

Specyfikacja zawiera stron

Inwestor: **Gmina Sobków**

Budowa: **Wykonanie wymiany istniejących opraw rtęciowych i sodowych na LED-owe na terenie Gminy Sobków z uwzględnieniem zabudowy dodatkowych opraw LED na istniejących liniach nn .**

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Dla wymiany istniejących opraw rtęciowych i sodowych na LED-owe na terenie Gminy Sobków z uwzględnieniem zabudowy dodatkowych opraw LED na istniejących liniach nn

Jędrzejów 2020.07.10

Opracował:

ROZDZIAŁ I

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT dla wymiany istniejących opraw rtęciowych i sodowych na LED-owe na terenie Gminy Sobków z uwzględnieniem zabudowy dodatkowych opraw LED na istniejących liniach nn

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SSTWiOR

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SSTWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z **wymianą istniejących opraw rtęciowych i sodowych na LED-owe na terenie Gminy Sobków z uwzględnieniem zabudowy dodatkowych opraw LED na istniejących liniach nn**

1.2. Zakres stosowania SSTWiOR

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SSTWiOR

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie remontu oświetlenia zewnętrznego jak podano wyżej

Zakres robót obejmuje:

- a) wymianę istniejących opraw rtęciowych i sodowych na LED-owe na terenie Gminy Sobków z uwzględnieniem zabudowy dodatkowych opraw LED-owych na istniejących liniach nn
- c) wymianę istniejących wyświetlników na aluminiowe anodowane dla nowych opraw montowanych na słupach istniejących linii nn
- d) wymianę istniejących zabezpieczeń przeciwzwarciowych (bezpieczniki słupowe) na nowe dla nowych opraw
- e) wymianę istniejących przewodów od zabezpieczeń zasilających oprawy na nowe typu YDY 3x2,5 mm² montowanych w rurkach izolacyjnych RSV 22 w wyświetlnikach lub tyczce słupów z podłączeniem do linii poprzez zaciski izolacyjne (w przypadku linii napowietrznych)
- f) zainstalowanie tabliczek informacyjnych (własność Gmina) w miejscach rozgraniczenia własności pomiędzy PGE a Gminą

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SSTWiOR są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność ze sztuką budowlaną. W projekcie wykonawca uwzględni dobór wyświetlników wymiary do usytuowania istniejącej linii nn względem drogi. Mocowane do istniejących słupów za pomocą uchwytów.

Projektuje się wykonanie następujących robót:

1. Wymianę 929 szt. dotychczasowych opraw oświetleniowych na energooszczędne inteligentne oprawy w technologii LED spełniające normę PN-EN 60598-1, PN-EN 60598-2-3, na konstrukcjach wsporczych linii energetycznych oraz na wydzielonych liniach oświetleniowych.

– oprawy stylizowane zabudowane przy ul. Sobka, Kieleckiej i Placu Wolności w ilości 83 szt. nie wchodzi w zakres modernizacji.

2. Instalację systemu sterowania oświetleniem, który umożliwi bieżący monitoring stanu opraw i automatyczną zmianę parametrów oświetlenia, dostosowując je do bieżących wymagań, wynikających ze zmiennych sytuacji drogowych wraz z udzieleniem nieograniczonej w czasie i terytorialnie licencji na korzystanie z systemu do zdalnego monitorowania wybudowanej

infrastruktury oraz wsparciem technicznym i stałą aktualizacją oprogramowania w okresie gwarancji.

3. Montaż stacji bazowych – 5 kpl.

4. Wymianę i montaż wysięgników na słupach z liniami napowietrznymi.

5. Wymianę przewodowania opraw wraz z wymianą zabezpieczeń w liniach napowietrznych.

6. Zabudowę systemowych szaf oświetlenia ulicznego LED z sekcjami: zabezpieczeń (z układem „soft-start”), kompensacji mocy biernej pojemnościowej LED, pomiarowej i rozdzielczej na żerdziach stacji trafo, stanowiskach słupowych linii napowietrznych nN.

7. Montaż lamp hybrydowych solarno – wiatrowych – 2szt.

3.2.1. Oprawy oświetleniowe

Projektuje się wymianę kompletnych opraw wraz z uchwytem montażowym pozwalającym na połączenie oprawy z wysięgnikiem.

Ilość opraw i rozmieszczenie przyjęto zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym (Gminą).

Do obliczeń przyjęto rozmieszczenie na każdym słupie jako docelowe (obecnie z uwagi na ograniczoną ilość opraw i na posiadane środki finansowe rozmieszczenie jak pokazano na planach)

a) Oprawy uliczne

1. Oprawa wykonana w technologii LED.

2. Dedykowana optyka LED dla oświetlenia drogowego.

3. Napięcie zasilania opraw: 220 - 240 V/50-60Hz.

4. Zakres pracy przy temperaturze otoczenia: -30°C do +45°C

5. Diody ceramiczne odporne na korozję o efektywności > 130 lm/W.

6. Efektywność całej oprawy > 130 lm/W.

7. Prąd diod na module LED < 0,8 mA.

8. Czas życia modułu LED nie mniejsza niż 100 000 h.

9. Żywotność zasilacza nie mniejsza niż 90 000 h.

10. Zasilacz posiadający zintegrowane funkcje sterowania DALI i możliwość zaprogramowania redukcji mocy o 30% w określonych godzinach. 23⁰⁰-4⁰⁰

