod tynkiem i nad sufitami podwieszonym w korytkach typu U, a na hali w pod tynkiem i na uchwytych płaskich mocowanych do elementów konstrukcji dachu. Obwody zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowymi i różnicowoprądowymi w rozdzielniach RG. Dla wspomagania wentylacji grawitacyjnej w pomieszczeniach w.c. i łazienek zastosowano wentylatory łazienkowe ze zwłoką wyłączania, zasilone z instalacji oświetleniowej załączane wraz z oświetleniem pomieszczeń.

4.6 INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH.

W ramach instalacji przewidziano montaż gniazd wtykowych jednofazowych ogólnego przeznaczenia. Instalacje zaprojektowano przewodami kabelkowymi typu N2XH-J 3 x 2,5 mm². W pomieszczeniu hali. Obwody zabezpieczone będą wyłącznikami nadmiarowymi i wyłącznikami różnicowoprądowymi w rozdzielni RGH. Zastosować gniazda 1 faz. podtynkowe i natynkowe 16 A z bolcem ochronnym. W hali gier zastosować gniazda z klapką, mocowane w ten sposób by klapka licowała z powierzchnią ścian. Zainstalować jedno gniazdo 3 fazowe 16A z bolcem ochronnym na szynie montażowej rozdzielni RGH lub na zewnątrz w pobliżu rozdzielni. Gniazda mocować na wysokości uzgodnionej z Inwestorem.

W pomieszczeniach w.c, kotłowni, hali logistycznej i na zewnątrz instalacje wykonać za pomocą osprzętu szczelnego. Przewody układać w sposób opisany w poprzednich punktach.

4.7. INSTALACJE OCHRONNE

4.7.1. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Zgodnie z obowiązującymi przepisami zaprojektowano instalacje połączeń wyrównawczych. Jako szynę wyrównawczą zastosować listwę zaciskową przewodu PEN, zlokalizowaną w rozdzielni RGH. Listwę zaciskową przewodu PE należy połączyć do wykonanego uziomu odgromowego którego wartość nie przekroczy wielkości 10Ω poprzez złącze kontrolne śrubowe M8. Złącze kontrolne umieścić na zewnątrz budynku na wysokości ok 1 m. Bednarkę zakopać na głębokości min. 0,6m.

4.7.2. INSTALACJA ODGROMOWA

Obliczenie wskaźnika zagrożenia piorunowego Zgodnie z norma IEC 61024-1 dla budynku:

$$W = n \times m \times N \times A \times p$$

gdzie $n = 1$, $m = 1$, $N = 0,0000018$, $A = S + 4 \times l \times h + 50 \times h \times h$, $p = R \times (Z + K)$

S - powierzchnia zajmowana przez obiekt 650 m^2

l - długość poziomego obrysu budynku 108 m

h - wysokość obiektu (dla $h < 10 \text{ m}$ przyjmujemy 10 m.)

R - dla tego typu budynku przyjmujemy 0,10

Z - przyjmujemy dla standartowego wyposażenia 0,010

K - przyjmujemy dla dachu i konstrukcji z materiałów trudno palnych 0,010

$$A = 650 + 4 \times 108 \times 10 + 50 \times 10 \times 10 = 9970$$

$$p = 0,10 \times (0,010 + 0,010) = 0,00001$$

$$W = 1 \times 1 \times 0,0000018 \times 9970 \times 0,0002 = 0,0000036 = 3,6 \times 10^{-5}$$

obliczony wskaźnik zagrożenia jest mniejszy niż 5×10^{-5} co powoduje, że instalacja odgromowa nie jest wymagana. Dla bezpieczeństwa osób przebywających w obiekcie podczas zawodów i ze względu na specyficzność konstrukcji hali sportowej, projektuje się wykonanie instalacji odgromowej przy zastosowaniu dwumetrowego masztu z głowicą gromostar 60 przymocowanego w najwyższym miejscu do konstrukcji szczytowej hali. Maszt połączyć z uziomem powierzchniowym wykonanym z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30 x 4 mm ułożonej w ziemi w miarę na terenie nieutwardzonym na głębokości minimum 0,6 m i odległości minimum 1 m. od budynku. Połączenia masztu z uziomem wykonać przy pomocy dwóch przewodów odprowadzających z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8 mm prowadzonego na uchwytych dystansowych mocowanych do elementów konstrukcji dachu hali i ścian po obu stronach budynku. Złącza kontrolne śrubowe M8 zamontować na wysokości 1,5 m. Wartość oporności uziomu nie powinna przekroczyć 10Ω . W przypadku nie uzyskania odpowiedniej wartości oporności uziom uzupełnić w pręty uziomowe o długości trzech metrów wbijane w ziemię i łączone z uziomem powierzchniowym. ilość prętów wbijanych w ziemię do czasu uzyskania odpowiedniej wartości oporności. Przewody uziemiające wykonać z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30 x 4 mm.

Przewody uziemiające jak i odprowadzające prowadzić pod warstwą ocieplającą ścian w rurkach grubościennych z tworzywa sztucznego. Złącza kontrolne umieścić w puszkach przeznaczonych do tego celu. Połączenia w ziemi wykonać za pomocą spawu. Wszystkie miejsca połączeń zabezpieczyć antykorozyjnym preparatem odpornym na warunki atmosferyczne. Po wykonaniu instalacji wykonać stosowne pomiary a protokoły przekazać Inwestorowi.

4.7.3. INSTALACJA PRZEPIĘCIOWA

W rozdzielni RGH zastosowano zestaw ochrony przeciwprzebieciowej, ochronniki typu B+C zapewniające ochronę wewnętrznych instalacji przed przebieciami występującymi w sieci zewnętrznej.

