

# **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**OBIEKT:** ZASILANIE REZERWOWE BUDYNKU BIUROWEGO  
NADLEŚNICTWA RUNOWO

**ADRES OBIEKTU:** RUNOWO KRAJEŃSKIE 55  
89-421 RUNOWO KRAJEŃSKIE

**DZIAŁKA NR:** 96/4LP

**OBRĘB EW.:** 0012, RUNOWO KRAJEŃSKIE

**JEDNOSTKA EW.:** 041304\_5, WIĘCBORK - G

**INWESTOR:** NADLEŚNICTWO RUNOWO  
RUNOWO KRAJEŃSKIE 55  
89-421 RUNOWO KRAJEŃSKIE

**BRANŻA:** ELEKTRYCZNA

**STADIUM:** PROJEKT TECHNICZNY

**TEMAT:** INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE

**PROJEKTOWAŁ:** inż. Grzegorz Chrapkowski  
nr upr. 285/72 Bg

**OPRACOWAŁ:** inż. Jacek Jakubowski

**DATA OPRACOWANIA : 30.11.2020r.**

# **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

## 1. Opis techniczny

## 2. Obliczenia

- Dobór kabla rezerwowej linii zasilającej

## 3. Załączniki formalno-prawne

## 4. Rysunki

- E – 1 Plan Zagospodarowania Terenu – Instalacje elektryczne zewnętrzne
- E – 2 Budynek Biurowy Nadleśnictwa – Rzut piwnicy – Instalacja zasilania rezerwowego
- E – 3 Schemat ideowy zasilania Nadleśnictwa
- E – 4 Widok elewacji rozdzielnicy samoczynnego załączania rezerwy RSZR
- E – 5 Schemat modułu automatyki SZR typu MAX-1 – zasilanie, kontrola napięcia i wyłączanie pożarowe
- E – 6 Schemat modułu automatyki SZR typu MAX-1 – diagramy SZR i podłączenie agregatu
- E – 7 Schemat modułu automatyki SZR typu MAX-1 – kontrola wyłączników mocy
- E – 8 Schemat modułu automatyki SZR typu MAX-1 – sygnalizacja stanów

# **OPIS TECHNICZNY**

## **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla inwestycji „Zasilanie rezerwowe budynku biurowego Nadleśnictwa Runowo, działka nr ew. 96/4LP, obręb ew. 0012 Runowo Krajeńskie, jednostka ew. 041304\_5 Więcbork - G”.

## **1.2. Podstawa opracowania**

- zamówienie inwestora,
- ustalenia z inwestorem,
- projekt techniczny branży architektonicznej,
- obowiązujące przepisy i normy.

## **1.3. Zakres opracowania**

- zasilanie rezerwowe Nadleśnictwa
- przebudowa zasilania podstawowego Nadleśnictwa
- zasilanie rozdzielnicy głównej RG z rozdzielnicy SZR
- przebudowa rozdzielnicy głównej RG
- przeciwpożarowy główny wyłącznik prądu
- rozdzielnica SZR
- funkcjonalność systemu SZR
- instalacja uziemiająca
- ochrona od porażeń

## **1.4. Normy i przepisy**

- **PN-HD 60364-1:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- **PN-IEC 60364-3:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- **PN-HD 60364-4-41:2009** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- **PN-HD 60364-4-42:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- **PN-HD 60364-4-43:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.

- **PN-HD 60364-4-442:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
- **PN-HD 60364-4-443:2006** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- **PN-HD 60364-4-444:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
- **PN-IEC 60364-4-45:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- **PN-IEC 60364-4-473:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- **PN-IEC 60364-4-482:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa.
- **PN-HD 60364-5-51:2011** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.
- **PN-HD 60364-5-52:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- **PN-IEC 60364-5-523:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- **PN-IEC 60364-5-53:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- **PN-HD 60364-5-534:2009** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- **PN-IEC 60364-5-537:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- **PN-HD 60364-5-54:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- **PN-HD 60364-5-56:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.
- **PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- **PN-HD 60364-6:2008** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
- **PN-HD 60364-7-704:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki

- **Dz.U. 2003 Nr 47 poz. 401** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.
- **Dz.U. 1999 Nr 80 poz. 912** Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

### 1.5. Zasilanie rezerwowe Nadleśnictwa

Podstawowym założeniem niniejszej dokumentacji technicznej jest włączenie posiadanego przez Inwestora agregatu prądotwórczego FOGO typu FDG 50 I o mocy ciągłej 50 kVA / 40kW w układ samoczynnego załączania rezerwy (SZR). Agregat ten należy posadowić pod projektowaną zgodnie z opracowaniem architektonicznym wiatą. Fundament betonowy i montaż agregatu zrealizować w oparciu o wytyczne dostawcy urządzenia zawarte w jego DTR. Przed zalaniem fundamentu ułożyć dwie rury osłonowe (DVR Ø50mm do wprowadzenia płaskownika uziemiającego oraz DVR Ø75mm do wprowadzenia kabla zasilającego YKXS 4x25mm<sup>2</sup>, kabla YKY 3x2,5mm<sup>2</sup> do grzałki agregatu i kabla sterowniczego BIT 1000 4x1,5mm<sup>2</sup>).

Przy projektowanym agregacie (w odsunięciu min. 1.00m od zewnętrzne obrysu jego fundamentu, w dogodnym miejscu) należy zagłębić uziom pionowy stalowy pomiedziowany Fe/Cu Ø17,2 4-elementowy o długości całkowitej 4x1,5m. Zgodnie z wymogami zawartymi w DTR urządzenia oporność uziomu powinna wynosić  $R_u < 5\Omega$ . W przypadku braku wymaganego poziomu rezystancji uziemienia zastosować dodatkowe elementy przedłużające. Uziom zagłębić w gruncie mechanicznie, młotem udarowym z pobijakiem. Przed rozpoczęciem zagłębiania uziomu, dokonać ręcznej odkrywki celem wykluczenia ewentualnej możliwości uszkodzenia istniejącego, nieinwentaryzowanego uzbrojenia terenu. Projektowany uziom łączyć z płaskownikiem pomiedziowanym Fe/Cu 25x4mm, który prowadzić do obudowy agregatu poprzez dwuścienną rurę osłonową DVR Ø50mm. Połączenia uziemiające wewnątrz agregatu wykonać zgodnie z jego DTR.

Z projektowanego agregatu prądotwórczego 50kVA do projektowanej rozdzielnicy SZR (oznaczona na rzucie piwnicy E-2 jako RSZR) prowadzić należy kabel zasilania rezerwowego typu YKXS 4x25mm<sup>2</sup>. Projektowany kabel prowadzić po trasach ukazanych na rysunku planu zagospodarowania terenu E-1 oraz rzutu piwnicy budynku Nadleśnictwa E-2. Kabel YKXS 4x25mm<sup>2</sup> prowadzić należy poprzez fundament agregatu w rurze osłonowej dwuściennej typu DVR Ø75mm z zachowaniem min. 5cm wylewki betonowej nad rurą. W terenie kabel ten należy prowadzić w wykopie na głębokości 0,70m. Kabel należy układać na warstwie podsypki z piasku drobnoziarnistego o grubości 0,10m, a następnie taką samą warstwę piasku ułożyć na kablu, na którą następnie należy nanieść warstwę ziemi rodzimej pozbawionej większych elementów stałych, o grubości 0,20m. Na głębokości 0,50m trasę prowadzenia kabla YKXS 4x25mm<sup>2</sup> oznakować należy folią kablową koloru niebieskiego o szerokości 200mm. Całość wykopu zasypać stosując ubijanie warstwowe, utwardzając co 20cm. Bezpośrednie odcinki wprowadzenia kabla zasilania rezerwowego YKXS 4x25mm<sup>2</sup> do budynku biurowego Nadleśnictwa zabezpieczyć należy rurą osłonową dwuścienną typu DVR Ø75mm. W przestrzeni piwnicy budynku nadleśnictwa kabel YKXS 4x25mm<sup>2</sup> prowadzić należy na wysokości 0,15m pod stropem, na torze kablowym wykonanym z perforowanych koryt kablowych KGR 100H42, mocowanych na wspornikach ściennych typu WW 100, z założeniem

że każde 2mb koryta będą mocowane na min. 3 sztukach wsporników. Kabel wprowadzić do rozdzielnicy RSZR „od góry”. Stosować wyłącznie kabel o napięciu izolacji 600/1000V.

