

| zakres opracowania | projektant | sprawdzający |
|--------------------------------|--|--|
| sieci i instalacje elektryczne | mgr inż. Szymon Paruch upr. nr SLK/4930/POOE/13 | mgr inż. Krzysztof Nowak upr. nr 136/82 |



| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 2 |

Nazwa inwestycji

Budowa Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej z Jednostką Ratowniczo-Gaśniczą w Cieszynie

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- Karta tytułowa
- Spis rysunków
- Opis techniczny
- Załączniki
 - Warunki przyłączenia
- Rysunki



| | | | | |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| faza | nr projektu | branża | data | strona |
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 3 |

Spis rysunków

| Instalacje elektryczne | | | |
|------------------------|-----------------|---|-------|
| 1. | PSPC3-17-00-100 | SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA | - |
| 2. | PSPC3-17-00-101 | PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA - PARTER | 1:100 |
| 3. | PSPC3-17-00-102 | PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA – PIĘTRO | 1:100 |
| 4. | PSPC3-17-00-103 | PLAN INSTALACJI SIŁY I GNIAZD WTYCZKOWYCH- PARTER | 1:100 |
| 5. | PSPC3-17-00-104 | PLAN INSTALACJI SIŁY I GNIAZD WTYCZKOWYCH- PIĘTRO | 1:100 |
| 6. | PSPC3-17-00-105 | PLAN INSTALACJI SIŁY I INSTALACJI ODGROMOWEJ- RZUT DACHU | 1:100 |
| 7. | PSPC3-17-00-106 | PLAN ZASILANIA I OŚWIETLENIE TERENU | 1:500 |
| 8. | PSPC3-17-00-107 | ROZDZIELNIA GŁÓWNA RG-SCHEMAT | - |
| 9. | PSPC3-17-00-108 | ROZDZIELNIA GŁÓWNA RG-WIDOK | - |
| 10. | PSPC3-17-00-109 | TABLICA PARTERU T1-SCHEMAT | - |
| 11. | PSPC3-17-00-110 | TABLICA PIĘTRA T2-SCHEMAT | - |
| 12. | PSPC3-17-00-111 | TABLICA SPRĘŻARKOWNI TSP-SCHEMAT | - |
| 13. | PSPC3-17-00-112 | TABLICA SERWEROWNI TS-SCHEMAT | - |
| 14. | PSPC3-17-00-113 | TABLICA WĘZŁA CIEPLNEGO-SCHEMAT | - |
| 15. | PSPC3-17-00-114 | TABLICA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO TOZ-SCHEMAT | - |
| 16. | PSPC3-17-00-115 | TABLICA STEROWANIA OŚWIETLENIEM | - |
| 17. | PSPC3-17-00-116 | TABLICA GARAŻU TGR-SCHEMAT | - |
| 18. | PSPC3-17-00-117 | TABLICA WENTYLACJI RW-SCHEMAT | - |
| 19. | PSPC3-17-00-118 | ROZDZIELNICA WENTYLACJI RW-WIDOK | - |
| 20. | PSPC3-17-00-119 | TABLICA UPS-SCHEMAT | - |
| 21. | PSPC3-17-00-120 | CENTRALA MONITORINGU PPOŻ.-SCHEMAT | - |
| 22. | PSPC3-17-00-121 | TABLICA PRALNI TP-SCHEMAT | - |
| 23. | PSPC3-17-00-122 | TABLICA SALI OGNIK TO-SCHEMAT | - |



| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 4 |

OPIS TECHNICZNY

Spis treści

| | |
|---|----|
| 1. Podstawa opracowania | 6 |
| 2. Przedmiot i zakres projektu | 6 |
| 3. Zasilanie obiektu w energię elektryczną | 7 |
| 3.1 Zasilanie podstawowe | 7 |
| 3.2 Zasilanie rezerwowe | 7 |
| 4. Oświetlenie zewnętrzne | 9 |
| 5. Instalacja oświetlenia wewnętrznego | 9 |
| 5.1 Oświetlenie podstawowe | 9 |
| 5.2 Oświetlenie awaryjne | 10 |
| 6. Instalacja gniazd wtyczkowych | 11 |
| 7. Instalacja siły | 12 |
| 7.1 Instalacja wentylacji i klimatyzacji | 12 |
| 7.2 Instalacja napędów bram garażowych | 12 |
| 7.3 Zasilanie pralek przemysłowych i suszarki | 12 |
| 7.4 Odbiorniki jednofazowe | 12 |
| 7.5 Napęd bram wjazdowych | 13 |
| 7.6 Sterowanie odbiorników siłowych | 13 |
| 7.7 Aparaty grzewczo-wentylacyjne | 13 |
| 7.8 Zasilanie rolet | 13 |
| 8. Instalacja odgromowa | 13 |
| 9. Instalacja fotowoltaiki | 14 |
| 10. Rozdzielnica główna RG | 14 |
| 11. Tablice piętrowe | 15 |
| 12. Wewnętrzne linie zasilające | 15 |
| 13. Zasilanie urządzeń teletechnicznych | 15 |
| 14. Połączenia wyrównawcze | 15 |
| 15. Ochrona przeciwprzepięciowa | 16 |
| 16. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu | 16 |
| 17. Ochrona przeciwporażeniowa | 16 |



| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 5 |

| | |
|---|-----------|
| 18. Obliczenia | 16 |
| 18.1 Bilans mocy..... | 16 |
| 18.2 Dobór kabli zasilających | 17 |
| 18.3 Dobór wielkości agregatu prądotwórczego | 18 |
| 18.4 Dobór wielkości UPS | 18 |



| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 6 |

1. Podstawa opracowania

Podstawą wykonania projektu były:

- zlecenie Inwestora
- podkłady budowlane
- wytyczne branży wentylacyjno-grzewczej oraz instalacji sanitarnych
- wytyczne branży instalacji teletechnicznych
- wytyczne Inwestora
- warunki przyłączenia wydane przez Tauron Dystrybucja S.A. zapewniające dostawę energii elektrycznej
- obowiązujące normy i przepisy

2. Przedmiot i zakres projektu

Przedmiotem projektu są instalacje elektryczne silnoprądowe Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej z JRG w Cieszynie.

W zakres projektu wchodzi:

- instalacje oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego
- instalacja gniazd wtyczkowych ogólnych i komputerowych
- instalacja siły
- instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych
- rozdzielnica główna i tablice piętrowe
- wewnętrzne linie zasilające
- agregat prądotwórczy
- zasilające linie kablowe nn
- UPS

Dokumentacja nie obejmuje instalacji teletechnicznych ujętych w osobnym projekcie.



| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 7 |

3. Zasilanie obiektu w energię elektryczną

3.1 Zasilanie podstawowe

Założenia wyjściowe

| | |
|----------------------------------|---|
| NAPIĘCIE SIECI ZASILAJĄCEJ | 400 /230V ; 50 Hz |
| SYSTEM DOD. OCHRONY P/PORAŻENIEM | |
| PRĄDEM ELEKTRYCZNYM | SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE |
| MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA DO SIECI | włz –wyprowadzone ze zestawu złączowo-pomiarowego ZKP (szafka pomiarowa ZK2b-1PP-X) |
| POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ | - pomiar półpośredni, 1-taryfowy z licznikiem energii elektrycznej |
| MOC PRZYŁĄCZENIOWA | 160kW |
| ZABEZPIECZNIE PRZEDLICZNIKOWE | 250A |

Zgodnie z warunkami przyłączenia Tauron Dystrybucja S.A obiekt będzie zasilany z ze stacji transformatorowej SN/nN nr 21944 Cieszyn Motokrosowa. W zakresie przyłącza z dobudowanego pola rozdzielniczy nN stacji transformatorowej (rozłącznik listwowy 400A) należy wybudować przyłączy kablowe YAKXS 4x240mm², które zakończyć zestawem złączowo-pomiarowym ZK2b-1PP-X zlokalizowanym w granicy działki (wg opracowania Tauron Dystrybucja S.A.). Moc przyłączeniowa wynosi 160kW.

Od złącza kablowego do rozdzielniczy głównej RG będzie ułożony kabel YKY 4x240. W budynku kabel należy ułożyć do rozdzielni w rurze osłonowej pod posadzką.