4.7.4. INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA

Instalacje wykonano w układzie TN-S. Od rozdzielni RGH prowadzony jest przewód ochronny od którego odgałęzione są przewody ochronne do poszczególnych odbiorników. Dla skutecznej ochrony zastosowano wyłączniki nadmiarowo prądowe S 300 oraz wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym AC 30 mA na poszczególnych obwodach.

Wymagania dotyczące czasu wyłączenia są spełnione, gdy:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

Gdzie :

Zs - impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem;

Ia – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie 0,2 s; dla wyłącznika z charakterystyką B: $5 \times I_n$, dla wyłącznika z charakterystyką C: $10 \times I_n$

Uo- napięcie znamionowe względem ziemi.

Po wykonaniu instalacji parametry należy sprawdzić pomiarami.

5. BILANS MOCY ROZDZIELNI GŁÓWNEJ RGH

Poz	Odbiornik	P _i [kW]	k _j	P _o [kW]	cos φ	I _o [A]	I _b [A]
1.	Oświetlenie	3,58	0,8	2,9	0,98		
2.	Wentylacja, kocioł, ogrzewanie	18,82	0,7	13,17	0,90		
3.	Gniazdo wtykowe 3 faz.	3,00	1,0	3,00	0,95		
4.	Gniazda wtykowe 1 faz,	10,00	0,5	6,00	0,96		
5.	Przepompownia ścieków	2,2	1,0	2,20	0,90		
6.	Razem RG	37,60	0,8	27,27	0,94	41,9	63

6. OBLICZENIA

6.1 Obliczenie prądu, dobór zabezpieczeń oraz przekroju kabla zasilającego rozdzielnię główną RGH .

- długość przewodu zasilającego - $l = 28,0$ m.
- moc szczytowa - $P_s = 30,08$ kW.

$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} = \frac{30\,080}{1,73 \times 400 \times 0,94} = 42,2\text{A}$$

Dobieramy zabezpieczenie w RGH rozłącznikiem FRX 63 A.
kabel N2XH-J 4 x 10 mm² o obciążalności $I_{dd} = 75$ A będzie chroniony skutecznie.

Sprawdzenie kabla ze względu na dopuszczalny spadek napięcia:

$$\Delta U\% = \frac{100 \times P_l}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{100 \times 30\,080 \times 28}{55 \times 10 \times 400^2} = 0,96 < 3\% \text{ dop.}$$

6.2 Obliczenie prądu, dobór zabezpieczeń oraz przekroju kabla zasilającego centralę wentylacyjną.

- długość przewodu zasilającego = 30,0 m.
- moc szczytowa - $P_s = 5,0$ kW.

$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} = \frac{5\,000}{1,73 \times 400 \times 0,92} = 7,7\text{A}$$

Dobieramy zabezpieczenie w RGH wyłącznikiem nadmiarowym S 303 C 20 A.
Przyjmujemy przewód N2XH-J 5 x 2,5 mm² o $I_{dd} = 18,5$ A
Zastosowanie zabezpieczeń 16 A zabezpiecza kabel przed skutkami przeciążeń.

Sprawdzenie kabla ze względu na dopuszczalny spadek napięcia:

$$\Delta U\% = \frac{100 \times P_l}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{100 \times 5\,000 \times 30}{55 \times 4 \times 400^2} = 0,72 < 3\% \text{ dop.}$$

6.3 Obliczenie prądu, dobór zabezpieczeń oraz przekroju kabla skrzynkę sterowniczą przepompowni ścieków SPS.

- długość przewodu zasilającego = 30,0 m.
- moc szczytowa - $P_s = 2,20$ kW.

$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} = \frac{2\,200}{1,73 \times 400 \times 0,92} = 3,9\text{A}$$

Dobieramy zabezpieczenie w RGH wyłącznikiem nadmiarowym S 303 C 20 A.
Sprawdzenie doboru kabli zasilających RG ze względu na całkowity dopuszczalny spadek napięcia:

$$\Delta U\% = \frac{100 \times P_l}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{100 \times 2200 \times 30}{55 \times 2,5 \times 400^2} = 0,375 < 3\% \text{ dop.}$$

Przyjmujemy przewód YKY 5 x 2,5 mm² o obciążalności $I_{dd} = 25$ A będzie chroniony skutecznie i spełni wymagania spadku napięcia.

6.4 Obliczenie przekroju przewodu w.l.z. i dobór zabezpieczeń dla rozdzielni RK.

- N2XH-J 5 x 4,0 mm² długość $l = 15$ m.
- moc szczytowa 2,76 kW.
- dopuszczalny spadek napięcia – 3,0%
-

$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} = \frac{2\,760}{1,73 \times 400 \times 0,94} = 4,3\text{ A}$$

Dobieramy zabezpieczenie w RGH wyłącznikiem nadmiarowym S 303 C 20 A.
Obliczenie minimalnego przekroju kabla ze względu na dopuszczalny spadek napięcia:

$$100 \times P \times l \quad 100 \times 10\,300 \times 15$$

$$s = \frac{100 P \times l}{\gamma \times \Delta U \times U^2} = \frac{100 \times 2100 \times 1}{55 \times 3 \times 400^2} = 0,58 \text{ mm}^2$$

Przyjmujemy przewód N2XH-J 5 x 4 mm² o I_{dd} = 23A

Zastosowanie zabezpieczeń 16A zabezpiecza kabel przed skutkami przeciążeń.

6.5 Obliczenie przekroju przewodu w.l.z. i dobór zabezpieczeń dla rozdzielni ROS.

- długość l = 1m.
- moc szczytowa 2,1 kW.
- dopuszczalny spadek napięcia – 3,0%

$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos\phi} = \frac{2100}{1,73 \times 400 \times 0,95} = 3,2 \text{ A}$$

Dobieramy zabezpieczenie w RG wyłącznikiem nadmiarowym S 303 C 20 A.