Kabel zasilania rezerwowego typu YKXS 4x25mm<sup>2</sup> do projektowanego agregatu prądotwórczego podłączyć na stałe pod listwę zasilającą, zgodnie z DTR agregatu. W rozdzielnicy RSZR kabel wprowadzić na wyłącznik Q2, zgodnie ze schematem ideowym zasilania E-3.

Równolegle do kabla zasilania rezerwowego typu YKXS 4x25mm<sup>2</sup> z układać należy kabel sterowniczy typu BIT 1000mm<sup>2</sup> sterujący rozruchem agregatu, podłączonym w układzie zgodnym ze schematem ideowym E-6 oraz kabel YKY 3x2,5mm<sup>2</sup> zasilający wbudowaną w agregat grzałkę 1,5kW. Podłączenie sygnałów gotowości agregatu oraz zwrotnego sygnału startu agregatu z modułu SZR wykonać zgodnie z DTR agregatu FOGO FDG 50 I. W rozdzielnicy RSZR zainstalować modułowy regulator temperatury (np. Elektra ETV) sterujący załączeniem grzałki w sytuacji wstąpienia ujemnej temperatury atmosferycznej, z zewnętrznym czujnikiem temperatury, zainstalowanym na elewacji budynku Nadleśnictwa w dogodnym miejscu, na wysokości ok 2.00m od poziomu podłoża. Układ sterowania grzałki agregatu wykonać zgodnie ze schematem E-3. Temperaturę załączenia grzałki ustawić zgodnie z wytycznymi producenta agregatu.

#### **1.6. Przebudowa zasilania podstawowego Nadleśnictwa**

Istniejące zasilanie podstawowe budynku biurowego Nadleśnictwa doprowadzone jest z elewacyjnego złącza kablowo-pomiarowego ZK-P zasilonego z sieci elektroenergetycznej nn 0,4kV ENEA Operator Sp. z o. o. Do rozdzielnicy głównej, zlokalizowanej na parterze budynku (bezpośrednio nad projektowaną RSZR zlokalizowaną na rzucie piwnicy E-2), doprowadzona jest wewnętrzna linia zasilająca kablami 4x LgY 1x25mm<sup>2</sup>. Linię tę należy wypiąć z wyłącznika głównego rozdzielnicy głównej RG (typu DPX 3P 160) oraz przedłużyć za pośrednictwem analogicznych kabli LgY 1x25mm<sup>2</sup>. Linię doprowadzić do rozdzielnicy RSZR, wprowadzić do jej obudowy „od góry” i podłączyć pod wyłącznik Q1 zgodnie ze schematem E-3. Przedłużane odcinki kabli WLZ typu 4x LgY 1x25mm<sup>2</sup> prowadzić podtynkowo, w rurze instalacyjnej typu RKGL Ø50mm. Istniejące i projektowane odcinki kabli WLZ mufować za pośrednictwem zaprasowywanych tulejek Cu 25mm<sup>2</sup> oraz zabezpieczyć mufami termokurczliwymi typu SMH 0,6/1kV. Mufowanie wykonać podtynkowo, poza obrębem rozdzielnicy głównej RG.

Na czas prowadzenia prac związanych z przełożeniem i przedłużeniem kabli WLZ typu 4x LgY 25mm<sup>2</sup> należy tymczasowo wyłączyć jej napięcie, poprzez wyjęcie wkładek bezpiecznikowych w złączu kablowo-pomiarowym ZK-P. Brak napięcia sprawdzić legalizowanym wskaźnikiem.

#### **1.7. Zasilanie rozdzielnicy głównej RG z rozdzielnicy RSZR**

Z projektowanej rozdzielnicy RSZR prowadzić należy nowe zasilanie rozdzielnicy głównej RG budynku Nadleśnictwa, wykonane kablami 5x LgY 1x25mm<sup>2</sup>. Zasilanie wyprowadzić należy zza projektowanego wyłącznika Q3, zgodnie ze schematem ideowym zasilania E-3. Kable te prowadzić równolegle z przedłużanymi kablami 4x LgY 1x25mm<sup>2</sup> zasilającymi RSZR ze złącza kablowo-pomiarowego, podtynkowo w rurze instalacyjnej typu RKGL Ø50mm. W projektowanej RSZR zainstalować należy główny wyłącznik prądu instalacji

odbiorczej Nadleśnictwa, w formie kompaktowe wyłącznika mocy 3x80A (np. NZMC1-A80), o nastawie wyzwalacza przeciążeniowego 3x72A (wyłącznik Q3 oznaczony na schemacie E-3), który stanowić będzie główne zabezpieczenie instalacji odbiorczej Nadleśnictwa oraz zabezpieczenie zwarciove zabezpieczające kable WLZ typu 5x LgY 1x25mm<sup>2</sup> zasilające rozdzielnicę główną RG.

#### **1.8. Przebudowa rozdzielnicy głównej RG**

W związku z przebudową układu zasilania budynku Nadleśnictwa, w rozdzielnicy głównej zdemontować należy wyłącznik główny DPX 3x160A i zastąpić go 3-fazowym rozłącznikiem izolacyjnym 3x100A (np. typu IS-100/3). Rozłącznik instalować na istniejącej szynie DIN 35mm. Demontażom podlegają również przełącznik faz typu PF-431 oraz wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu S301 B6A, które stanowią zabezpieczenie i sterowanie przycisku głównego wyłącznika przeciwpożarowego zlokalizowanego przed wejściem głównym budynku, co związane jest z przeniesieniem awaryjnego, pożarowego wyłączania prądu budynku do rozdzielnicy RSZR. Pozostałe aparaty elektryczne istniejącej rozdzielnicy głównej RG bez projektowanych zmian. Prace związane z przebudową rozdzielnicy głównej budynku wykonywać wyłącznie beznapięciowo.

#### **1.9. Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu**

Istniejący przycisk głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu, zlokalizowany przy wejściu głównym do budynku biurowego Nadleśnictwa należy zdemontować i zastąpić go nowym, w obudowie natynkowej IP65 barwy czerwonej z szybą, wyposażonym w dwa styki NO. Zastosować przycisk zgodny z obowiązującą normalizacją. Nowy przycisk łączyć kablem ognioodpornym PH90 NKGs 4x1,5mm<sup>2</sup> z układem automatyki SZR zainstalowanym w rozdzielnicy RSZR, zgodnie ze schematem ideowym E-5. Kabel ten należy układać podtynkowo w rurze bezhalogenowej typu RKGS Ø20mm, po dogodnej trasie. Użycie przycisku w stanach awaryjnych i pożarowych wymusi wyłączenie zasilania podstawowego budynku oraz zatrzyma ewentualną pracę agregatu prądotwórczego 50kVA. **Uwaga!** W sytuacji takiej kable WLZ 4x LgY 25mm<sup>2</sup> prowadzone z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego ZK-P i przedłużane do projektowanej rozdzielnicy RSZR pozostaną pod napięciem! Informacja ta musi zostać uwzględniona w instrukcji zabezpieczenia przeciwpożarowego budynku.