3.2 Zasilanie rezerwowe

Jako zasilanie rezerwowe przewiduje się zasilanie z agregatu prądotwórczego o mocy 125kVA usytuowanego pod wiatą na zewnątrz budynku. Agregat nie będzie pokrywał całości mocy zapotrzebowanej przez obiekt. Przy zadziałaniu układu SZR zostanie wyłączona rozdzielnica RW oraz tablica pralni TP, z której są zasilane większe odbiorniki. Klimatyzacja pomieszczeń serwerowni, monitoringu oraz rozdzielni nie będzie wyłączana w czasie pracy agregatu.

Agregat będzie posiadał układ samoczynnego rozruchu, który uruchomi go automatycznie w przypadku zaniku napięcia w kablu zasilania podstawowego z możliwością uruchamiania



| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 8 |

ręcznego. Agregat winien być wyposażony w elektroniczną regulację napięcia oraz elektroniczny panel sterowania. Prądnica agregatu winna być napędzana silnikiem wysokoprężnym. Agregat przewidziany i skonstruowany do pracy ciągłej 24 godziny na dobę z możliwością przeciążenia do 10% w ciągu 1minuty na każde 12 godzin pracy. Tłumik wydechu o podwyższonej tłumienności oraz instalacja spalinowa dostosowana do parametrów silnika. Minimalny czas pracy ciągłej z wewnętrznego zbiornika paliwa) bez potrzeby jego uzupełniania przy 100% obciążeniu w trybie pracy ciągłej winien wynosić co najmniej 10 godzin, System winien zapewnić pełną gotowość rozruchu silnika w każdym momencie, w tym szczególnie winien automatycznie utrzymywać prawidłowy stan naładowania baterii oraz temperatury silnika. Rama agregatu oraz system wydechowy muszą mieć układ tłumienia drgań. Agregat winien posiadać możliwość podpięcia zewnętrznego, przewoźnego agregatu na wypadek awarii. Czas samoczynnego rozruchu nie powinien przekraczać 3 minut.

Zaznacza się, że w przypadku wyłączenia rozdzielnic RG jej wyłącznikiem głównym dla celów konserwacji lub w przypadku pożaru, styk blokujący tego wyłącznika uniemożliwi uruchomienie agregatu.

Zasilanie rezerwowe rozdzielnic RG zaprojektowano kablem YKY 5x185 ułożonym od tablicy TA agregatu do rozdzielnic RG. Kabel przyjęto z rezerwą jednego stopnia zabezpieczenia. W budynku kabel należy układać na drabince kablowej.

Między układem SZR w rozdzielnic RG a tablicą agregatu należy ułożyć kabel sterowniczy YKSY 9x1,5 razem z kablem zasilającym. Sygnalizację zasilania z agregatu oraz obecności napięcia zasilania podstawowego należy doprowadzić przewodem YDYp5x1,5 do stanowiska kierowania. Agregat winien posiadać obudowę dźwiękochłonną.

Na czas rozruchu agregatu prądotwórczego zaprojektowano UPS podtrzymujący zasilanie wszystkich obwodów stanowiska kierowania, stacji radiowych, zasilaczy DWA oraz oświetlenia stanowiska kierowania, serwerowni i rozdzielni. Przyjęto UPS o mocy 20kVA z wyjściem trójfazowym o czasie podtrzymania 8 minut z wbudowanymi akumulatorami oraz układem BY-PASS zewnętrznym. Obwody zasilane z UPS zabezpieczono na osobnej tablicy TUPS zlokalizowanej wraz z UPS w rozdzielni. Sygnalizację pracy UPS doprowadzić przewodem YDYp 5x1,5 do stanowiska kierowania. Przewód zakończyć dwiema lampkami sygnalizacyjnymi. Szafy teletechniczne oraz szafa radiokomunikacji posiadają własne UPS rezerwujące wszystkie obwody z nich zasilane.

| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 9 |

4. Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie placów manewrowych przy budynku zaprojektowano oprawami umieszczonymi pod daszkami ze źródłami LED. Dopuszcza się zastosowanie opraw oświetleniowych dowolnych dostawców pod warunkiem zachowania parametrów technicznych opraw przyjętych w projekcie. Będzie ono włączane lokalnie w garażu oraz na stanowisku kierowania z tablicy TSO. Oświetlenie parkingów zaprojektowano oprawami montowanymi na słupach oświetleniowych o wysokości 6 m. Oświetlenie to będzie włączane automatycznie zegarem czasu astronomicznego z możliwością wyłączenia ze stanowiska kierowania oraz z garażu.