Obliczenie minimalnego przekroju kabla ze względu na dopuszczalny

spadek

napięcia:

$$s = \frac{100 P \times l}{\gamma \times \Delta U \times U^2} = \frac{100 \times 2100 \times 1}{55 \times 3 \times 400^2} = 0,01 \text{ mm}^2$$

Przyjmujemy przewód N2XH-J 5 x 4 mm² o I_{dd} = 23 A

Zastosowanie zabezpieczeń 20 A zabezpiecza kabel przed skutkami przeciążeń.

6.6 Obliczenie przekroju przewodu w.l.z. i dobór zabezpieczeń dla gniazda siłowego .

- długość l = 1m.
- moc szczytowa 3,0 kW.
- dopuszczalny spadek napięcia – 4,0%
-

$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos\phi} = \frac{3000}{1,73 \times 400 \times 0,9} = 4,9 \text{ A}$$

Dobieramy zabezpieczenie w RG wyłącznikiem nadmiarowym S 303 C 16 A.

Obliczenie minimalnego przekroju kabla ze względu na dopuszczalny

spadek

napięcia:

$$100 P \times l \quad 100 \times 1500 \quad 760 \times 1$$

$$s = \frac{\dots}{\gamma \times \Delta U \times U^2} = \frac{\dots}{55 \times 3 \times 400^2} = 0,006 \text{ mm}^2$$

Przyjmujemy przewód YDY 5 x 2,5 mm² o I_{dd} = 18 A

Zastosowanie zabezpieczeń 16 A zabezpiecza kabel przed skutkami przeciążeń.

6.7 Obliczenie przekroju przewodu w.l.z. i dobór zabezpieczeń dla najdłuższego obwodu gniazd wtykowych.

- długość l = 65,0m.
- moc szczytowa 1,5 kW.
- dopuszczalny spadek napięcia – 3,0%

$$I_o = \frac{P_s}{U \times \cos\varphi} = \frac{2\,000}{230 \times 0,95} = 9,2 \text{ A}$$

Dobieramy zabezpieczenie w R1 wyłącznikiem nadmiarowym S 303 B 16 A.

Obliczenie minimalnego przekroju kabla ze względu na dopuszczalny spadek napięcia:

$$s = \frac{200 P \times l}{\gamma \times \Delta U \times U^2} = \frac{200 \times 1.500 \times 65,0}{55 \times 3,0 \times 230^2} = 2,3 \text{ mm}^2$$

Przyjmujemy przewód N2XH-J 3 x 2,5 mm² o I_{dd} = 19,5 A.

Zastosowanie zabezpieczeń 16A zabezpiecza kabel przed skutkami przeciążeń.

6.8 Obliczenie przekroju przewodu w.l.z. i dobór zabezpieczeń dla najdłuższego obwodu oświetlenia hali gier.

- długość l = 65 m.
- moc szczytowa 0,54 kW.
- dopuszczalny spadek napięcia – 3,0%

$$I_o = \frac{P_s}{U} = \frac{540}{230} = 2,3 \text{ A}$$

Dobieramy zabezpieczenie w R1 wyłącznikiem nadmiarowym S 303 B 16 A.

Obliczenie minimalnego przekroju kabla ze względu na dopuszczalny spadek napięcia:

$$s = \frac{200 P \times l}{\gamma \times \Delta U \times U^2} = \frac{200 \times 540 \times 100}{55 \times 3,0 \times 230^2} = 0,8 \text{ mm}^2$$

Przyjmujemy przewód N2XH-J 3 x 2,5 mm² o I_{dd} = 19,5A.

Zastosowanie zabezpieczeń 16A zabezpiecza kabel przed skutkami przeciążeń.

6.9 Obliczenia skuteczności zadziałania wyłączników różnicowo - prądowych dla ochrony przeciwporażeniowej.

- dopuszczalna impedancja zadziałania wyłącznika wyniesie:

$$R_A < \frac{U_1}{I_a} \leq \frac{25 \text{ V}}{1,2 \times 0,03 \text{ A}} \leq 690 \Omega$$

R_z < 10 Ω przyjmujemy projektowaną wartość uziomu przewodu PEN w RGH.

$$R_A \geq R_z$$

Z porównania dopuszczalnych oporności dla której zachowane jest skuteczne zadziałanie wyłącznika różnicowo-prądowego i projektowanej oporności uziomu przewidzianej dla przewodu PEN w złączach kablowych wynika, że wyłącznik będzie działał skutecznie.

7.Uwagi końcowe

1. Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być podane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa zgodnie z zarządzeniem Nr 22 Prezesa PKNMiJ z dn. 01.06.1989r.