#### **1.10. Rozdzielnica RSZR**

W miejscu wskazanym na rzucie piwnicy budynku biurowego Nadleśnictwa E-2 projektuje się montaż rozdzielnicy samoczynnego załączania rezerwy (RSZR). Zastosować należy obudowę natynkową o wymiarach 600x1260x262mm wyposażoną w uniwersalną płytę montażową, z drzwiami pełnymi IP54, zamykanymi na dźwignię (np. BPM-O-600/12 lub równoważną). Rozdzielnicę zamocować należy natynkowo do ściany, na wysokości 1,80m od poziomu posadzki (górna krawędź obudowy), na metalowe kołki rozporowe Ø12 na klucz. Górną pokrywę wyposażyć w flansze lub dławnice, umożliwiające wprowadzenie do rozdzielnicy RSZR kabli i przewodów, wyszczególnionych na schemacie E-3. Na płycie montażowej instalować należy:

- typowy układ SZR (np. EATON typu MAX-1 lub równoważny, o funkcjonalności wskazanej w pkt. 1.11 niniejszego opisu technicznego).
- wyłączniki mocy 3x160A (oznaczone na schemacie E-3 jako Q1 i Q2), pełniące funkcje przełączenia stron zasilania budynku Nadleśnictwa oraz awaryjnego, pożarowego wyłączania prądu, wyłączniki doposażyć w napędy silnikowe np. typu NZM2-XRD208-240VAC oraz blokadę mechaniczną typu NZM2-XMVR
- wyłącznik mocy 3x80A z nastawą wyzwalacza przeciążeniowego 3x72A (oznaczony na schemacie E-3 jako Q3), pełniący funkcję zabezpieczenia przeciążeniowego instalacji odbiorczej Nadleśnictwa oraz zabezpieczenia zwarciovego projektowanych kabli WLZ typu 5x LgY 1x25mm<sup>2</sup>.
- szynę DIN 35mm (TS-35) z zainstalowanymi aparatami modułowymi (wyłącznik różnicowo-prądowy Q01, wyłączniki nadmiarowo-prądowe F01, F02 i F03, stycznik K03 i regulator temperatury ETV).

Po instalacji aparatów elektryczny w rozdzielnicy RSZR zabezpieczyć je należy systemowymi osłonami zabezpieczającymi wszystkie części przewodzące czynne. Drzwi rozdzielnicy wyposażać należy w panel sterujący modułu SZR, lampki kontrolne stanów pracy SZR oraz przełącznik trybów pracy SZR.

#### **1.11. Funkcjonalność SZR**

Na potrzeby opracowania niniejszej dokumentacji technicznej układ SZR dla budynków Nadleśnictwa Runowo oparty został o typowy system SZR EATON typu MAX-1. Dopuszcza się zastosowanie systemu innego producenta o analogicznej, poniżej określonej funkcjonalności systemu SZR.

Układ SZR z modułem automatyki może być zbudowany z dwóch aparatów wykonawczych (wyłączników lub rozłączników) o prądzie znamionowym od 40A do 6300A. Automatyka SZR dedykowana dla dwóch źródeł może pracować według jednego wybranego z siedmiu diagramów SZR. W przypadku modernizacji lub rozbudowy układu SZR np. o dodatkowy wyłącznik sprzęgłowy lub sekcyjny, moduł automatyki typu MAX-1 może być w przeprogramowany do pracy według innego diagramu. Cecha ta umożliwia również przeniesienie używanego już modułu automatyki z jednego układu SZR do drugiego. Ponadto moduł musi mieć możliwość doposażenia w panel operatorski.

Moduł automatyki w wyniku pobudzenia podnapięciowego może sterować przełączeniami źródeł zasilania przy przerwach w zasilaniu trwających dłużej niż 1 sekundę. Czas zwłoki reakcji SZR na zanik napięcia można dopasować do działania urządzeń zasilających i odbiorczych. Na przykład w celu wyeliminowania zbędnego zadziałania SZR w wyniku przemijających zakłóceń w sieciach rozdzielczych średniego napięcia i działania samoczynnego powtórnego załączenia (SPZ) nastawa zwłoki reakcji SZR powinna być większa niż 3 sekundy. Do działania urządzeń zasilających i odbiorczych można również dopasować czas zwłoki reakcji SZR na powrót napięcia. Czas wykonania pełnego cyklu zadziałania SZR, liczonego od chwili pobudzenia otwarcia pierwszego łącznika (wyłącznika/rozłącznika) do chwili zamknięcia ostatniego łącznika, wynosi od 2,5 – 3,5 sekundy. Układ SZR powinien zapewnić:



- automatyczne przełączanie zasilania pomiędzy źródłem (zasilaczem) podstawowym a rezerwowym, którym może być również agregat prądotwórczy;
- możliwość dopasowania czasu zwłoki reakcji SZR na zanik i powrót napięcia do czasu działania układów SZR w rozdzielniach nadrzędnych oraz nastaw czasowych zabezpieczeń;
- automatyczne uruchamianie agregatu prądotwórczego i kontrolę jego gotowości do przyjęcia obciążenia;
- automatyczne lub po ręcznym potwierdzeniu przełączanie powrotne na zasilanie podstawowe i zatrzymywanie agregatu prądotwórczego po zadany czasie wybiegu;
- wzajemne podwójne blokady elektryczno-programowe i ew. mechaniczne aparatów wykonawczych przed załączeniem źródeł do pracy równoległej;
- ręczne miejscowe sterowanie aparatami wykonawczymi;
- wyłączenie przeciwpożarowe (awaryjne) - miejscowe lub/i zdalne - źródeł za pomocą „głównego wyłącznika prądu”;
- sygnalizację optyczną obecności prawidłowych napięć źródeł, położenia (otwarty/zamknięty) głównych styków łączników, wyłączenia przeciwpożarowego (awaryjnego) oraz prawidłowego działania automatyki SZR;
- kontrolę wykonania dyspozycji zamknięcia i/lub otwarcia przez aparaty wykonawcze;
- kontrolę zadziałania wyzwalaczy nadprądowych wyłączników;
- kontrolę prawidłowego odwzorowania położenia styków aparatów wykonawczych.
- wyposażenie w wewnętrzny zasilacz UPS podtrzymujące pracę modułu SZR na czas przełączania źródeł napięcia.

Dobry moduł SZR EATON typu MAX-1 posiada wyżej wymienione funkcjonalności, dlatego zaleca się jego montaż, aczkolwiek może być on zastąpiony innym, analogicznym systemem. Przed pierwszym uruchomieniem modułu SZR należy dokonać programowania jego diagramu pracy, w oparciu o DTR wybranego systemu oraz o wytyczne i wymagania Inwestora wynikające m.in. z charakterystyki występujących lokalnych przerw w zasilaniu podstawowym budynku Nadleśnictwa.

#### **1.12. Instalacja uziemiająca**

Punkt rozdziału żyły ochronno-neutralnej PEN na PE i N przenieść z istniejącej rozdzielnicą główną RG do projektowanej rozdzielnicą RSZR. Punkt rozdziału wykonać na złączkach szynowych i uziemić za pośrednictwem istniejącego przewodu LgY 16mm<sup>2</sup> połączonego z instalacją uziemiającą budynku biurowego Nadleśnictwa. W przypadku konieczności przedłużenia ww. przewodu uziemiającego LgY 16mm<sup>2</sup> przedłużenia dokonać analogicznym przewodem LgY 16mm<sup>2</sup> w izolacji żółto-zielonej, a projektowany odcinek z istniejącym łączyć tulejką Cu 16mm<sup>2</sup>. Połączenie zabezpieczyć rurą termokurczliwą. Przewód LgY 16mm<sup>2</sup> po nowej trasie prowadzić w rurze instalacyjnej typu RKGL Ø20mm.