11. Wymienny moduł LED z optyką matrycową za pomocą koski przyłączeniowej.

12. Wbudowane zabezpieczenie termiczne dla modułu LED.

13. Materiał klosza – szkło płaskie hartowane.

14. Oprawy wykonane w temperaturach barwowych 4000 K +/-5%

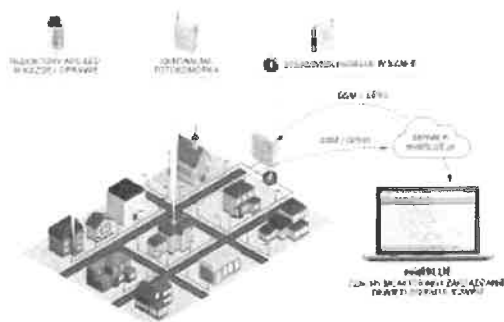
15. Oprawa musi posiadać raport z badań bezpieczeństwa fotobiologicznego diod LED.
16. Współczynnik oddawania barw: $R_a > 70$.
17. Korpus oprawy aluminiowy wykonany z odlewu aluminiowego posiadający gładką zewnętrzną powierzchnię obudowy, bez widocznych żeber radiatora, zapobiegającą osadzaniu się zanieczyszczeń. Nie dopuszcza się stosowania radiatora od góry dopuszczalny jedynie od spodu konstrukcja korpusu powinna umożliwiać samoczynne oczyszczanie się jego górnej części podczas deszczu, powierzchnia oprawy gładka od góry. Powierzchnia boczna korpusu eksponowana na wiatr nie powinna przekraczać $0,04 \text{ m}^2$
Oprawa posiadająca obudowę, po otwarciu której jest bezpośredni dostęp do komory zasilania modułu LED bez połączeń lutowanych. Dopuszcza się różne typy opraw jednak dla zachowania walorów estetycznych, oprawy muszą posiadać zbliżony wygląd zewnętrzny i pochodzić od jednego producenta.
18. Uchwyt montażowy aluminiowy $\varnothing 48-60 \text{ mm}$ do montażu bezpośrednio na słupie lub wysięgniku z możliwością regulacji położenia w zakresie -15° do $+15^\circ$ z krokiem nie większym niż 5°
19. Stopień szczelności oprawy min. IP66.
20. Oprawa wykonana w II klasie ochronności.
21. Stopień odporności na uderzenia mechaniczne min. IK 08
22. Ochrona przepięciowa min. 10 kV.
23. Współczynnik mocy $\cos\phi > 0,95$ dla mocy znamionowej.
24. Dostęp do komory osprzętu lampy bez użycia narzędzi.
25. Oprawa wykonana zgodnie z normą PN-EN 60598-1:2015-04, PN-EN 60598-2-3:2006/A1:2012.
26. Oprawa musi posiadać deklarację zgodności CE
27. Oprawa musi posiadać certyfikat ENEC lub równoważny wydany przez niezależne laboratorium
30. Oprawa wyposażona w sterownik, który jest elementem systemu sterowania oświetleniem i komunikuje się z innymi elementami systemu sterowania oświetleniem bezprzewodowo za pośrednictwem fal radiowych.
31. Oprawy o strumieniu świetlnym, min. 5600 lm i mocy nie większej niż 40W
32. każda dioda w panelu LED musi być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię. W przypadku przepalenia się którejś z diod zmieni się jedynie strumień świetlny a nie rozsył światła,
- 33 Optyki wykonane z wytrzymałych na UV materiałów (PMMA)
 - Wysięgniki rurowe aluminiowe anodowane kolor INOX lub malowane piecowo o wymiarach dobranych do usytuowania istniejącej linii nn względem drogi.
 -
 - Bezpieczniki (zabezpieczenia przeciwzwarciowe 6A) izolowane dla linii nn napowietrznych oraz złącza bezpiecznikowe we wnękach słupów w liniach nn kablowych.

-Przewody dla podłączenia opraw YDY3x2,5mm², w wysięgnikach lub tyczkach słupów prowadzić w rurkach RSV 22 (występują również układy sieci TT). Podłączenie do linii napowietrznych poprzez zaciski izolowane lub we wnękach słupów pod złącza bezpiecznikowe.

3.2.2. System inteligentnego oświetlenia - sterowanie i zarządzanie oświetleniem

System ma się składać z warstwy informatycznej oraz z warstwy sprzętowej.

Przykładowy schemat działania systemu



1. Warstwa informatyczna

Platforma informatyczna – aplikacja internetowa zlokalizowana w chmurze internetowej, służąca do zarządzania oświetleniem, kompleksowe rozwiązanie wspomagające służby utrzymania oświetlenia w codziennych pracach konserwacyjnych, wspomagające te prace w zakresie detekcji uszkodzeń jak i przygotowania logistycznego do ich usunięcia. Rozwiązanie pozwala na zarządzanie zużyciem energią, optymalne dopasowanie ilości światła do danego miejsca, pory nocy oraz warunków atmosferycznych.

Platforma informatyczna ma być dostępna z komputera wyposażonego w dostęp do Internetu i przeglądarkę internetową oraz realizować następujące funkcjonalności:

1.1. Ogólne

1. Graficzną prezentację pracy poszczególnych elementów systemu na mapie przestrzennej zgodnie z ich współrzędnymi geograficznymi.
2. Tworzenie struktury sterowania na niezależnym łączeniu każdej oprawy z punktem dostępowym.
3. Tworzenie grup punktów świetlnych równocześnie dla przypisania ich do lokalizacji – ulice, drogi jak i dla funkcji np. oświetlenie skrzyżowań, przejść dla pieszych itp.
4. Zmianę języka interfejsu, z dostępnym językiem polskim.
5. Wysyłanie informacji mailem o zmianach zachodzących w systemie na wskazane adresy e-mail użytkowników.

1.2. Zarządzanie alarmami

1. Bieżący podgląd występujących w systemie nieprawidłowości i alarmów.
2. Zgłaszanie alarmów związanych z uszkodzeniem elementów oprawy oświetleniowej.
3. Zgłaszanie problemów związanych z komunikacją z oprawą.
4. Eksport tworzonych raportów do plików formatu arkusza kalkulacyjnego.

1.3. Zarządzanie elementami systemu

1. Możliwość gromadzenia informacji o majątku oświetleniowym w tym opisów komponentów: punktu świetlnego, jako całości, oprawy oświetleniowej, sterownika, wysięgnika, słupa, szafki oświetleniowej.
2. Swobodne tworzenie słowników zarówno dla danych opisujących parametry jak i całe komponenty.
3. Możliwość zmiany parametru opisującego majątek oświetleniowy pojedynczego punktu oświetleniowego lub jednocześnie całej grupy punktów np. zachowanie informacji o przeglądzie wykonanym jednego dnia na pojedynczej ulicy.
4. Wyszukiwanie w bazie poszczególnych elementów.
5. Tworzenie indywidualnych zapytań o elementy majątku oświetleniowego, błędy i inne działania systemu.
6. Eksportowanie do pliku arkusza kalkulacyjnego gotowych raportów.
7. Możliwość kontroli po realizacji czasów załączenia i wyłączenia oraz zmiany natężenia oświetlenia, graficzna prezentacja danych.

1.4. Kontrola zużycia energii.

1. Kontrolę zużycia energii przez pojedyncze punkty świetlne, grupy punktów świetlnych jak i przez całą instalację.
2. Prezentację graficzną i liczbową energii zużytej w określonym okresie.
3. Graficzne i liczbowe porównanie zużycia energii dla kilku punktów świetlnych lub kilku obszarów w tym samym czasie.
4. Graficzne i liczbowe porównanie zużycia energii dla pojedynczego punktu świetlnego, grupy punktów świetlnych w dwóch różnych okresach czasu np. w tym samym miesiącu różnych lat.
5. Eksport tworzonych raportów do plików formatu arkusza kalkulacyjnego.