Oświetlenie boiska zaprojektowano naświetlaczami projektorowymi montowanymi na słupach oświetleniowych o wysokości 9 m.

Oświetlenie boiska i bieżni będzie włączane wyłącznikiem instalacyjnymi zlokalizowanym obok tablicy TOZ (dopuszcza się inną lokalizację tego wyłącznika np. na stanowisku kierowania). Instalację do opraw należy wykonać kablami YKY 3x6 układanymi w ziemi na głębokości 0,7m. Słupy oświetleniowe i przynależne do nich fundamenty dowolnego producenta. Oświetlenie zewnętrzne podzielono na trzy obwody: boisko, bieżnia, parkingi i drogi oraz dwa obwody na oświetlenie placów manewrowych.

5. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

5.1 Oświetlenie podstawowe

Doboru ilości opraw oświetleniowych w poszczególnych pomieszczeniach dokonała branża architektoniczna, W projekcie przyjęto oprawy ze źródłami światła LED. Dopuszcza się zastosowanie opraw dowolnego dostawcy pod warunkiem zachowania parametrów technicznych opraw przyjętych w projekcie.

Wielkości średnich natężeń oświetlenia przyjęto zgodnie z aktualną normą oświetleniową. Wynoszą one np. dla pomieszczeń biurowych 500lx, dla pomieszczeń socjalnych 200lx, dla komunikacji 100lx.

Włączanie oświetlenia w sypialniach drużyn alarmowych zaprojektowano z dwóch miejsc – lokalnie oraz z tablicy TSO w pomieszczeniu kierowania. Dodatkowo z tej tablicy można włączyć oświetlenie w korytarzu oraz w garażu a także oświetlenie nocne przewidziane w garażu i korytarzu jak również oświetlenie placów manewrowych.

Na tablicy TSO zaprojektowano sygnalizację wskazującą w których sypialniach oświetlenie jest w danym momencie włączone.



| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 10 |

Na korytarzu parteru oraz w garażu wydzielono część opraw jako oświetlenie nocne.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami YDYp 3x1,5 (YDYp4x1,5) układanymi w korytkach i w tynku. Korytka na parterze i na piętrze układać po prawej stronie korytarza. Po lewej przewidziano korytka instalacji teletechnicznych.

Oświetlenie wiatrołapu oraz niektórych pomieszczeń przejściowych będzie włączane mikrofalowymi czujnikami ruchu. Oświetlenie pomieszczenia kierowania, serwerowni oraz rozdzielni zasilono z UPS.

5.2 Oświetlenie awaryjne

W projektowanym budynku zostanie zastosowane awaryjne oświetlenie ewakuacyjne przede wszystkim na drogach ewakuacyjnych oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym, zgodnie z PN-EN1838 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego będą umieszczone co najmniej 2m nad posadzką. Natężenie oświetlenia na posadzce wzdłuż środkowej linii dróg ewakuacyjnych będzie nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie dróg obejmujących nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia stanowić będzie co najmniej 50% podanej wartości. Dla urządzeń przeciwpożarowych i przycisków alarmowych znajdujących się poza drogami ewakuacyjnymi, natężenie oświetlenia na posadzce w obrębie 2m mierzonych w poziomie od tych urządzeń, wynosić będzie co najmniej 5 lx. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia oprawy oświetlenia ewakuacyjnego zostały rozmieszczone:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego
- w obrębie 2m mierzonych w poziomie schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio
- w obrębie 2m mierzonych w poziomie od każdej zmiany poziomu
- przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa
- przy każdej zmianie kierunku
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego
- w obrębie 2m mierzonych w poziomie od każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego

Dodatkowo nad drzwiami ewakuacyjnymi umieszczone zostaną oprawy z piktogramami znaków ewakuacyjnych.

Oświetlenie ewakuacyjne będzie działać przez co najmniej 1 godzinę po zaniku oświetlenia podstawowego dzięki wbudowanym w oprawy własnym źródłom zasilania. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego winny posiadać świadectwa dopuszczenia do użytkowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP w Józefowie.



| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 11 |

Lokalizacja oprav została przedstawiona na rzutach kondygnacji budynku.