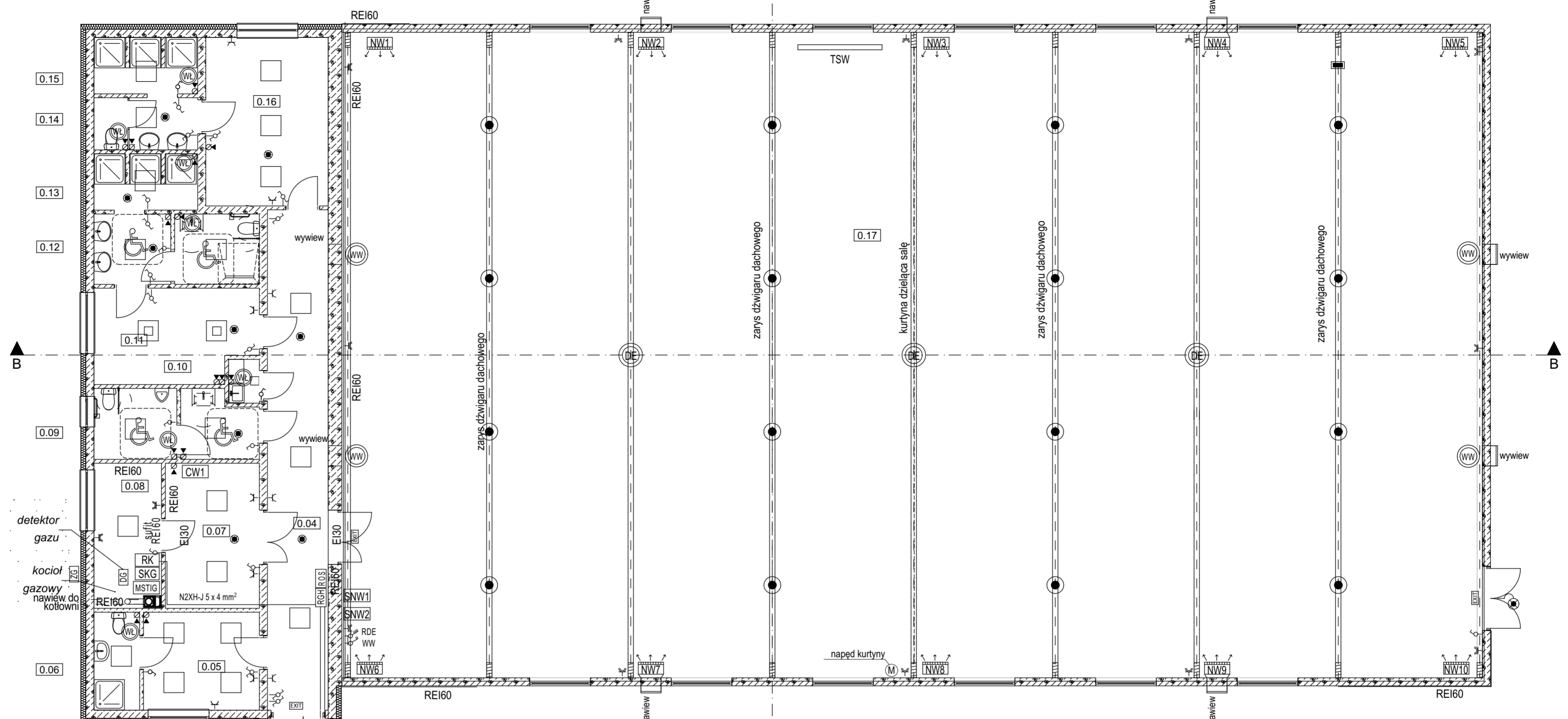
2. Zastosowane przewody w elektrycznych instalacjach wewnętrznych zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG na podstawie klasyfikacji ogniowej wyrobów budowlanych wg normy PN-EN 13501-6 i normy N SEP-E-007:2017-09.

Dla przewodów zasilających urządzenia i sygnalizacje przeciwpożarowe dobrano przewody odpowiadającej klasie reakcji na ogień A_{ca} a dla pozostałych instalacji przewody klasy nie niższej niż B2_{ca}-s1b, d1,a1. W przypadku zastosowania innych typów przewodów muszą one spełniać w.w klasy reakcji na ogień.

3. całość instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowych - część V. Instalacje elektryczne” oraz PBUE z 1988r. z późniejszymi uzupełnieniami i zmianami.

PO wykonaniu robót należy przeprowadzić odpowiednie próby i pomiary a sporządzone protokoły przekazać Inwestorowi.