1.5. Regulacja strumienia świetlnego

1. Przypisania każdemu punktowi świetlnemu, grupie punktów świetlnych, czy obszarowi indywidualnego kalendarza pracy.
2. Definiowanie kalendarzy pracy opartych na dniach charakterystycznych.

3. Swobodne definiowanie dni charakterystycznych np. dzień roboczy, dzień wolny od pracy, piątek, Sylwester czy Nowy Rok.

4. Przypisanie każdemu dniowi charakterystycznemu indywidualnego schematu oświetleniowego uwzględniającego: redukcję strumienia świetlnego w udostępnianym przez punkt świetlny zakresie, czasu występowania redukcji, opóźnienie/przyspieszenie załączenia systemu o określony czas względem tabeli wschodów i zachodów słońca dla lokalizacji instalacji.

1.6. Ręczne załączenie/wyłączenie oraz regulację strumienia świetlnego pojedynczych punktów świetlnych oraz grup tych punktów.

1.7. Kontrolowanie automatycznych akcji poszczególnych elementów jak i całego systemu.

1.8. Tworzenie raportów o automatycznych działaniach systemu takich jak np.:

- aktualizacja oprogramowania w sterownikach;

- realizacja komend ręcznego sterowania;

1.9. Tworzenie raportów o działaniach poszczególnych elementów systemów takich jak:

- uruchomienie;

- zmiana oprogramowania wewnętrznego we współpracujących sterownikach;

3. Aktualny status pracy systemu

1.10. Bezpieczeństwo transmisji danych i utrzymanie systemu:

- wszystkie interakcje użytkowników z platformą są zabezpieczone min. za pomocą 128-bitowego szyfrowania SSL;

- posiada system dwuczynnikowej autentykacji (2FA) zapobiegający przypadkowemu lub celowemu użyciu konta użytkownika, minimalizującemu ryzyko włamań na konta przez osoby niepowołane.

3. Regularnie testowana pod względem bezpieczeństwa.

4. Utrzymywana i wspierana przez dostawcę w okresie, co najmniej 5 lat od jego wdrożenia.

5. Oprogramowanie platformy będzie bieżąco aktualizowane przez dostawcę przez okres min. 5 lat.

6. Dostawca zapewni dla gromadzonych na platformie danych przechowywanie od ich powstania do rezygnacji z jej korzystania przez Inwestora.

7. Gromadzone dane będą regularnie zachowywane w kopiach zapasowych w celu ich odtworzenia w przypadku awarii serwera głównego platformy.

2. Warstwa sprzętowa

Warstwa sprzętowa składa się z indywidualnych sterowników zintegrowanych z oprawą oświetleniową o następujących cechach:

2.1. Realizowane funkcje:

1. Załączanie i wyłączanie oświetlenia
2. Regulacja strumienia świetlnego
3. Praca całkowicie autonomiczna – załączanie i wyłączenie oświetlenia w oparciu o zintegrowaną ze sterownikiem fotokomórkę lub autonomiczny zegar astronomiczny.
4. Przechowywanie i realizacja programu działania.
5. Zbieranie, przechowywanie i przesyłanie parametrów pracy oprawy.

2.2. Komunikacja:

1. Sterownik w/przy oprawie, na/w słupie łączy się z serwerem za pośrednictwem radiowej stacji bazowej pracującej w darmowym paśmie częstotliwości.
2. Do komunikacji punktu dostępowego z serwerem wykorzystuje powszechnie dostępne kanały komunikacji przewodowo lub bezprzewodowo.
3. Z układem zasilającym oprawy Sterownik komunikuje się przewodowo za pośrednictwem sygnału

DALI (Dynamiczny Adresowalny Interfejs Oświetleniowy).

2.3. Kontrola parametrów:

1. Sterownik ma odczytywać następujące parametry

- 2.3.1.1. Czas świecenia od zabudowy oprawy;
- 2.3.1.2. Ilość zużytej energii elektrycznej przez oprawę;
- 2.3.1.3. Wartość prądu pobieranego przez oprawę;
- 2.3.1.4. Wartość napięcia na zasilaniu przez oprawę;
- 2.3.1.5. Współczynnik mocy;
- 2.3.1.6. Moc chwilową pobieraną przez oprawę;
- 2.3.1.7. Częstotliwości zasilania;
- 2.3.1.8. Natężenie oświetlenia (nad oprawą);

2. Sterowniki powinny pozwalać na wykrywanie:

- 2.3.2.1. usterek i awarii stateczników i zasilaczy;
- 2.3.2.2. awarii lampy;
- 2.3.2.3. zbyt niskiego napięcie zasilania;
- 2.3.2.4. zbyt wysokiego napięcie zasilania;
- 2.3.2.5. zbyt niskiego pobieranego prądu;
- 2.3.2.6. zbyt wysokiego pobieranego prądu;

2.3.2.7. zbyt niskiego współczynnika mocy;

2.3.2.8. zbyt wysokiej temperatury;

2.3.2.9. zbyt niskiej mocy oprawy;

2.3.2.10. zbyt wysokiej mocy oprawy;

2.3.2.11. Sterownik musi być wyposażony w mechanizm pozwalający na wykasowanie liczonej wartości po wymianie źródła światła.

2.4. Parametry sterownika:

Szczegółowe dane techniczne sterownika:

Moc minimalna 200W

Złącze gniazdo w standaryzacji ANSI C 136.41

Funkcja On/Off: tak

Regulacja mocy: tak

Zakres regulacji mocy: 0-100%

Stopnie regulacji mocy: płynnie

Interfejs sterujący: DALI lub 1-10V

Zewnętrzny interfejs do wpisywania kluczy szyfrujących i konfiguracji IR lub równoważny

Interfejs sieciowy

Komunikacja radiowa w technologii dalekiego zasięgu lub radiowa w technologii „wąskopasmowej”

pasmo radiowe: częstotliwość w darmowym paśmie bez konieczności wykupu licencji

Ograniczanie szerokości pasma: tak

Zaawansowana synchronizacja: tak

Aktualizacja firmware poprzez IR lub sieć radiową

Protokół komunikacyjny zgodny z zastosowaną technologią (patrz komunikacja radiowa)

Bezpieczeństwo: dedykowana bezpieczna pamięć na klucze szyfrujące

Zasilanie: 85-260 V AC 50-60Hz

Ochrona przed przepięciem 10kA

Pamięć wewnętrzna: tak

Pobór mocy: max 0,5W

Zegar wewnętrzny (RTC): tak - zasilany akumulatorowo

Praca w czasie rzeczywistym: tak

Wsp. ochrony min. IP66

Temperatura pracy w zakresie -25°C do +65°C

Zgodność z normami lub równoważne: CE, RoHS, EN 61000-3-2(2014), EN 61547(2009), EN 60068-2 1(2007), EN 60068-2-2(2007).