#### **1.13. Ochrona od porażeń**

Jako ochronę od porażeń prądem elektrycznym przyjęto szybkie, samoczynne wyłączanie zasilania w układzie TN-S. W projektowanej rozdzielnicą RSZR wykonać miejscową szynę wyrównawczą, którą łączyć z istniejącą instalacją uziemiającą budynku zgodnie z pkt. 1.12 niniejszego opisu technicznego. Do projektowanej w RSZR miejscowej

szyny wyrównawczej łączyć również wszystkie projektowane elementy, które w warunkach normalnej pracy nie powinny być pod napięciem (takie jak drzwi metalowe elementy obudowy rozdzielnic RSZR, tor kablowy wykonany z metalowych koryt perforowanych w obrębie kondygnacji piwnicy itp.) oraz żyłę PE kabli WLZ 5x LgY 1x25mm<sup>2</sup> łączących rozdzielnicę RSZR z istniejącą rozdzielnicą główną RG, zgodnie ze schematem E-3.

#### **1.14. Uwagi końcowe**

Całość instalacji elektrycznych wykonać za pośrednictwem materiałów posiadających deklaracje zgodności oraz dopuszczenia do stosowania na terenie UE. Użyte w niniejszym opisie technicznym, załączonych rysunkach rzutów i schematach typy zaproponowanych materiałów można zastąpić innymi o identycznych parametrach technicznych, nie gorszego standardu. Wszystkie roboty wykonać zgodnie z zobowiązującymi normami i przepisami.

Po zakończeniu prac elektroinstalacyjnych wykonać niezbędne pomiary elektryczne, tj. impedancji pętli zwarcia, rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia ochronnego, parametrów wyłączników różnicowo-prądowych, zadziałania przeciwpożarowego głównego wyłącznika prądu budynku. Projektowane aparaty elektryczne w rozdzielnicie elektrycznej RSZR oznakować zgodnie z załączonymi do niniejszej dokumentacji schematami elektrycznymi, a rozdzielnicę tę wyposażać w roboczy schemat ideowy instalacji.

Projektant pozwala na wprowadzenie zmian w zakresie zaprojektowanych materiałów, urządzeń i aparatów ale pod warunkiem potwierdzenia dokonania tych zmian stosownym zapisu w dzienniku budowy oraz że zmiany te nie mogą pogarszać warunków technicznych stanu projektowanego oraz pogarszać bezpieczeństwa ludzi i obiektów.

Projektant:

**inż. Grzegorz Chrapkowski**

Bydgoszcz, 30.11.2020r.

# OBLICZENIA

## ➤ Dobór kabla rezerwowej linii zasilającej

Do obliczeń przyjęto istniejący agregat prądotwórczy o mocy ciągłej 40,0kW / 55,0kVA, o sprawności  $\cos\varphi=0,80$  i prądzie ciągłym 72,0A oraz kabel zasilania rezerwowego typu YKXS 4x25mm<sup>2</sup> o długości całkowitej 52,7m i obciążalności długotrwałej  $I_{DD} = 142A$ .

### 1. Obliczenia spadku napięcia:

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} * I_N * l * \cos\varphi * 100}{\sigma * U_N * S} [\%] = \frac{\sqrt{3} * 72,0 * 52,7 * \cos\varphi * 100}{58 * 400 * 25} [\%] = 0,91\%$$

*Spadek napięcia na odcinku od agregatu prądotwórczego do projektowanej rozdzielnicy RSZR wynosi  $\Delta U=0,91\%$ , zatem warunek  $\Delta U<2\%$  jest spełniony.*

### 2. Sprawdzenie warunków ochrony przeciwporażeniowej

W szafie przyłączeniowej agregatu zainstalowano wyłącznik mocy, którego wyzwalacz przeciążeniowy ustawiony zostanie na 80A.

$$I_o \leq I_N \leq I_{dd}$$

$$72,0A \leq 80A \leq 142A$$

**Warunek spełniono.**

$$I_2 \leq 1,45I_{dd}$$

$$1,6 \cdot I_N \leq 1,45I_{dd}$$

$$1,6 \cdot 80A \leq 1,45 \cdot 142A$$

$$128A < 205,9A$$

**Warunek spełniono.**

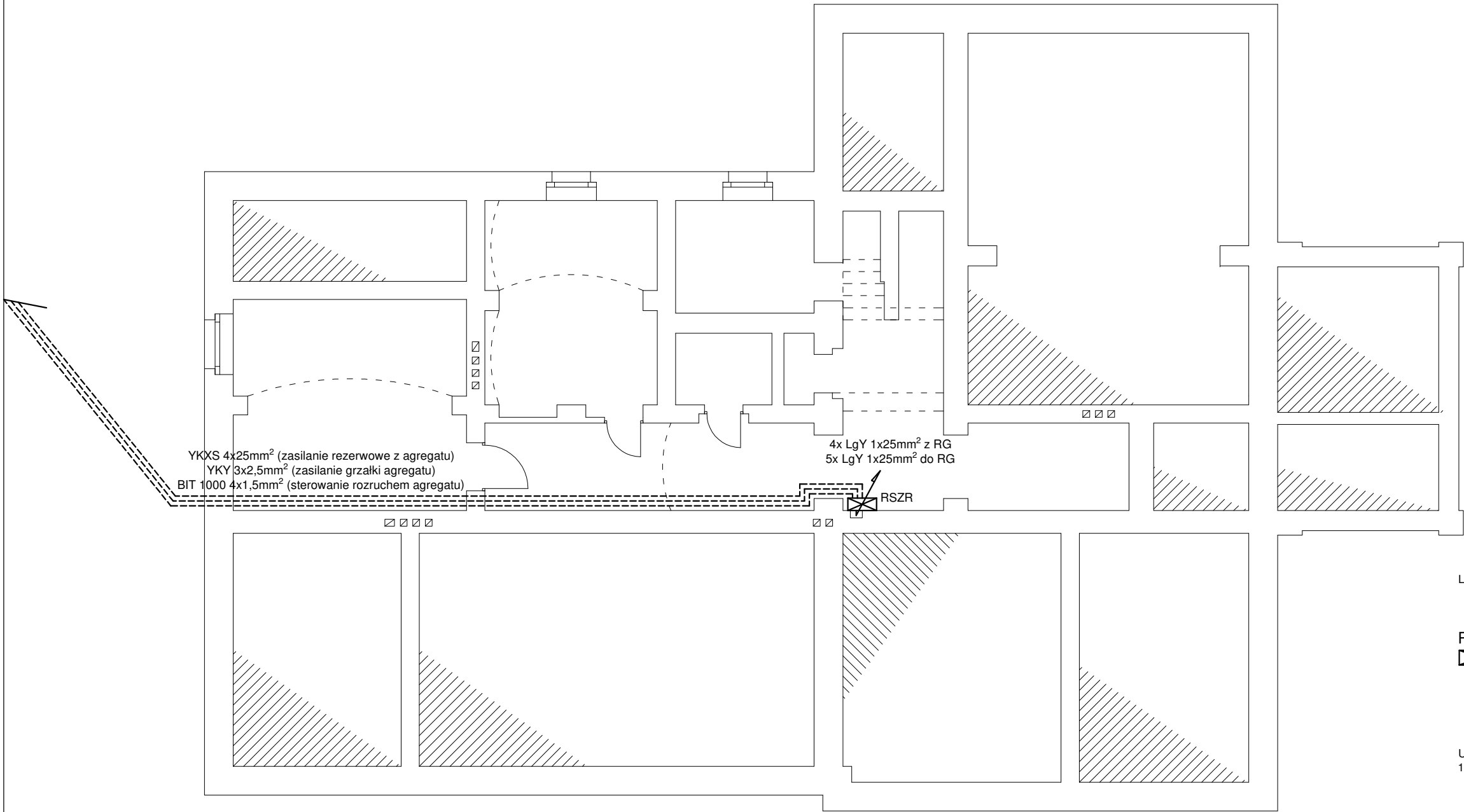
Projektant:

**inż. Grzegorz Chrapkowski**


Bydgoszcz, 30.11.2020r.