Instalacje elektryczne parteru

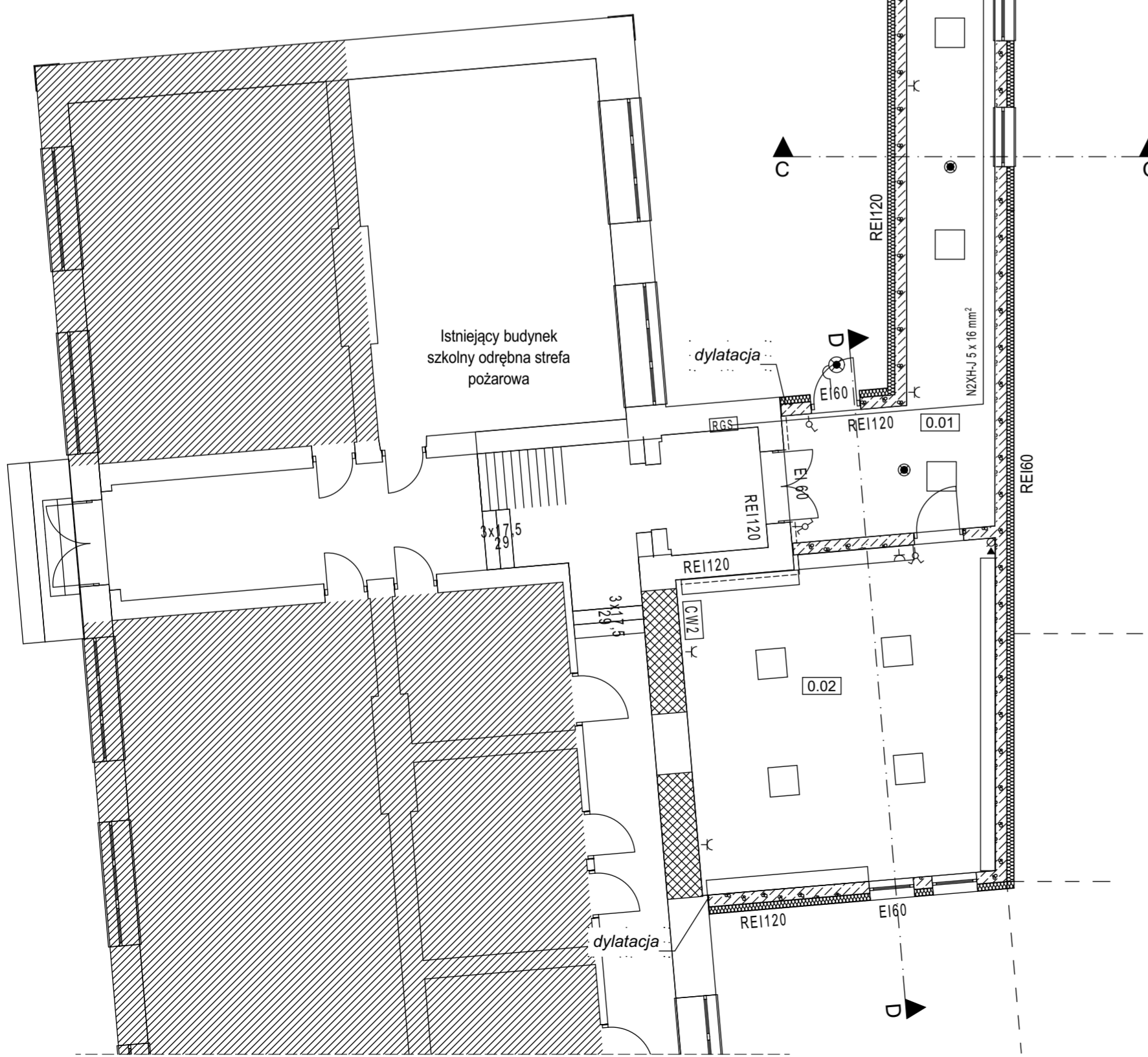


Wykaz oprav oświetleniowych:

- oprawa OCULUS LED MINI UGR 18700 Lm I kl. 129W INW,4000K, lub oprawa LED HIGH BAY MILD UGR 19200 Lm IK 10 DALI, 4000K,
- Kaseton Plano LED EVO 30W, 4000K, 3000lm OPAL 60x60, IP 65 LENA Lighting
- Kaseton Plano LED EVO 40W, 4000K, 4000lm OPAL 60x60, IP 65 LENA Lighting
- oprawa kasetonowa LED 10-12W, 4000K, 1000-1200lm
- ☒ oprawa ewakuacyjna VELLA LED ECO SO 250A 3h MT IP 65 Intelight-INLEWA 93654, z piktogramem wyjścia ewakuacyjnego
- oprawa awaryjna starlet white external quad led SO 3,5 W 150SA
- oprawa zewnętrzna sieciowo-awaryjna Wolf Led Panel 1 x 60 Sa 2h Mt 4000K, 2100lm, IP 65 (akumulator odporny na niskie temperatury) wypust na tablicę świetlną wyników

Legenda:

- ⊕ gniazdo jednofazowe szczelne z klapką
- ⊖ gniazdo jednofazowe
- ⊙ wyłącznik
- ⊙ wyłącznik grupowy
- ⊙ wyłącznik schodowy
- ⊙ WWK - wielozakresowy przełącznik destyfykatorów
- ⊙ destyfikator podsufitowy
- ⊙ wentylator łazienkowy
- ⊙ wentylator wywiewny osiowy
- ⊙ nagrzewnica wodna
- ⊙ sterownik kotła gazowego
- ⊙ sterownik pracy nagrzewnic wodnych 1-5
- ⊙ sterownik pracy nagrzewnic wodnych 6-10
- ⊙ centrala wentylacyjna nr 1
- ⊙ centrala wentylacyjna nr 2
- ⊙ modem sterujący instalacją gazową LPG (GAZEX)
- ⊙ detektor gazu
- ⊙ główny zawór gazu
- ⊙ przycisk wyłącznika przeciwpożarowego prądu
- ⊙ PWP