2.5. Stacje bazowe



Stacja bazowa składa się z modułu radiowego, zasilacza, luksomierza i anteny, zamontowanych razem do uchwytu. Stację bazową montuje się na szczycie słupa lub na dachu budynku. Zapewnia ona łączność radiową w promieniu: 2-3 km w terenie miejskim i 5-8 km w terenie wiejskim. Ze stacją bazową może komunikować się do 10 000 modułów.

Moduł radiowy składa się z radiostacji fal krótkich, procesora komunikacyjnego, układu UPS, modemu bezprzewodowego ADSL i 3G do komunikacji z centralnym serwerem. Jeżeli połączenie 3G jest niemożliwe, łączność ADSL, linia telefoniczna lub ethernet mogą być alternatywnym sposobem komunikacji. Luksomierz jest wykorzystywany do pomiaru natężenia oświetlenia dziennego o zmierzchu, poziom oświetlenia i wykorzystywany do sterowania opraw zaprogramowanych do takiej opcji. Montaż jest szybki: stacja bazowa jest dostarczana jako jedno urządzenie z wszystkimi komponentami zamontowanymi do uchwytu, gotowa do montażu. Stacja bazowa zasilana jest z sieci energetycznej w sposób stały 24 godziny na dobę poprzez złącze szczelne na końcu przewodu zasilającego stacji $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$, przewód i złącze w komplecie ze stacją. Zadaniem wykonawcy instalacji elektrycznej jest doprowadzenie zasilania do złącza i jego właściwe podłączenie. Wyposażenie zawiera odbiornik GPS, który może służyć również do pomiaru czasu.

Budynki, na których mogą być zainstalowane stacje bazowe:

- budynek Szkoły Podstawowej w Brzegach – Brzegi 104, współrzędne: 320890.80, 598829.07, 227,5m – n.p.m. + wysokość budynku.
- budynek Szkoły Podstawowej w Miąsowej – Miąsowa 15, współrzędne: 317038.79, 597449.80, 254,8m – n.p.m. + wysokość budynku.
- budynek Szkoły Podstawowej w Sobkowie – Sobków ul. Źródłowa 4, współrzędne: 315686.67, 603019.62, 219,5m – n.p.m. + wysokość budynku.
- budynek Szkoły Podstawowej w Korytnicy – Korytnica 206, współrzędne: 311214.97, 607005.24, 220,1m – n.p.m. + wysokość budynku.
- budynek Świetlicy Wiejskiej w Chomentowie – Chomentów 37a, współrzędne: 313963.40, 608468.39, 274,5m – n.p.m. + wysokość budynku.

Maksymalna odległość stacji bazowej od najdalej położonej latarni do 8 km

Zdalne sterowanie ośw.

Dwukierunkowa łączność radiowa w układzie gwiazdowym, częstotliwość 868 MHz Oprawy wyposażone w sterowniki SYSTEMU komunikują się dwukierunkowo ze stacją bazową. Komunikacja w układzie gwiazdowym. Nie dopuszcza się układów kratowych zwanych także mesh ani komunikacji typu oprawa do oprawy. Stacje bazowe muszą zapewniać redundancje SYSTEMU - w razie uszkodzenia lub zaniku zasilania któreś ze stacji inne przejmują komunikację ze sterownikami tworząc tymczasową konfigurację gwiazdową systemu do czasu usunięcia awarii. Stacja bazowa poprzez sieć 3G komunikuje się z centralnym serwerem, na którym jest zainstalowane oprogramowanie. Dostęp do oprogramowania poprzez urządzenie wyposażone w przeglądarkę internetową oraz dostęp do sieci, zabezpieczone hasłem. Sterowanie SYSTEMEM przez operatora za pomocą oprogramowania. II. Montaż elementów SYSTEMU SYSTEM wymaga montażu sterowników systemu w oprawach, stacji bazowych oraz centralnego serwera. Sterowniki SYSTEMU muszą być uniwersalne – wykorzystywać sterowanie zarówno sygnałem cyfrowym DALI jak i analogowym 0-10V. Sterowniki w standardzie wyposażone we wtyk NEMA 5 pin standard ANSI C136.41. Montaż sterowników w oprawach wyposażonych w gniazda NEMA 5 pin standard ANSI C136.41. Sterowniki SYSTEMU służą do włączania napięcia na oprawę (jej układ zasilania świecenia źródła światła) za pomocą wewnętrznego układu przełączającego zapewniające włączenie obciążenia o mocy mniejszej lub równej 450W z wykorzystaniem 3 złączy oraz sterują poziomem świecenia oprawy za Znak sprawy: GMR.ZP.271.6.2017 pomocą 2 złączy gniazda. SYSTEM musi mieć w standardzie również wersje sterowników montowane do obudowy oprawy z zapewnieniem stopnia szczelności IP66 oraz wersje do zabudowania sterownika wewnątrz oprawy z wykorzystaniem zewnętrznej anteny. Sterownik SYSTEMU realizuje wszystkie pomiary parametrów oprawy. Sterownik w trybie czuwania nie może pobierać większą moc niż 1W. Stacja bazowa zasilana w sposób stały 24 godziny na dobę poprzez złącze szczelne na końcu przewodu zasilającego stacji 3x2,5mm². Przewód i złącze w komplecie ze stacją. Zadaniem wykonawcy instalacji elektrycznej jest doprowadzenie zasilania do złącza i jego właściwe podłączenie. Serwer SYSTEMU musi być zainstalowany w miejscu wskazanym przez zamawiającego. Jego montaż i obsługa leży po stronie dostawcy SYSTEMU. Użytkownik/operator SYSTEMU musi być wyposażony w urządzenie zapewniające dostęp do Internetu poprzez przeglądarkę.