RZUT PIWNICY  
skala 1:100

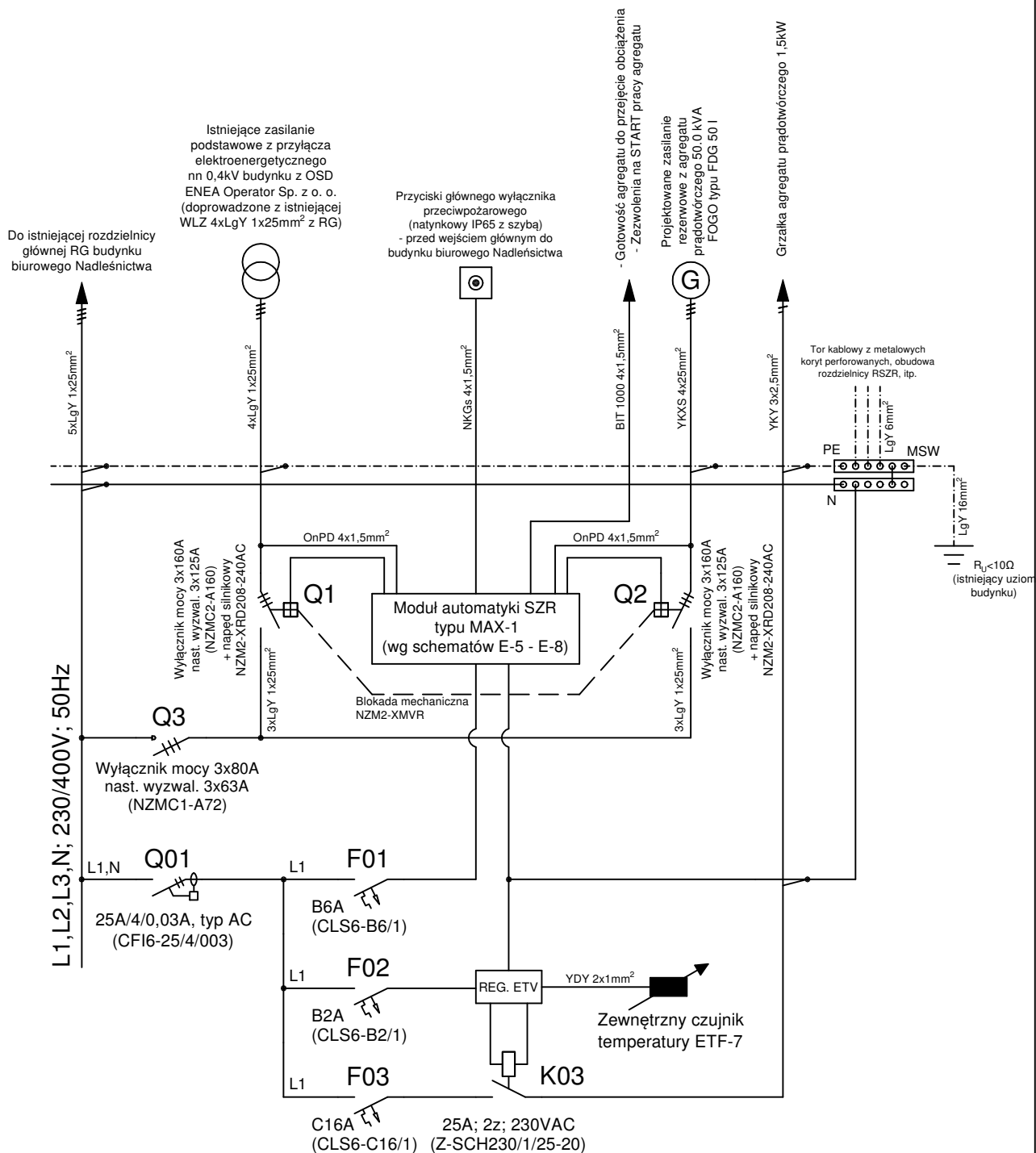


LEGENDA:

**RSZR**  Rozdzielnica układu samoczynnego załączania rezerwy - projektowana uniwersalna obudowa natynkowa z płytą montażową, o wymiarach 600x1260x262mm, wyposażona w drzwi pełne IP54 z dźwignią (np. typu BP-O-600/12) - doprowadzić kabel zasilania rezerwowego typu YKXS 4x25mm² z projektowanego agregatu prądotwórczego 50 kVA oraz kable 4x LgY 1x25mm² - kable zasilania podstawowego relacji złącze kablowe ZK - rozdzielnica głównej RG (mufowane z rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy RSZR). Rozdzielnicę łączyć z istniejącą rozdzielnicą główną RG budynku Nadleśnictwa kabla WLZ 5x LgY 1x25mm²

- UWAGI:
- Kable YKXS 4x25mm² oraz YKY 3x2,5mm² oraz BIT1000 4x1,5mm² w przestrzeni kondygnacji piwnicy układać na torze kablowym wykonanym z perforowanego koryta kablowego KGR 100H42, mocowanego na wspornikach wzmacnionych WW100 do ścian, na wysokości 0,15m pod poziomem stropu.
  - Prowadzenie kabli poprzez przebicia przez strop i ściany zabezpieczyć rurkami elektroinstalacyjnymi typu RKGL.
  - Wprowadzenie kabli do budynku zabezpieczyć rurą osłonową dwuścienną typu DVR Ø75mm.
  - Rozdzielnicę RSZR mocować do ściany na wysokości 1,80m od poziomu posadzki (górna krawędź obudowy) na metalowe kołki rozporowe Ø12 na klucz.

INWESTYCJA	Zasilanie rezerwowe budynku biurowego Nadleśnictwa Runowo, działka nr ew. 96/4LP, obręb ew. 0012 Runowo Krajeńskie, jednostka ew. 041304_5 Więcbork - G		
INWESTOR	Nadleśnictwo Runowo Runowo Krajeńskie 55 89-421 Runowo Krajeńskie		
	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Grzegorz Chrapkowski	285/72 Bg	
OPRACOWAŁ	inż. Jacek Jakubowski		
STADIUM	PROJEKT TECHNICZNY		
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
TYTUŁ RYSUNKU	BUDYNEK BIUROWY NADLEŚNICTWA - RZUT PIWNICY- INSTALACJA ZASILANIA REZERWOWEGO		
WERSJA	DATA	SKALA	NR RYSUNKU
-	30.11.2020r.	1:100	E-2



WYŁĄCZNIKI	Q1	Q2	Q3
PRACA NORMALNA	Z	O	Z
BRAK NAPIĘCIA SIECI AGREGAT NIE PRACUJE	Z	O	Z
BRAK NAPIĘCIA SIECI AGREGAT PRACUJE	O	Z	Z
POWRÓT NAPIĘCIA Z SIECI OPERATORSKIEJ	Z	O	Z
WYŁĄCZENIE POŻAROWE	O	O	Z

Z - WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY  
O - WYŁĄCZNIK OTWARTY