pracownia architektoniczna
Sieradz ul. Krótka 4

a3p
roj
ekt

Instalacje elektryczne parteru

nazwa obiektu budowlanego: Hala sportowa

lokalizacja obiektu budowlanego: dz. nr ewid. 243 obr. geod. Cielce, gm. Warta

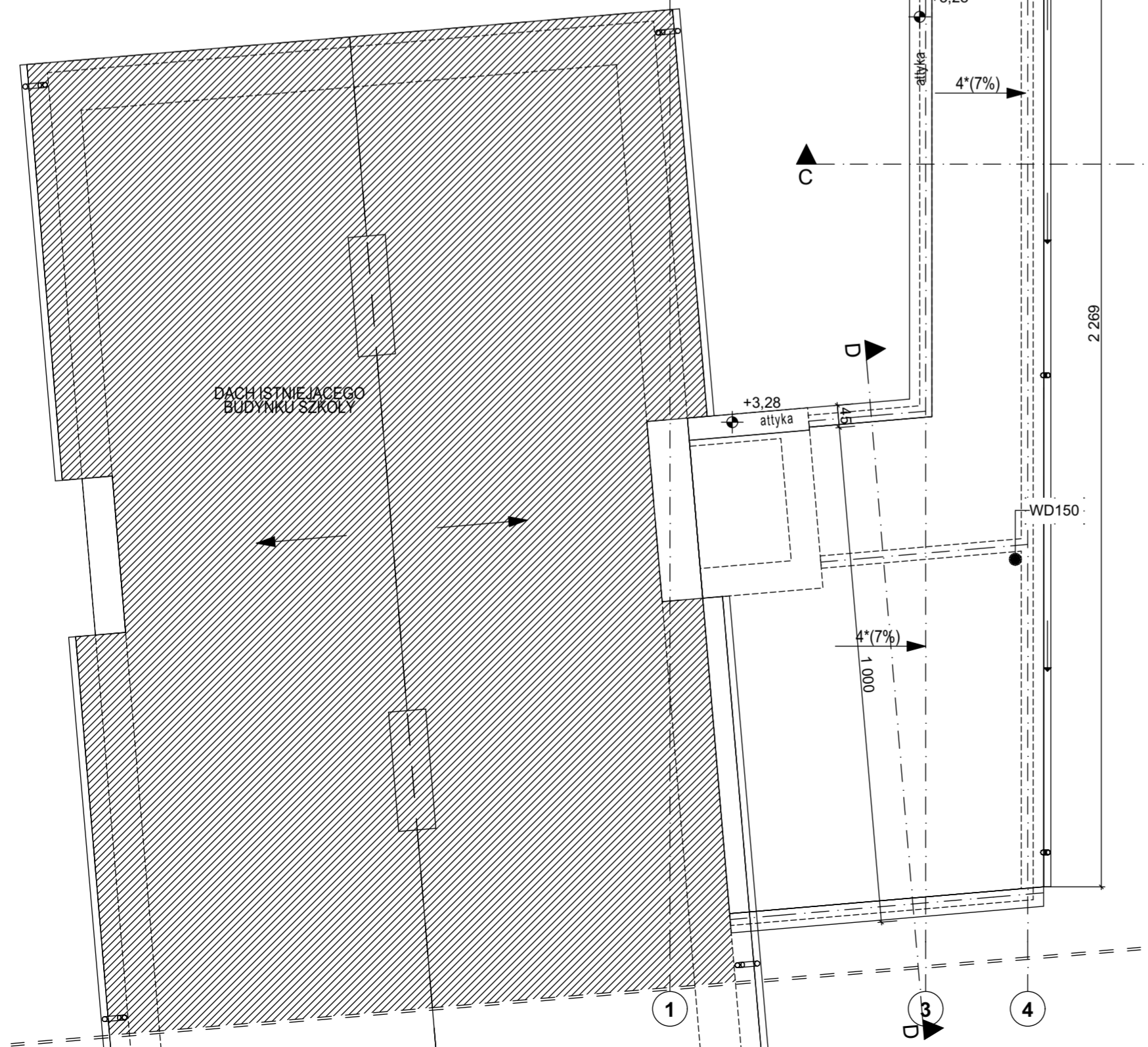
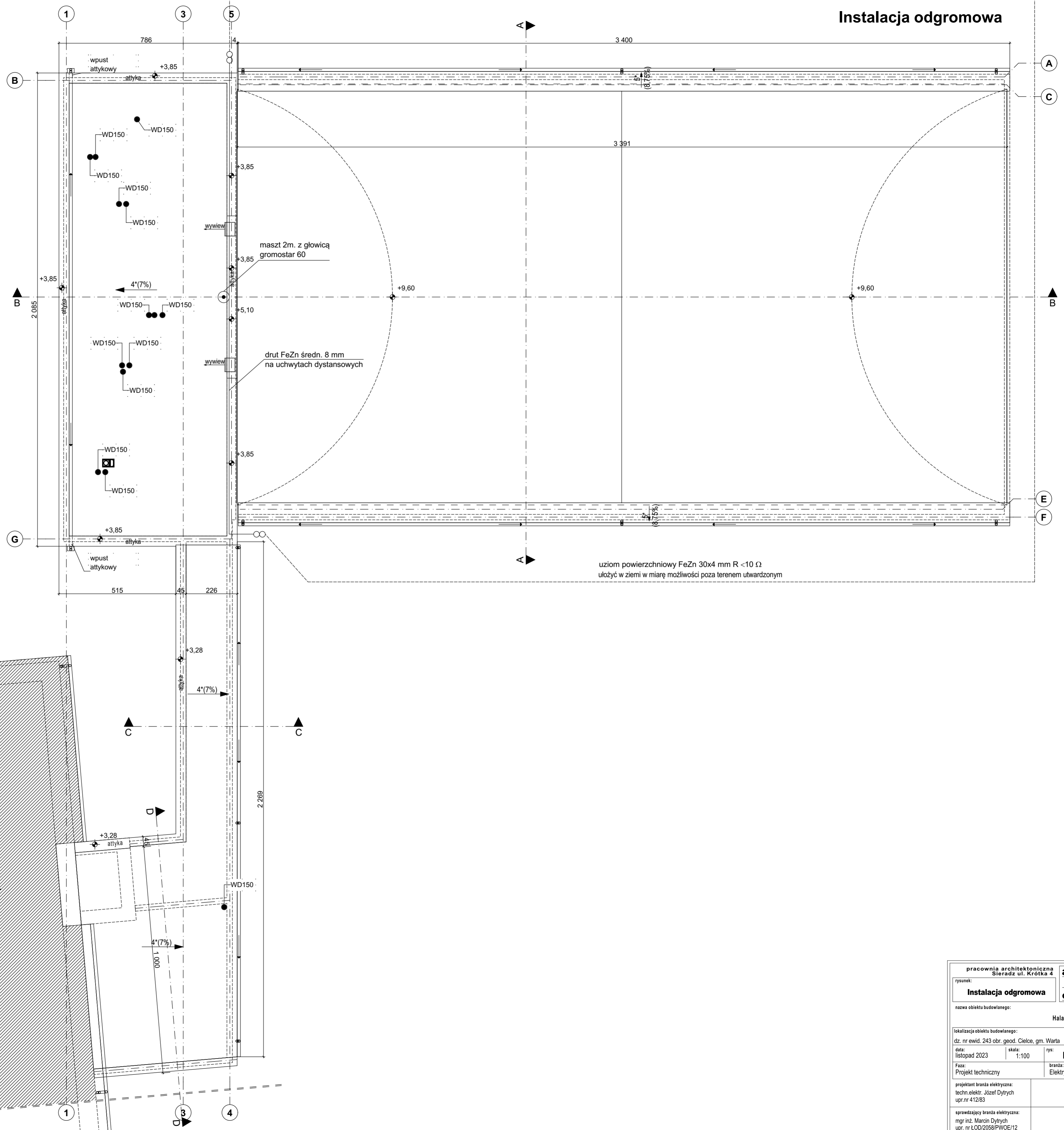
data: listopad 2023 skala: 1:100 rys: E.01