III. Parametry SYSTEMU

SYSTEM musi spełniać następujące parametry:

1. SYSTEM jest systemem otwartym, dopuszczającym stosowanie opraw różnych producentów
2. SYSTEM musi mieć w standardzie montaż elementów SYSTEMU w oprawie za pomocą gniazda w standardzie NEMA 5pin, bez dodatkowej ingerencji w oprawę.
3. SYSTEM jest oparty na komunikacji radiowej na częstotliwości 868MHz, pomiędzy punktem zbiorczym – radiostacją bazową a bezpośrednio wszystkimi oprawami w zasięgu komunikacji punktu zbiorczego. Komunikacja musi być oparta na licencji otwartej, zgodna z normą EN 300 220 lub jej krajowymi odpowiednikami. Obecność w pobliżu innych systemów wykorzystujących komunikację radiową nie może mieć wpływu na skuteczność transmisji danych na potrzeby systemu sterowania oświetleniem.
4. Konfiguracja gwiazdowa SYSTEMU jest wymagana, większość opraw musi się kontaktować bezpośrednio z punktem zbiorczym. Wymagana jest pełna dwukierunkowość transmisji punktów zbiorczych z oprawami.
5. SYSTEM musi zapewniać możliwość redundancji – oprawa po utracie komunikacji z początkową stacją bazową musi mieć możliwość automatycznego skomunikowania się z inną stacją bazową będącą w jej zasięgu
6. Punkty zbiorcze, radiostacje bazowe muszą komunikować się z centralnym serwerem za pomocą komunikacji 3G, nie dopuszczalna jest komunikacja za pomocą sieci Wi-Fi. SYSTEM w skali całej Gminy **Sobków** ma posiadać nie więcej niż 5 punktów komunikacji SYSTEMU z centralnym serwerem za pomocą sieci GSM.
7. Oprogramowanie SYSTEMU – interface – musi komunikować się z użytkownikiem w języku polskim. Dostęp do interface/oprogramowania musi być dostępny z komputera, smartfonu, tabletu lub innego urządzenia wyposażonego w dostęp do Internetu oraz przeglądarkę internetową. Dostęp do oprogramowania szyfrowanym połączeniem musi być zabezpieczony podwójnym logowaniem i hasłem.
8. Wszystkie elementy SYSTEMU muszą być montowane na wysokości powyżej 4m od poziomu gruntu
9. Wszystkie elementy SYSTEMU muszą mieć stopień szczelności równy lub wyższy od IP65, temperaturę pracy z minimalnego zakresu od -20C +/- 2C do 50C +/- 5C, wszystkie elementy SYSTEMU muszą być odporne na promieniowanie UV. Element SYSTEMU montowany w oprawie musi mieć możliwość załączania obciążenia większego niż 450W.
10. SYSTEM musi zapewniać zdalny nadzór (monitorowanie, konfiguracja) przez sieć internetową z poziomu przeglądarki internetowej – bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania. Dostęp do interfejsu użytkownika jest możliwy z dowolnego urządzenia wyposażonego w dostęp do Internetu i przeglądarkę internetową
11. SYSTEM musi mieć możliwość sterowania - ściemniania wszystkimi oprawami w okresie świtu i zmierzchu z wykorzystaniem pomiaru światła dziennego, odchyłka dokładności pomiaru natężenie oświetlenia nie większa niż 3% dla każdej oprawy.
12. Sterowniki SYSTEMU muszą mieć zabudowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe powyżej 10kV, do 20kV.
13. Centralny serwer musi zapewniać za pomocą interface: graficzną lokalizację opraw przedstawienie wszystkich mierzonych parametrów, generowanie raportów, programowanie parametrów pracy opraw, ręczną zmianę parametrów.
14. SYSTEM musi się komunikować z różnymi systemami zasilaczy stosowanych w oprawach LED ze ściemnianiem, minimalne wymagania to sterowanie sygnałem 0-10V lub DALI, zakres sterowania od 0% do 100% świecenia
15. SYSTEM musi mierzyć następujące parametry w każdej oprawie indywidualnie z dokładnością nie gorszą niż 1%: - elektryczne: moc, prąd, współczynnik mocy - zasilania: bieżące napięcie, przeciętne napięcie, za niskie napięcie, zaniki napięcia - mocy: moc

czynną, pobór mocy - czasu: czas załączenia opraw, czas świecenia - opraw: uszkodzenia, załączenia, czas świecenia, temperatury, utraty łączności

16. SYSTEM musi mierzyć czas z odchyłką nie większą niż 0,1s na rok

17. SYSTEM musi być wyposażony w następujące możliwości sterowania: - włączanie i wyłączanie opraw na podstawie: czasu, kalendarza, natężenia oświetlenia dziennego - redukcja mocy pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw lub wszystkich opraw - załączanie i wyłączanie pojedynczej oprawy - możliwość zdalnej zmiany konfiguracji w dowolnym momencie - redukcję ręczną poziomu oświetlenia pojedynczej oprawy, grupy opraw, całej instalacji - możliwość ustawienia różnych parametrów świecenia opraw w ciągu tygodnia z rozróżnieniem na dni robocze i w weekendy - możliwość ustawienia różnych parametrów świecenia opraw na bazie kalendarza w zależności od sezonu roku oraz świąt - możliwość sterowania oprawą w zakresie: włącz/wyłącz, ściemnienie do jednego poziomu w zadanym okresie w ciągu nocy, - możliwość zmiany parametrów świecenia opraw poprzez operatora

18. Oprawy muszą się komunikować automatycznie ze stacją bazową

Dopuszcza się inne systemy, które będą równoważne i spełniały zadanie

Z uwagi na zasilania oświetlenia poprzez sieci napowietrzne wymagana jest komunikacja system sterowania między oprogramowaniem zarządzającym, a urządzeniami sterującymi bezprzewodowo w związku z czym wykonawca musi zapewnić licencje na dla min imum 1000 opraw.

Wykonawca dostarczy computer działający jako serwer wraz z szafą typu rak 6U oraz UPS jak również inne element zapewniające ciągłość działania.

W pełni funkcjonujący serwer oraz oprogramowanie zostanie zainstalowane przez wykonawcę w siedzibie zamawiającego.

Uwaga:

Wszystkie opłaty wynikające z uruchomienia systemu jak również jego utrzymania (Karty SIM dla stacji dostępowych) na okres gwarancji ponosi Wykonawca.

Wymagania szczegółowe:

1. Sterowniki oprawy – 929 szt.
2. Centrale sterujące zamontowane w miejscu wskazanym przez Zamawiającego – 1 szt.
3. Systemowe szafy oświetlenia ulicznego LED – 78 szt.

3.3. Zasilanie oświetlenia ulicznego

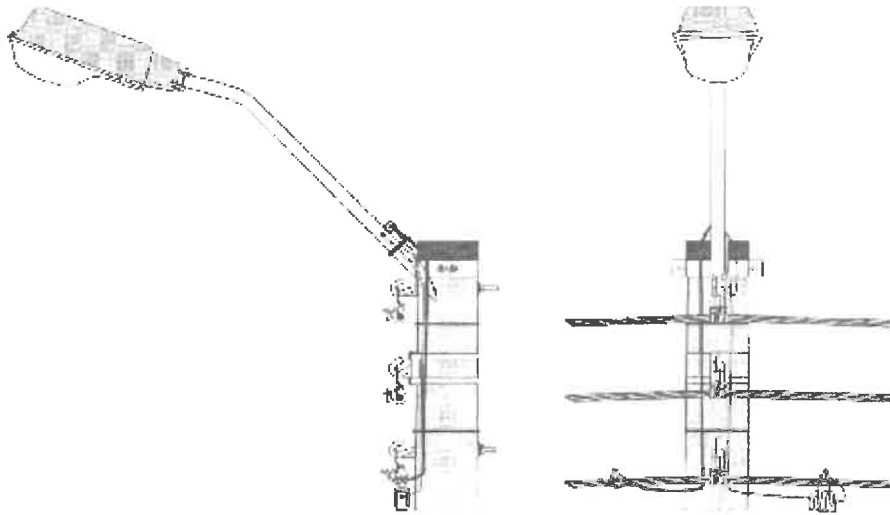
Zasilanie oświetlenia ulicznego pozostaje bez zmian.