#### UWAGI

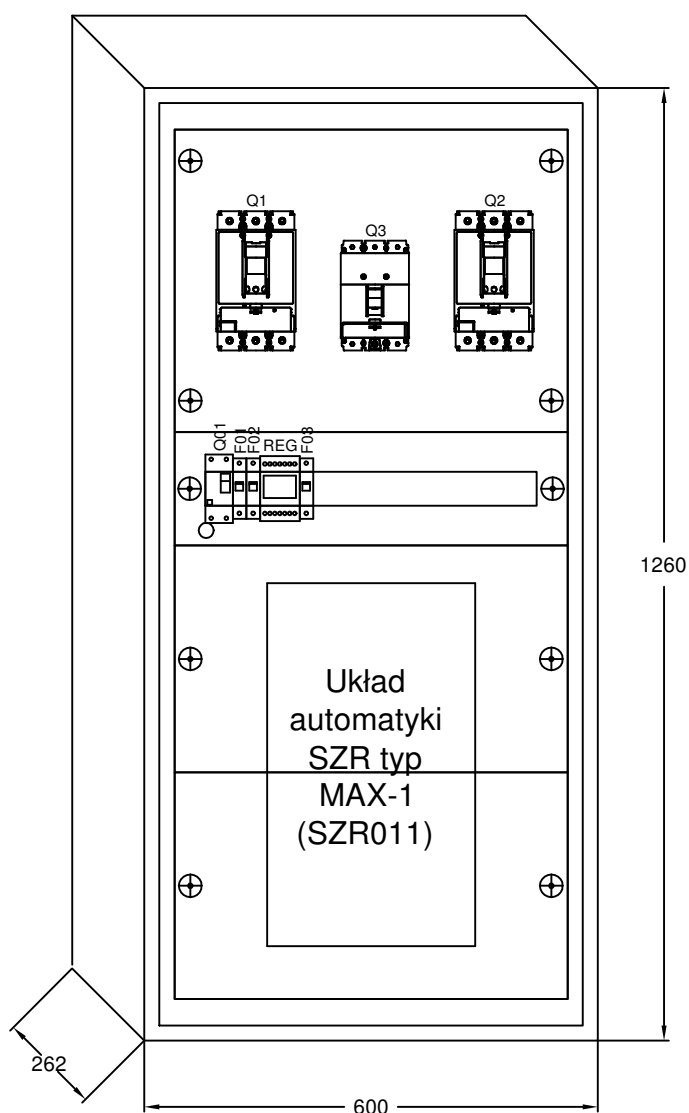
- Wyłącznik Q3 pełnił będzie funkcję głównego zabezpieczenia przeciążeniowego i zwarcowego instalacji odbiorczej Nadleśnictwa.
- Wyłączniki Q1 i Q2 pełnią wyłącznicę funkcje łączeniowe źródeł zasilania i odpowiadają za pożarowe wyłączenie prądu budynku.
- Moduł automatyki SZR pełni funkcję nadzorczą wyłącznicę dla wyłączników Q1 i Q2
- Moduł automatyki SZR zasilic z za wyłącznika Q3 poprzez wbudowany w moduł UPS 350VA.
- Sterowanie grzałką agregatu realizowane będzie poprzez regulator typu ETV lub równoważny, z zewnętrznym czujnikiem temperatury.
- Dopuszcza się zastosowanie innego systemu SZR do zaproponowanego układu EATON typu MAX-1 o analogicznej funkcjonalności

INWESTYCJA Zasilanie rezerwowe budynku biurowego Nadleśnictwa Runowo, działka nr ew. 96/4LP, obręb ew. 0012 Runowo Krajeńskie, jednostka ew. 041304\_5 Więcbork - G

INWESTOR Nadleśnictwo Runowo  
Runowo Krajeńskie 55  
89-421 Runowo Krajeńskie

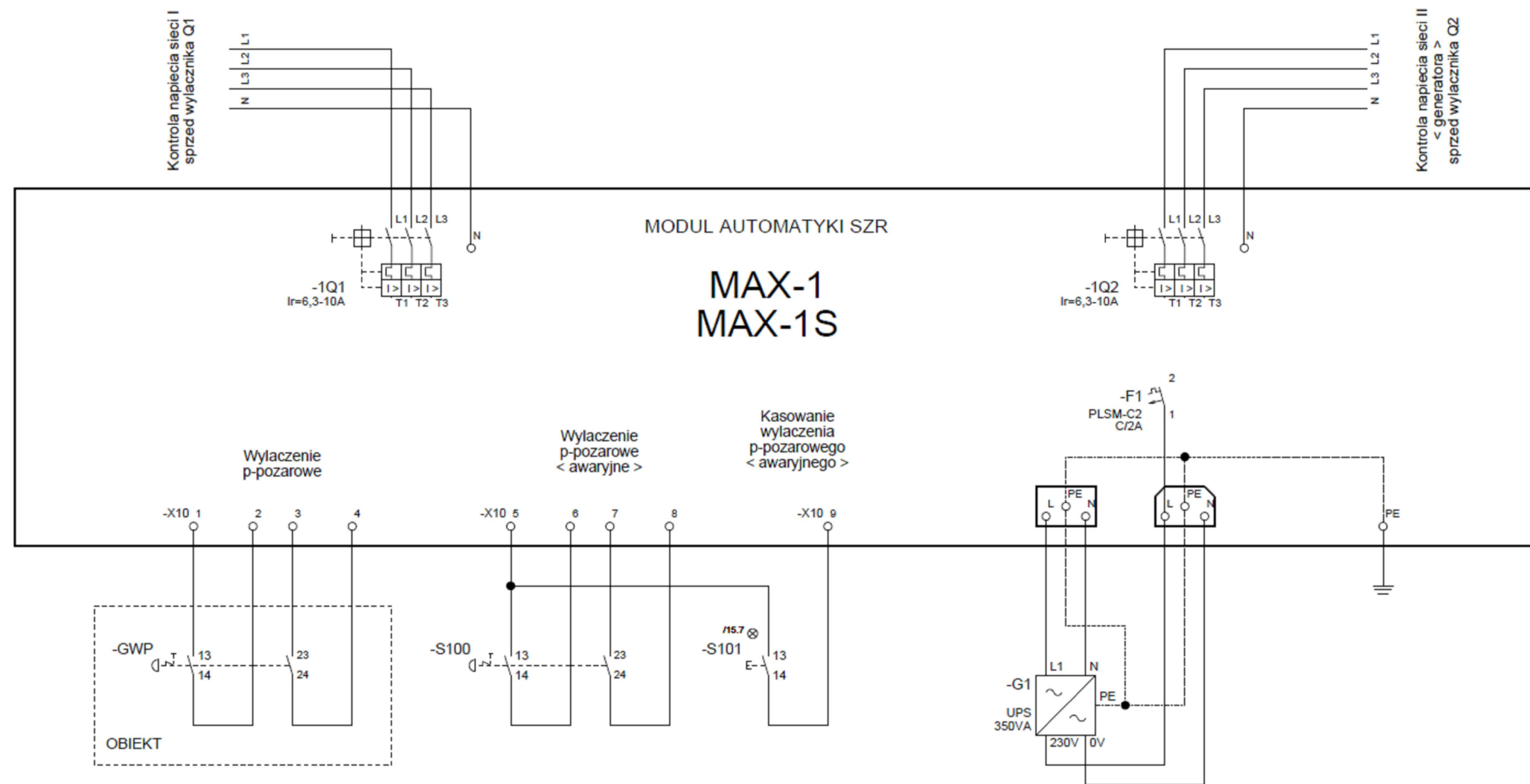
	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Grzegorz Chrapkowski	285/72 Bg	
OPRACOWAŁ	inż. Jacek Jakubowski		
STADIUM	PROJEKT TECHNICZNY		
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA NADLEŚNICTWA		
WERSJA	DATA	SKALA	NR RYSUNKU
-	30.11.2020r.	---	E-3