Faza: Projekt techniczny branża: Elektryczna

projektant branża elektryczna: techn.elekt. Józef Dytrych upr.nr 412/83

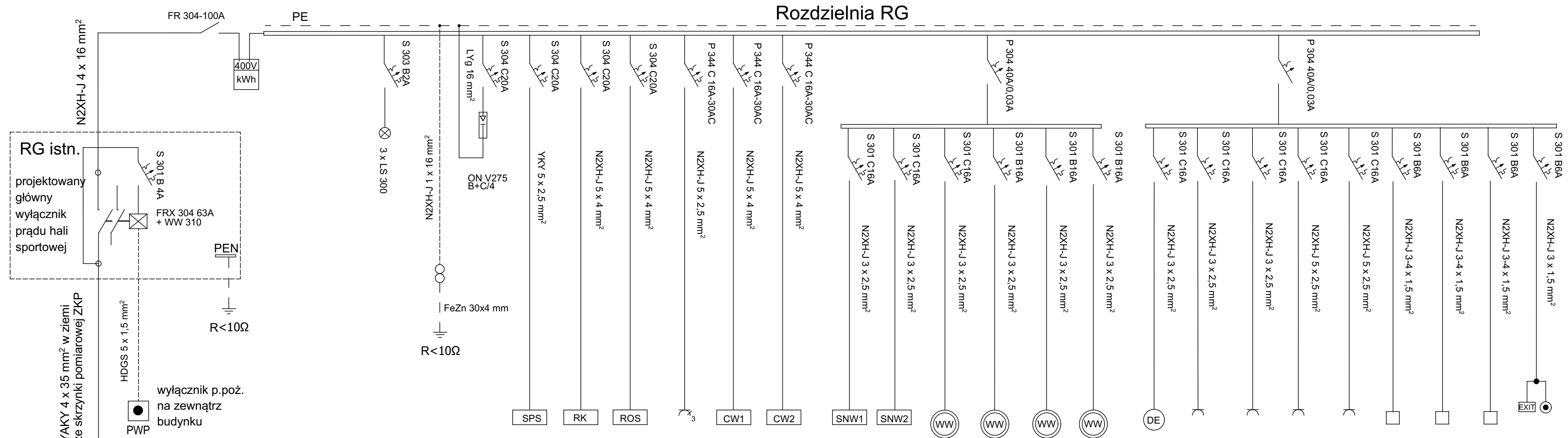
sprawdzający branża elektryczna: mgr inż. Marcin Dytrych upr. nr ŁOD/2058/PW/OE/12

Instalacja odgromowa



pracownia architektoniczna Sieradz ul. Krótka 4			a3p roj ekt
Instalacja odgromowa			
nazwa obiektu budowlanego: Hala sportowa			
lokalizacja obiektu budowlanego: dz. nr ewid. 243 obr. geod. Cielce, gm. Warta			
data: listopad 2023	skala: 1:100	rys: E.02	
Faza: Projekt techniczny	branża: Elektryczna		
projektant branża elektryczna: techn. elektr. Józef Dytrych upr.nr 412/83			
sprawdzający branża elektryczna: mgr inż. Marcin Dytrych upr. nr ŁOD/2058/PW0E/12			

Schemat zasilania i rozdzielni RGH



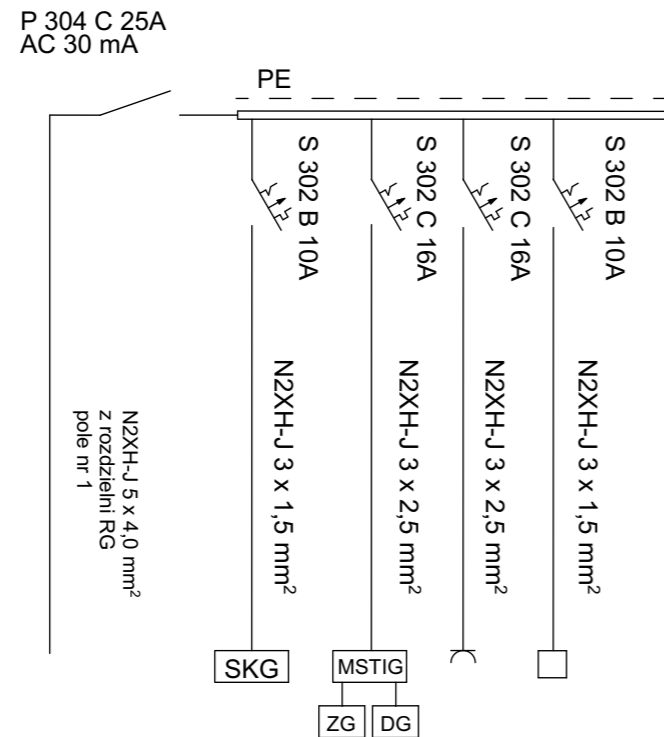
$I_b = 63 \text{ A}$
 $I_o = 42,2 \text{ A}$
 $\cos\phi = 0,94$
 $P_s = 30,08 \text{ kW}$
 $k_j = 0,8$
 $P_i = 37,6 \text{ kW}$