3.4. Wysięgniki.

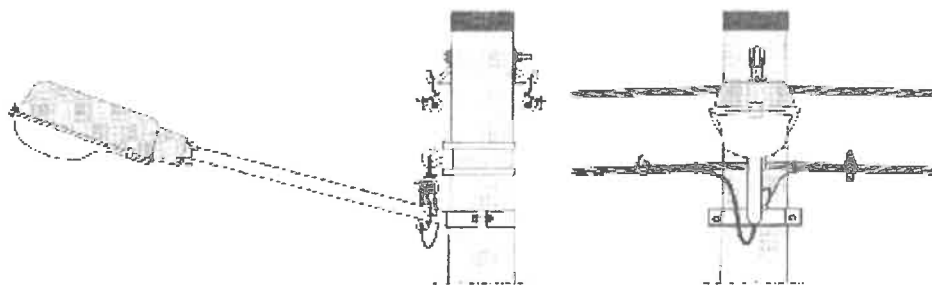
Wysięgniki zamontowane na słupach zasilonych z linii napowietrznych (izolowanych i nieizolowanych), które są w złym stanie technicznym, należy wymienić na nowe.

Wysięgniki o wysięgu L=1,5 m, aluminiowe anodowane lub malowane proszkowo, kącie nachylenia 75⁰, z uchwytnymi montażowymi.

**Przykład mocowania
opraw oświetlenia ulicznego na słupie wirowanym**



A. Oprawa nad przewodami linii



B. Oprawa pod przewodami linii

3.5. Oprzewodowanie i zabezpieczenie.

Należy wymienić oprzewodowanie opraw oświetleniowych montowanych w liniach napowietrznych na trasie oprawa – gniazdo bezpiecznikowe wraz z gniazdem bezpiecznikowym typu BZO-03 i BZO-04 (w zależności od rodzaju linii przewody: izolowane czy gołe) i bezpiecznikiem – 929 szt. Przewody YDY 3x2,5 mm² o długości 4 m w każdym słupie.

3.6. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

Dla oświetlenia ulicznego zastosowana następująca dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa:

- dla obudowy szafki i opraw oświetleniowych – izolacja ochronna;
- dla słupów i wysięgników – szybkie, samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C.

3.7. Systemowe szafy oświetlenia ulicznego LED

Szafa LED w jednej obudowie łączy kompleksowe rozwiązanie zapewniając profesjonalną ochronę i sterowanie nowoczesnych opraw ulicznych LED.

W obudowie szafy LED mieszczą się sekcje:

1. Sekcja pomiarowa i zabezpieczeń przedlicznikowych
2. Sekcja kompensacji mocy (w przypadku konieczności docelowo dobrana przez wykonawcę do opraw)
3. Sekcja rozdzielcza i zabezpieczeń

- Sekcja pomiarowa ma zawsze oddzielne drzwi i zamknięcie na kluczyk obowiązujący w PGE. W tej sekcji znajdują się zabezpieczenia przedlicznikowe i układy pomiarowe.
- Sekcja zabezpieczeń zawiera wszystkie niezbędne elementy zabezpieczenia linii zasilających przed różnego rodzaju przepięciami i udarami prądowymi..
- Sekcja kompensacji mocy zawiera odpowiednio dobrany i wykonany kompensator mocy biernej pojemnościowej LED o parametrach odpowiadających potrzebom konkretnych opraw.
- Sekcja rozdzielcza zawiera typowe elementy sterowania: styczniki, zabezpieczenia linii zasilających poszczególne obwody oświetleniowe, układ sterowania i zdalnego nadzoru CPAnet

Zabezpieczenie przedlicznikowe typu: S 301 i S 303 - w zależności od układu pomiarowego i zasilania 1 faz. lub 3 faz. (zabezpieczenia pozostawiono istniejące - moc przyłączeniowa nie ulega zwiększeniu – *tabela w załączniku nr 2*). Schematy pokazano na rysunkach. Obudowa szafek oświetleniowych termoutwardzalna nie wymaga stosowania ochrony przeciwporażeniowej. Stopień ochrony IP 44 IK 10, kl. ochronności II. Szafki zabudować za pomocą uchwytów pionowo na wysokości umożliwiającej bezpośredni odczyt wskazań układu pomiarowego wg. WBSE PGE Dystrybucja S.A.

Szafki pomiarowo-sterownicze montowane na żerdzi stacji transformatorowej.

Miejscem przyłączenia zasilania szaf, a zarazem miejscem rozgraniczenia własności pomiędzy PGE Dystrybucja S.A. a Gminą będą: zaciski prądowe na podstawach bezpiecznikowych w rozdzielniach nN stacji transformatorowych.

Szafki pomiarowo-sterownicze montowane na stanowiskach słupowych linii napowietrznych.

Miejscem przyłączenia zasilania szaf, a zarazem miejscem rozgraniczenia własności pomiędzy PGE Dystrybucja S.A. a Gminą będą: zaciski prądowe na przewodach na słupie linii Nn.

Podłączenia do szafek wykonane będą przewodem AsXSn 2x25mm² bądź AsXSn 4x25 mm² (w zależności od układu pomiarowego) poprowadzonym na konstrukcji stacji /konstrukcji słupa linii Nn w rurze BE 50 ochronnej odpornej na UV .

Wyprowadzenia obwodów dla istniejącego oświetlenia przewidziano przewodami AsXSn 2x25mm² bądź AsXSn 4x25 mm² (w zależności od układu pomiarowego) poprowadzonym na konstrukcji stacji w rurze BE 50 ochronnej odpornej na UV .

Na szafkach zabudować tabliczki informacyjne określającą właściciela projektowanego oświetlenia tj.: Gmina Sobków itd.

3.8. Kompensacja mocy biernej.

Kompensatory mocy biernej pojemnościowej LED to urządzenia eliminujące pobór energii biernej pojemnościowej. Kompensator LED współpracuje ze sterownikami oświetlenia ulicznego dzięki temu możliwy jest automatyczny, zdalny nadzór procesu kompensacji.