# WIDOK ELEWACJI PROJEKTOWANEJ ROZDZIELNICY RSZR



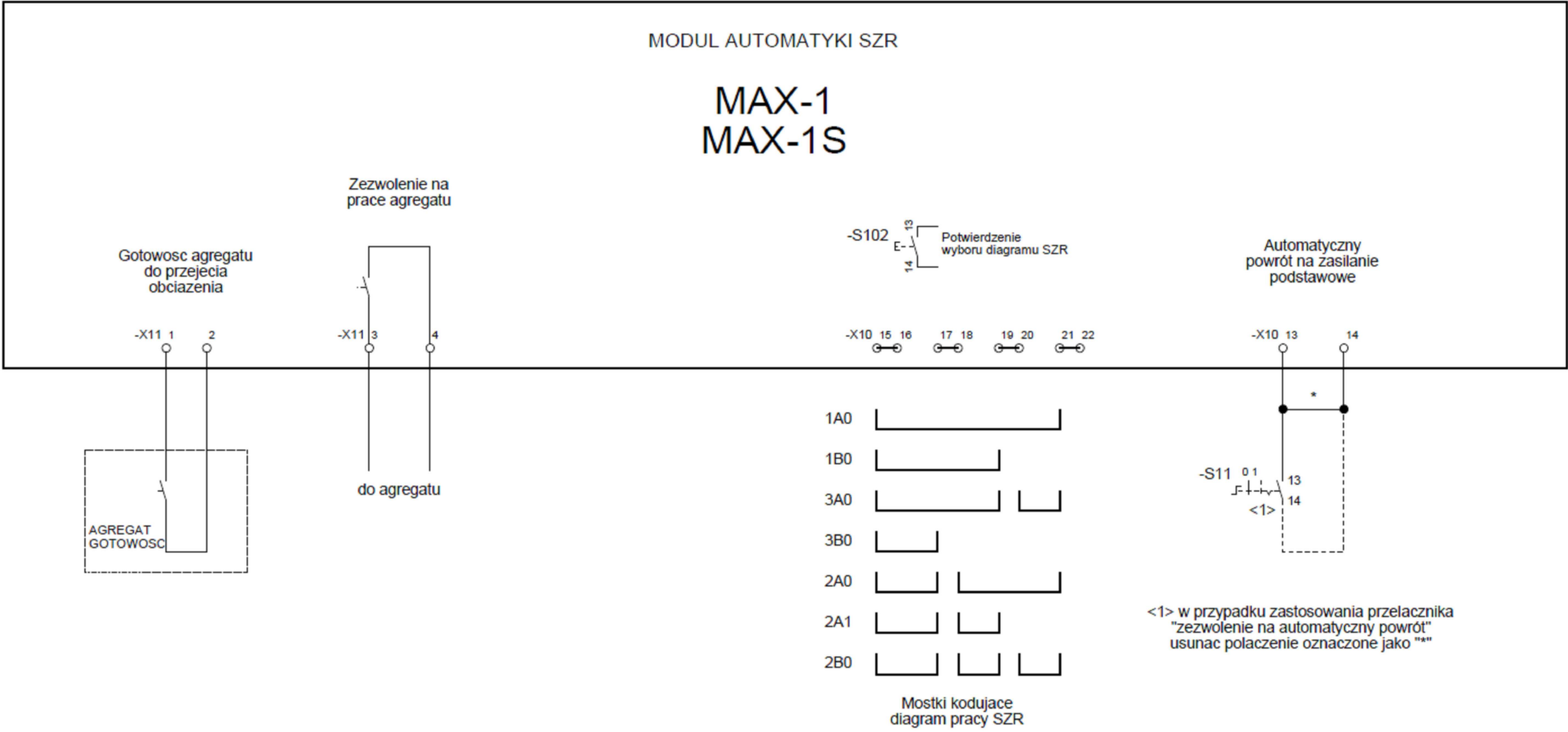
ROZDZIELNICA NATYNKOWA Z DRZWIAMI PEŁNYMI IP54  
WYMIARY: 600x1260x262mm (NP. BP-O-600/12)

INWESTYCJA	Zasilanie rezerwowe budynku biurowego Nadleśnictwa Runowo, działka nr ew. 96/4LP, obręb ew. 0012 Runowo Krajeńskie, jednostka ew. 041304_5 Więcbork - G		
INWESTOR	Nadleśnictwo Runowo Runowo Krajeńskie 55 89-421 Runowo Krajeńskie		
	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Grzegorz Chrapkowski	285/72 Bg	
OPRACOWAŁ	inż. Jacek Jakubowski		
STADIUM	PROJEKT TECHNICZNY		
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
TYTUŁ RYSUNKU	WIDOK ELEWACJI ROZDZIELNICY SAMOCZYNNEGO ZAŁĄCZANIA REZERWY RSZR		
WERSJA	DATA	SKALA	NR RYSUNKU
-	30.11.2020r.	---	E-4