Dopuszcza się zastosowanie oprav dowolnego dostawcy pod warunkiem zachowania rozwiązań przyjętych w projekcie.

Do oprav oznaczonych na planach literami AW instalację należy wykonać przewodami YDYp 3x1,5. Oprawy awaryjne zasilono z wydzielonych obwodów.

W projekcie przyjęto również oprawy oświetlenia awaryjnego-kierunkowego. Oprawy te, wskazujące kierunek ewakuacji, winny być przystosowane do pracy „na ciemno”, czyli świecić dopiero po zaniku napięcia. Należy je zasilć przewodami YDYp3x1,5 z tych samych wydzielonych obwodów.

Zaznacza się, że oświetlenie awaryjne będzie konieczne tylko na krótki czas od zaniku napięcia do uruchomienia agregatu prądotwórczego.

Instalacje oświetleniową nad sufitami podwieszonymi układać w korytkach kablowych typu K, w ścianach G-K w rurkach RK, do wyłączników w tynku.

Stosować osprzęt koloru białego, w sanitariatach i łazienkach oraz pomieszczeniach warsztatowych i w garażu uszczelniony.

6. Instalacja gniazd wtyczkowych

Instalację gniazd wtyczkowych wykonać przewodami YDYp 3x2,5 układanymi analogicznie do instalacji oświetlenia. Stosować osprzęt koloru białego dowolnego producenta. W pomieszczeniach warsztatowych, w węźle cieplnym i w garażu stosować gniazda natynkowe, podwójne, uszczelnione (IP55), w pozostałych pomieszczeniach gniazda podtynkowe, podwójne (dwa pojedyncze w ramce) z kołkiem ochronnym. W łazienkach, sanitariatach stosować gniazda uszczelnione podwójne IP55. Wysokość montażu gniazd – 0,3m, w sanitariatach dla suszarek oraz w kuchniach nad blatami roboczymi – 1,2m, w garażu i myjni na wysokości 1,8m, w warsztacie na wysokości 1,1m. Część gniazd należy umieścić w puszkach podłogowych przyjętych w projekcie instalacji teletechnicznych.

Z osobnej tablicy TS zasilono gniazda służące do zasilania stanowisk komputerowych. Dla każdego stanowiska należy zastosować gniazdo potrójne (trzy pojedyncze w ramce).

Wciągarki węży strażackich zasilono poprzez gniazda wtyczkowe.



| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 12 |

7. Instalacja siły

7.1 Instalacja wentylacji i klimatyzacji

Instalacja ta obejmuje zasilanie szafek sterowniczych central wentylacyjnych, jednostek zewnętrznych klimatyzatorów, agregatów do central oraz wentylatorów dachowych kanałowych i łazienkowych

Zasilanie wentylatorów wyciągowych na dachu zblokowanych z pracą central należy wykonać przewodami YKY 3x1,5 wyprowadzonych z szafek sterowniczych odpowiednich central. Przy wentylatorach na dachu należy zamontować wyłączniki serwisowe.

Wentylatory będą sterowane i zabezpieczone w szafkach sterowniczych central.

W projekcie uwzględniono zasilanie wentylatorów odciągów spalin. Ich zasilanie należy doprowadzić do szafek sterowniczych odsysaczy spalin znajdujących się w garażu, natomiast wentylatory na dachu zasilic z szafek kablami YKY 5x2,5. Wentylator zostanie uruchomiony automatycznie po podłączeniu węża odsysacza do rury wydechowej.

Instalacje wewnątrz należy wykonać przewodami YDY, na dachu kablami YKY.

Wentylacja i klimatyzacja pomieszczenia serwerowni, monitoringu i rozdzielni będzie zasilana bezpośrednio z rozdzielnic głównej RG z pominięciem rozdzielnic wentylacji RW.

7.2 Instalacja napędów bram garażowych

Bramy garażowe zasilono z dwóch osobnych obwodów przewodami YDY 5x2,5.

Każda brama posiada swoją tablicę sterowniczą, która pozwala na jej lokalne sterowanie. Zdalne sterowanie, z pomieszczenia kierowania przewidziano w projekcie instalacji teletechnicznych. Na słupku między bramami przewidziano sygnalizację ich otwarcia zieloną lampą oraz sygnalizację ich otwierania czerwoną lampą.