Właściwości:

- optymalizacja mocy biernej w obwodach oświetleniowych LED;
- sprawność urządzenia min 90%
- wersje 1 i 3 fazowe,
- na wyświetlaczu urządzenia odczyt parametrów zasilania i kompensacji;
- indywidualna kompensacja dla każdej fazy;
- zabezpieczenie termiczne dławika;
- sygnalizacja przekroczenia temperatury dławika;
- automatyczna kompensacja mocy biernej;
- brak wprowadzania wyższych harmoniczných;
- przełączenie stopni kompensacji w zerze prądu;
- możliwość zdalnego wyłączenia kompensacji;
- możliwość zastosowania w sieciach kablowych, liniach napowietrznych, do oświetlenia zewnętrznego;
- współpraca z systemem - zdalne zarządzanie i monitoring sieci;
- duża efektywność ekonomiczna pozwalająca obniżyć rachunki za moc bierną i tym samym podnieść jakość energii;

- urządzenie przyjazne środowisku – dzięki eliminacji poboru mocy biernej pojemnościowej zmniejsza poziom emisji CO₂.

Parametry techniczne:

- napięcie zasilające: 230 V
- zakres mocy max do 7,5 kVA_r
- zabezpieczenie termiczne z sygnalizacją zadziałania
- temperatura pracy: od -20°C do +55°C
- stopień ochrony: IP20
- montaż w szafie oświetleniowej.

3.9. Ogranicznik prądu rozruchu soft start LED

Soft start LED to ogranicznik prądu rozruchu instalacji oświetleniowej, który chroni ją przed powstaniem dużych uderzeń prądowych.

Nowoczesne oprawy oświetleniowe LED charakteryzują się bardzo wysokim prądem rozruchu podczas włączania. Jest to cecha właściwa dla wszystkich tego typu urządzeń, które posiadają zasilacz elektroniczny. Prąd ten może wynosić w krótkim impulsie 25-krotność prądu nominalnego. Można sobie łatwo wyobrazić, jaki może być prąd rozruchu instalacji złożonej z kilkudziesięciu opraw LED. Tak duży uderzenie prądu może mieć duży wpływ na awaryjność instalacji oświetleniowej. Uderzenie prądowe może spowodować zadziałanie zabezpieczenia całej rozdzielni i wyłączyć zasilanie instalacji oświetleniowej. Wielokrotność włączeń i wyłączeń powoduje erozję zacisków w bezpiecznikach i w stycznikach oraz może spowodować tzw. „sklejenie się” styków. Erozja, czyli wypalanie styków skutkuje zmianą charakterystyki prądowej zabezpieczeń, pojawieniem się spadków napięcia i grzaniem się aparatów. Tych niekorzystnych zjawisk można uniknąć dzięki zastosowaniu ogranicznika prądu rozruchu soft start LED. Dzięki soft startowi LED nie trzeba stosować dużo większego zabezpieczenia w celu uniknięcia niekontrolowanego zadziałania bezpieczników, ok. 2-3 krotnie większego, niżby to wynikało z zainstalowanej mocy.

Właściwości:

- ograniczenie prądu rozruchu opraw oświetleniowych z zasilaczem impulsowym (in-rush current) max do 20 A dla 1 fazy;
- zastosowanie urządzenia pozwala na użycie nominalnych bezpieczników – zabezpiecza przed przetężeniem podczas włączenia i niekontrolowanym zadziałaniu zabezpieczeń;
- zabezpiecza przed wypaleniem: styków przekaźników, styczników i łączników;

- urządzenie przeznaczone do pracy w instalacjach niskiego napięcia, sieciach kablowych i liniach napowietrznych;
- metoda dwustopniowego ograniczenia udaru prądowego;
- mikroprocesorowa regulacja czasu ograniczenia prądu;
- możliwość zastosowania we wszystkich typach opraw LED;
- elektroniczne zabezpieczenie rezystorów ograniczających prąd;
- duża efektywność ekonomiczna - zmniejszenie rachunków za energię elektryczną oraz obniżenie kosztów eksploatacji instalacji oświetleniowej.

Parametry techniczne:

- napięcie zasilające: 230 V +5/-10%, 50Hz
- maksymalna ilość włączeń : 1 cykl / 5 min
- żywotność elektryczna: 1 milion cykli
- obciążalność prądowa: maksymalna 20 A/230 V, zalecana 16 A/230V
- temperatura pracy: od -30°C do +60°C
- stopień ochrony: IP20
- montaż na szynie DIN.

4.0. Sterownik astronomiczny

Czasy załączania i wyłączania opraw nadzoruje system sterowania. W przypadku wystąpienia awarii na sieci bądź w celach serwisowych należy zastosować zegary astronomiczne w szafach oświetlenia.

Właściwości:

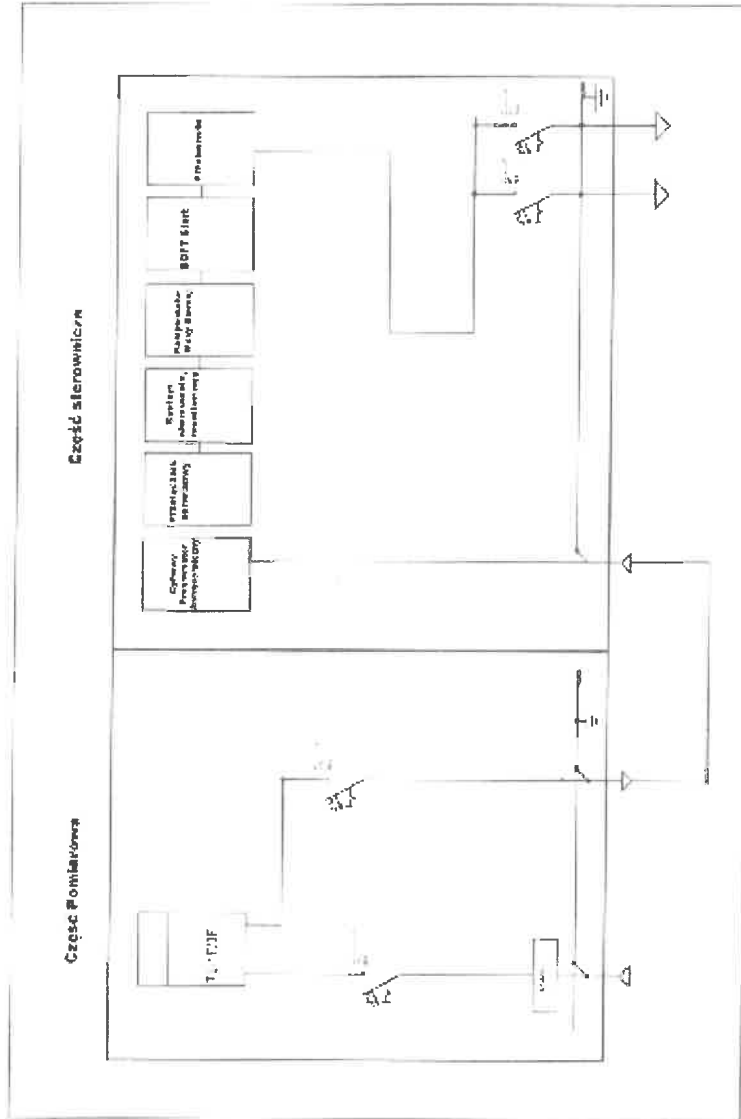
- automatyczna zmiana czasu letni/zimowy;
- automatyczna aktualizacja czasu oraz daty przez moduł GPS;
- możliwość ręcznego /zdalnego sprawdzania czasu załączania i wyłączania wyjść sterujących;
- poprawki na załączanie i wyłączanie +180/-180 min;
- możliwość programowania z klawiatury i przy użyciu pilota ;
- komunikacja z pilotem drogą radiową;
- programowanie przerwa nocna;
- współpraca z wyłącznikiem zmierzchowym.