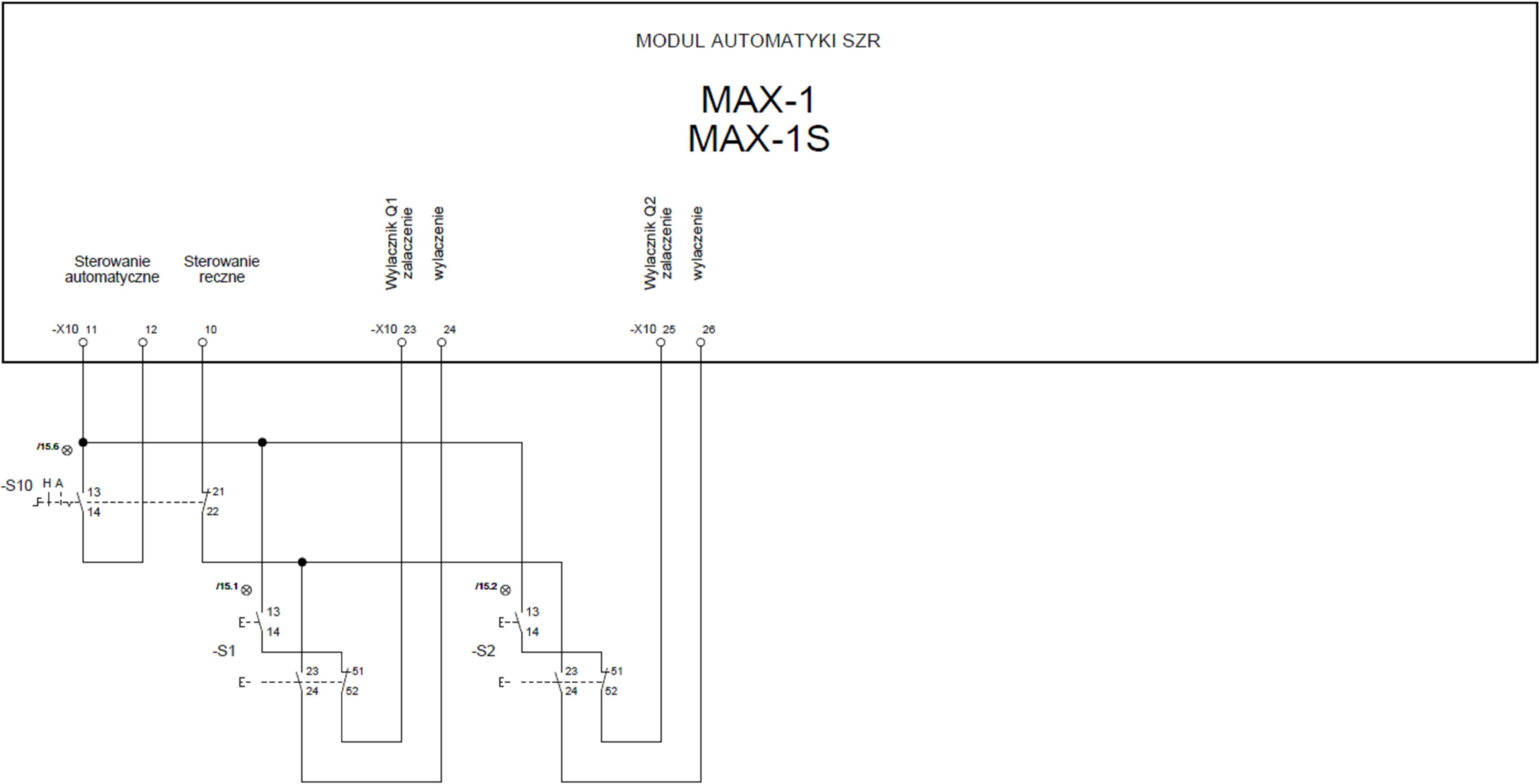


INWESTYCJA	Zasilanie rezerwowe budynku biurowego Nadleśnictwa Runowo, działka nr ew. 96/4LP, obręb ew. 0012 Runowo Krajeńskie, jednostka ew. 041304_5 Więcbork - G		
INWESTOR	Nadleśnictwo Runowo Runowo Krajeńskie 55 89-421 Runowo Krajeńskie		
	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Grzegorz Chrapkowski	285/72 Bg	
OPRACOWAŁ	inż. Jacek Jakubowski		
STADIUM	PROJEKT TECHNICZNY		
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT MODUŁU AUTOMATYKI SZR TYPU MAX-1 - ZASILANIE, KONTROLA NAPIĘCIA I WYŁĄCZANIE POŻAROWE		
WERSJA	DATA	SKALA	NR RYSUNKU
-	30.11.2020r.	---	E-5

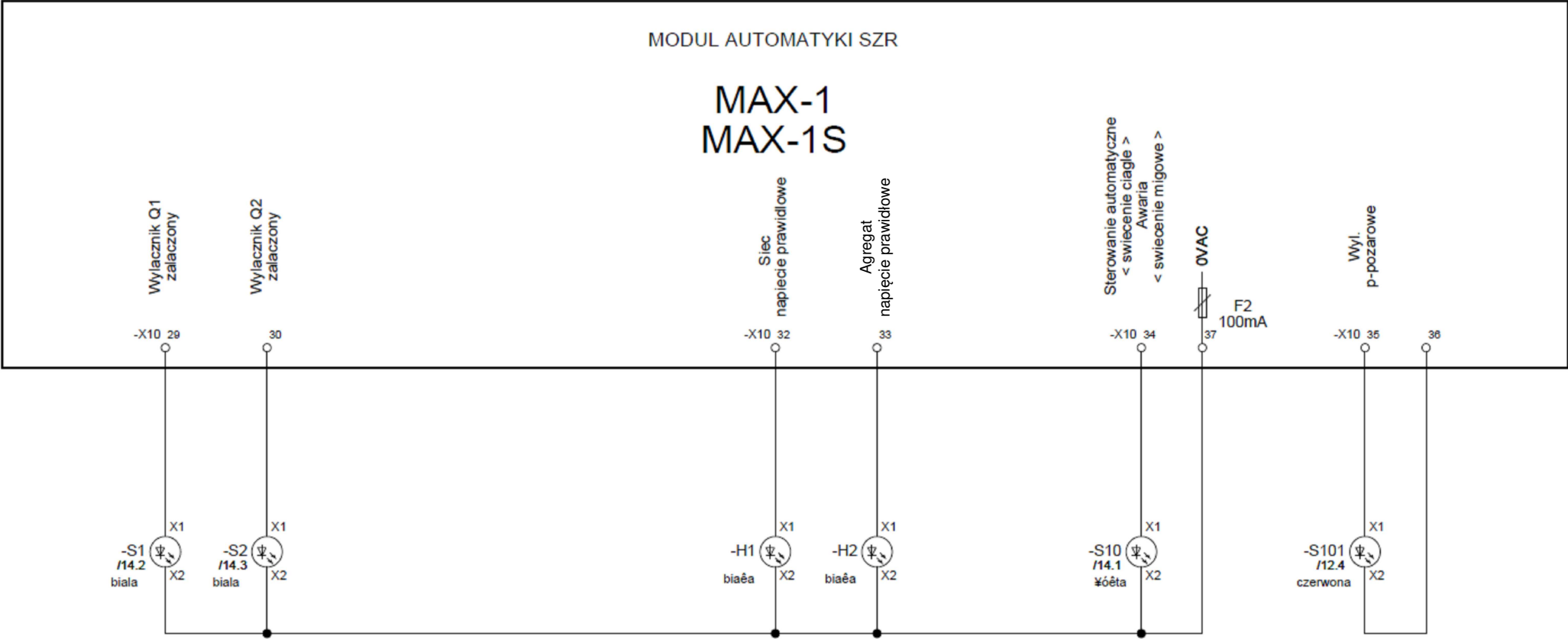




INWESTYCJA	Zasilanie rezerwowe budynku biurowego Nadleśnictwa Runowo, działka nr ew. 96/4LP, obręb ew. 0012 Runowo Krajeńskie, jednostka ew. 041304_5 Więcbork - G		
INWESTOR	Nadleśnictwo Runowo Runowo Krajeńskie 55 89-421 Runowo Krajeńskie		
	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Grzegorz Chrapkowski	285/72 Bg	
OPRACOWAŁ	inż. Jacek Jakubowski		
STADIUM	PROJEKT TECHNICZNY		
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT MODUŁU AUTOMATYKI SZR TYPU MAX-1 - DIAGRAMY SZR I PODŁĄCZENIE AGREGATU		
WERSJA	DATA	SKALA	NR RYSUNKU
-	30.11.2020r.	---	E-6



INWESTYCJA	Zasilanie rezerwowe budynku biurowego Nadleśnictwa Runowo, działka nr ew. 96/4LP, obręb ew. 0012 Runowo Krajeńskie, jednostka ew. 041304_5 Więcbork - G		
INWESTOR	Nadleśnictwo Runowo Runowo Krajeńskie 55 89-421 Runowo Krajeńskie		
	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Grzegorz Chrapkowski	285/72 Bg	
OPRACOWAŁ	inż. Jacek Jakubowski		
STADIUM	PROJEKT TECHNICZNY		
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT MODUŁU AUTOMATYKI SZR TYPU MAX-1 - KONTROLA WYŁĄCZNIKÓW MOCY		
WERSJA	DATA	SKALA	NR RYSUNKU
-	30.11.2020r.	---	E-7



INWESTYCJAZasilanie rezerwowe budynku biurowego Nadleśnictwa Runowo, działka nr ew. 96/4LP, obręb ew. 0012 Runowo Krajeńskie, jednostka ew. 041304_5 Więcbork - G			
INWESTORNadleśnictwo Runowo Runowo Krajeńskie 55 89-421 Runowo Krajeńskie			
	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Grzegorz Chrapkowski	285/72 Bg	
OPRACOWAŁ	inż. Jacek Jakubowski		
STADIUM	PROJEKT TECHNICZNY		
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT MODUŁU AUTOMATYKI SZR TYPU MAX-1 - SYGNALIZACJA STANÓW		
WERSJA	DATA	SKALA	NR RYSUNKU
-	30.11.2020r.	---	E-8