7.3 Zasilanie pralek przemysłowych i suszarki

Odbiorniki te zasilono przewodami YDY bezpośrednio z tablicy TP. Będą one wyłączone w czasie pracy agregatu prądotwórczego.

7.4 Odbiorniki jednofazowe

Większe odbiorniki jednofazowe zasilono osobnymi obwodami przewodami YDYp3x2,5.



| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 13 |

7.5 Napęd bram wjazdowych

Bramy wjazdowe należy zasilć kablem YKY 3x4 ułożonym w ziemi. Razem z kablem zasilającym ułożyć kabel sterowniczy YKSY 7x1,5 do pomieszczenia kierowania.

7.6 Sterowanie odbiorników siłowych

Centrale wentylacyjne będą sterowane z ich szafek sterowniczych. Sterowanie bram garażowych, jak wyżej podano, lokalnie lub z pomieszczenia kierowania oraz pilotami z samochodów. Sterowanie wciągników węży strażackich kasetami sterowniczymi dostarczanyymi razem z urządzeniami. Konieczne będą dwie kasety – jedna na górze druga na dole. Sterowanie bramami zewnętrznymi z pomieszczenia kierowania oraz z pilota kierowcy. Pilot dostarczany razem z urządzeniem.

7.7 Aparaty grzewczo-wentylacyjne

Aparaty grzewczo-wentylacyjne (nagrzewnice) w garażu straży będą zasilane z wydzielonego obwodu przewodem YDYP3x2,5 wyprowadzonym z tablicy TGAR i sterowane termostatami dostarczanyymi wraz z nimi.

7.8 Zasilanie rolet

Rolety należy zasilć przewodami YDYP 3x2,5. Ich włączanie, w zależności od dostarczanych rolet indywidualne wyłącznikami roletowymi lub z pilotów.

8. Instalacja odgromowa

Instalację odgromową zaprojektowano dla II stopnia ochrony. Zwody poziome niskie należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8mm, przewody odprowadzające z taśmy stalowej ocynkowanej o wymiarach 25x4mm układanej pod izolacją ścian. W przypadku zachowania ciągłości metalicznej zbrojenia fundamentów wykorzystać je jako uziom fundamentowy. Jeśli ciągłość nie będzie zachowana należy wykonać uziom z taśmy stalowej ocynkowanej o przekroju 25x4mm i zatopić go w betonie fundamentów. Złącza probiercze umieścić we wnękach z drzwiczkami z blachy nierdzewnej lub w studzienkach w ziemi. Do zwodów na dachu podłączyć opierzenia attyki, drabinki, balustrady. Do zwodów poziomych przyłączyć maszt i jego odcinki oraz skrajne słupki linek asekuracyjnych. Na



| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 14 |

masztach zastosować przewody odgromowe izolowane HVI. Na szczycie wysokiego masztu zamontować iglicę o wysokości 2m, od której, na wspornikach izolacyjnych na maszcie ułożyć przewód izolowany HVI podłączony bezpośrednio do przewodu odprowadzającego.

9. Instalacja fotowoltaiki

W celu odciążenia konwencjonalnego zasilania przewidziano zabudowę systemu fotowoltaicznego który będzie produkował energię elektryczną z paneli fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształcał na prąd przemienny o napięciu 400V przez inwertery trójfazowe. Moc uzyskana z paneli fotowoltaicznych będzie na poziomie 32kW. Energia ta będzie wykorzystywana na własne potrzeby lub nadmiar jej sprzedawany będzie zakładowi energetycznemu poprzez oddzielny licznik. Układ wyposażony zostanie w automatykę sterującą pracą falowników .

Moduły fotowoltaiczne zostaną zainstalowane na dachu od strony południowej zgodnie z jego nachyleniem na podwyższonej konstrukcji.