Numer obwodu		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Zasilanie	Sygnalizacja	Uziom i ochronniki przepięciowe	Sterownik prepomp. ścieków	Rozdzielnia RK	Rozdzielnia ROS	Gniazdo 3 faz. 16A/Z	Centrala wentylacyjna	Centrala wentylacyjna	sterownik nagrzewnic wodnych 1-5	sterownik nagrzewnic wodnych 6-10	Wentylator wywiewny	Wentylator wywiewny	Wentylator wywiewny	Wentylator wywiewny	Destyfkatory	Gniazda 1 faz. 16A/Z	Gniazda 1 faz. 16A/Z	Gniazda 1 faz. 16A/Z	Gniazda 1 faz. 16A/Z	Oświetl. + TSW	Oświetl.	Oświetl.	Oświetl. awaryjne
		Numer pomieszczenia	Studnia PP na zewnątrz obiektu	0.08	0.17	szyna w rozdzielni	0.07	0.02	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.01; 0.02	0.05; 0.07; 0.10; 0.16	0.17	0.17	0.01-0.04; 0.17	0.05-0.10	0.11-0.16	
suma mocy zainstalowanej $P_i = 37,5 \text{ kW}$.	moc w kW.		2,2	3,94	2,1	3,0	5,0	5,0	1,5	1,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,9	1,8	1,4	2,4	2,4	0,44	0,46	0,52	0,04

pracownia architektoniczna
 Sieradz ul. Krótka 4 **a3p**
 rysunek: **Schemat zasilania i rozdzielni RGH** **roj**
 nazwa obiektu budowlanego: **Hala sportowa** **ekt**
 lokalizacja obiektu budowlanego:
 dz. nr ewid. 243 obr. geod. Cielce, gm. Warta
 data: listopad 2023 skala: 1:100 rys: **E.03**
 Faza: Projekt techniczny branża: Elektryczna
 projektant branża elektryczna:
 techn.elekt. Józef Dytrych
 upr.nr 412/83
 sprawdzający branża elektryczna:
 mgr inż. Marcin Dytrych
 upr. nr ŁOD/2058/PWOE/12

Schematy rozdzielni RK i ROS

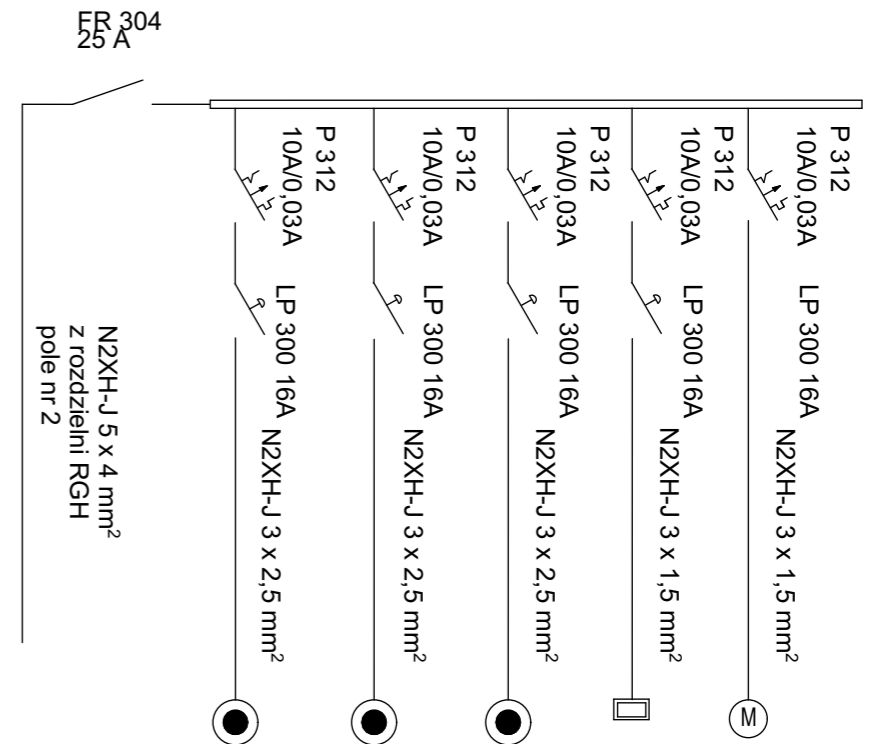
Rozdzielnia RK



$I_o = 4,3 \text{ A}$
 $I_b = 25,0 \text{ A}$
 $\cos\varphi = 0,94$
 $P_s = 2,76 \text{ kW}$
 $k_j = 0,7$
 $P_i = 3,94 \text{ kW}$

1	2	3	4
Sterownik kotła	Sterowanie układem gazowym	Gniazda 16A/Z	oświetl.
0,08	0,08	0,08	0,08
1,8	0,1	2,0	0,04

Rozdzielnia ROS



$I_b = 20 \text{ A}$
 $I_o = 3,2 \text{ A}$
 $\cos\varphi = 0,95$
 $P_s = 2,1 \text{ kW}$
 $k_j = 0,87$
 $P_i = 2,4 \text{ kW}$

1	2	3	4	5
Oświetlenie (L1)	Oświetlenie (L2)	Oświetlenie (L2)	tablica wyników	napęd kurtyny
0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
0,52	0,52	1,04	0,02	0,30

pracownia architektoniczna
 Sieradz ul. Krótka 4 **a3p**
 rysunek: **Schematy rozdzielni RK i ROS** **rojekt**
 nazwa obiektu budowlanego: **Hala sportowa**
 lokalizacja obiektu budowlanego:
 dz. nr ewid. 243 obr. geod. Cielce, gm. Warta
 data: listopad 2023 skala: 1:100 rys: **E.04**
 Faza: Projekt techniczny branża: Elektryczna
 projektant branża elektryczna:
 techn.elekt. Józef Dytrych
 upr.nr 412/83
 sprawdzający branża elektryczna:
 mgr inż. Marcin Dytrych
 upr. nr ŁOD/2058/PWOWE/12