W obiekcie przewidziano zastosowanie jednej kompleksowej rozdzielnicy nn, w której przewidziano obwody, zabezpieczone ochronnikami przeciwprzepięciowymi klasy C, z których należy wyprowadzić linie kablowe w kierunku układu falowników. Poszczególne moduły PV należy połączyć ze sobą za pomocą przewodów solarnych o przekroju 1x4 mm² odpornymi na promieniowanie UV w odpowiednio dobrane łańcuchy. Zespół łańcuchów danej grupy tworzy generator słoneczny podłączony do falownika. Ochroną przed przepięciami będzie stanowić zespół ochronników chroniący każdy z łańcuchów modułów PV. Przepięcia będą ograniczane do poziomu T1. Ochronniki należy stosować zarówno po stronie AC jak i DC. Dodatkowo dla celów wyłącznika ppoż zastosowano optymalizatory napięcia które podczas akcji pożarowej do bezpiecznego napięcia po stronie DC. Inwertery będą połączone z rozdzielnicą główną kablami YKY 5x16.

10. Rozdzielnica główna RG

Rozdzielnicę RG zaprojektowano zestawioną ze skrzynek prefabrykowanych lecz dopuszcza się inne technologie wykonania rozdzielnicy np. szafową.

Na rozdzielnicy przewidziano układ SZR-400A dowolnego producenta typu „sieć-agregat” z blokadą mechaniczną, wyłącznik główny z wyzwalaczem wzrostowym i stykiem pomocniczym, ochronniki przepięciowe typu 1 + 2 oraz zabezpieczenia wzl.

Rozdzielnicę umieszczono w wydzielonym pomieszczeniu.



| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 15 |

11. Tablice piętrowe

Tablice piętrowe zaprojektowano jako wnękowe. Rozdzielnicę RW zaprojektowano analogicznie do rozdzielnic głównej tj zestawioną ze skrzynek prefabrykowanych.

Tablicę sprężarkowni TSP, tablicę węzła ciepłego TW, tablicę garażu TGAR oraz tablicę TP zaprojektowano jako natynkowe o stopniu szczelności IP65. Centralkę monitoringu ppoż. zaprojektowano zgodnie z wytycznymi branży teletechnicznej z zabezpieczeniami dla sześciu stacji radiowych montowanymi w rozdzielnicach natynkowych o wielkości 1x12.

12. Wewnętrzne linie zasilające

Wlz zaprojektowano kablami typu YKY i przewodami typu YDYp układanymi w korytkach nad sufitem podwieszonym lub pod tynkiem. Przekroje wlv przyjęto z rezerwą na ewentualne zwiększenie obciążenia w przyszłości.

13. Zasilanie urządzeń teletechnicznych

Urządzenie teletechniczne oraz gniazda zasilające komputery zasilono z wydzielonej tablicy serwerowni TS znajdującej się w pomieszczeniu serwerowni. Szafy teletechniczne posiadają własne UPSy.

14. Połączenia wyrównawcze

W pomieszczeniu rozdzielnic RG należy ułożyć główną szynę wyrównawczą, do której przyłączyć uziemienie instalacji odgromowej, punkt PE rozdzielnic RG oraz metalowe konstrukcje np. korytek kablowych.

Dodatkową szynę uziemiającą połączoną z uziemieniem instalacji odgromowej należy ułożyć w węźle cieplnym i przyłączyć do niej wszystkie metalowe rurociągi i konstrukcje metalowe.

W łazienkach wyposażonych w natryski wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem LY 6.

Żyłę PE w kablach oświetlenia terenu uziemić na ostatnim słupie.

Razem z kablami oświetlenia terenu ułożyć taśmę stalową ocynkowaną o przekroju 25x4, którą połączyć z uziemieniem otokowym budynku.

Ekrany przewodów antenowych, przed wejściem do budynku, połączyć z zezwodami poziomymi instalacji odgromowej.

| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 16 |

15. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zaprojektowano trzy stopnie ochrony. Pierwszy to odgromniki typu 1 + 2 na rozdzielnicę RG, drugi typu 2 w tablicach piętrowych oraz trzeci typu 3 na początku każdego obwodu zasilającego gniazda komputerowe (w puszcze instalacyjnej).

16. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu

Przy wejściu głównym do budynku zaprojektowano przycisk przeciwpowozarowego wyłącznika prądu odcinającego dopływ prądu do wszystkich obwodów. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu znajduje się w rozdzielni głównej wewnątrz budynku stanowiącej odrębną strefę powozarową, a kabel wewnątrz budynku doprowadzający prąd do rozdzielni będzie obudowany w klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60. Odcięcie dopływu prądu przeciwpowozarowym wyłącznikiem nie spowoduje w budynku samoczynnego załączenia agregatu prądotwórczego, którego załączenie będzie blokowane stykiem w wyłączniku przeciwpowozarowym.

Obok przycisku ppoż. w wiatrołapie należy umieścić przycisk wyłączający UPS oraz wszystkie obwody z niego zasilane.

17. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową przewiduje się szybkie, samoczynne wyłączenie zasilania realizowane dla obwodów gniazd wtyczkowych i oświetlenia terenu wyłącznikami przeciwporażeniowymi a dla pozostałych wyłącznikami nadprądowymi.

Skuteczność ochrony należy sprawdzić pomiarem przed oddaniem instalacji do użytku.

18. Obliczenia

18.1 Bilans mocy

| | Pi | kz | Pz |
|------------|----|-----|----|
| | kW | | kW |
| tablica T1 | 12 | 0,8 | 10 |
| „ T2 | 20 | 0,8 | 16 |
| „ TGAR | 36 | 0,7 | 26 |



| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 17 |

| | | | |
|-----------------|-----|----------|-----|
| „ TS | 25 | 0,7 | 17 |
| „ TSP | 30 | 0,6 | 18 |
| „ TP | 32 | 0,6 | 19 |
| „ TOZ | 5 | 0,2 | 1 |
| „ TUPS | 8 | 0,8 | 6 |
| „ TW | 5 | 0,8 | 4 |
| rozdzielnica RW | 72 | 0,7 | 50 |
| splity | 15 | 0,7 | 11 |
| pompownia | 5 | 0,4 | 2 |
| Razem: | 261 | śr. 0,68 | 180 |

$P_i = 225\text{kW}$

P_m przy współczynniku jednoczesności $k_j = 0,85$:

$P_m = P_z \times k_j = 180 \times 0,85 = 153\text{kW} < P_p = 160\text{kW}$

$I_m = 246\text{A} < 250\text{A}$ (przedlicznikowe w złączu kablowym)

18.2 Dobór kabli zasilających

a) zasilanie podstawowe

$I_z = 246\text{A}$ $I_b = 250\text{A}$

Dobrano kabel : YKY 4x240 $I_d = 297\text{A}$ (D)

$246\text{A} < 250\text{A} < 297\text{A}$

$400\text{A} < 430\text{A}$

b) zasilanie rezerwowe

$S = 125\text{kVA}$ $I_n = 180\text{A}$ $I_b = 200\text{A}$

Dobrano kabel YKY 5x185 $I_d = 258\text{A}$ (D)

$180\text{A} < 200\text{A} < 258\text{A}$

$320\text{A} < 374\text{A}$



| faza | nr projektu | branża | data | strona |
|------|-------------|---------------------|---------|--------|
| PW | 943/2019 | elektroenergetyczna | 06.2019 | 18 |

18.3 Dobór wielkości agregatu prądotwórczego

Od mocy maksymalnej odjęto moc zapotrzebowaną na wentylację (bez splitów) oraz pralnię.

$$P_a = 153 - 50 - 19 = 84 \text{ kW}$$

$$S_a = 84 / 0,85 = 99 \text{ kVA}$$

Przyjęto agregat o mocy 125kVA z rezerwą 26kVA.

Standard wykonania Silco lub „Mielec”.

18.4 Dobór wielkości UPS

| | | |
|----------------|---------|-------|
| Komputery | 3x1,5kW | 1,5kW |
| Stacje radiowe | 6x0,5 | 3,0kW |
| Zasilacze DWA | 4x0,2kW | 0,8kW |
| Oświetlenie | | 0,4kW |
| Gniazda wt. | | 2,3kW |

Razem: 8,0kW

$$S = 8 / 0,85 = 9,4 \text{ kVA}$$

Dobrano UPS o mocy 20kVA z rezerwą 10,6kVA.

Zgodnie z wytycznymi inwestora wielkość UPS przyjęto dwukrotnie większą niż wymagana. Zwiększa to dwukrotnie nominalny czas działania UPS oraz pozwala na zasilanie z UPS nieprzewidzianych w projekcie odbiorników.