Parametry techniczne:

- zasilanie 230V +10/-20% 50Hz;
- stopień ochrony min IP20;
- temperatura otoczenia -30/50°C;

- gwarancja 5 lat;
- certyfikat WE;
- montaż na szynie DIN.

Schemat ideowy systemowej szafy oświetlawnia ucznego



FIRMA PROJEKTOWO-USŁUGOWA "Krzysztof Krupiński"		RYS. E - 69
ul. Jeżewskiego 7, 28-300 Jedziszew		Data maj 2017r
Investor	Gmina Subków pl. Wolności 17, 28 305 Subków	
Obiekt i adres bud.	Poradnia efektywności oświetlenia ulicznego na terenie	
Temat rysunku	gminy Subków.	
Opracował	Krzysztof Krupiński	
Sprawdził	Hubert Krupiński	
	up. buc. 107/75	
	up. buc. KL 111/01	

4.1. Lampy hybrydowe solarno – wiatrowe

Z uwagi na brak infrastruktury energetycznej na wysokości boiska sportowego przy ul. Źródłowej w m. Sobków projektuje się zabudowę 2 lamp hybrydowych solarno – wiatrowych o mocy 30W każda dla potrzeb oświetlenia drogi gminnej – ul. Źródłowej.

Hybrydowa lampa uliczna LED działa bez zasilania sieciowego. Całkowicie opiera się na energii słonecznej oraz energii wiatru, co jest nieograniczone, bezpieczne i przyjazne dla środowiska. System składa się głównie z turbiny wiatrowej, panelu fotowoltaicznego, źródła światła LED, kontrolera i akumulatora.

W ciągu dnia, kiedy jest słońce, panel fotowoltaiczny konwertuje energię słoneczną na energię elektryczną i przechowuje ją w akumulatorze. Jeżeli jest brak słońca, lampa wspomaga się turbiną wiatrową – wykorzystuje energię wiatru i również jak w przypadku słońca konwertuje ją na energię elektryczną. W nocy lub w czasie pochmurnych i deszczowych dni kontroler przy pomocy czujników może obliczać jasność światła dziennego i automatycznie włącza światło. Akumulator dostarcza energii na oświetlenie LED.

Charakterystyka techniczna i wymagane parametry lamp hybrydowych 30W dla 1 kpl.:

Wymagany czas świecenia lamp hybrydowych: od zmierzchu do świtu niezależnie od pory roku przy założeniu montażu w miejscu otwartym i nasłonecznionym.

Napięcie systemowe lamp hybrydowych: 24V DC

Wykonawca musi posiadać aktualny certyfikat Systemu Zarządzania Jakością zgodny z PN EN ISO 9001 w zakresie: produkcji, montażu i serwisu urządzeń elektrycznych zasilanych i produkujących energię odnawialną wydany przez niezależną, notyfikowaną jednostkę certyfikującą.

Do oferty należy załączyć kopię posiadanego, ważnego certyfikatu Systemu Zarządzania Jakością zgodnego z PN EN ISO 9001 w zakresie podanym powyżej.

1. Słup lampy hybrydowej:

- stalowy, grubościenny, obustronnie cynkowany, stal S235;
- konstrukcja trzonu słupa oparta na ośmiokącie foremnym o zmiennym przekroju (ostrosłup zbieżny), zakończony teleskopowo;
- wysokość trzonu słupa: minimum 6.5m;
- wysokość montażu siłowni wiatrowej: minimum 8.4m;
- bez rewizji – wnęki zamykanej pokrywą czy drzwiczkami;
- przeliczony (ze względu na wagę systemu, powierzchnię paneli fotowoltaicznych i siłowni wiatrowej oraz powierzchnię boczną oprawy oświetleniowej) do montażu proponowanego

systemu hybrydowego w I strefie wiatrowej zgodnie z normą PN EN 1991-1-4 ($V_{ref} = 22 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (H - 300)]$ m/s) dla wysokości H do 300 m n.p.m. II kategoria terenu) – do oferty załączyć dokument potwierdzający;

- dokument potwierdzający spełnianie przez konstrukcję słupa wymagania norm: EN 1993-3-1:2008, EN 1993-3-2:2008 lub ich późniejszych rozszerzeń (nowelizacji) jeśli takie były – do oferty załączyć dokument potwierdzający;
- dokument potwierdzający spełnianie przez konstrukcję słupa wymagania normy: EN 40-5:2002 lub ich późniejszych rozszerzeń (nowelizacji) jeśli takie były – do oferty załączyć dokument potwierdzający;
- dokument potwierdzający zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r – do oferty załączyć dokument potwierdzający;
- proces spawania zgodny z PN-ISO 3834-2:2006 – do oferty załączyć dokument potwierdzający;
- certyfikat wydany przez notyfikowaną zewnętrzną jednostkę certyfikującą potwierdzający zgodność z normą EN 1090-1:2009+A1:2011 lub ich późniejszych rozszerzeń (nowelizacji) jeśli takie były – do oferty załączyć dokument potwierdzający

2. Wysięgnik do montażu oprawy oświetleniowej:

- stalowy, obustronnie cynkowany;
- 1-ramienny (ramie z możliwością niezależnego ustawienia tj, obrotu i regulacji w pionie)
długość min.1,0m;
- możliwość zmiany kąta nachylenia (w zakresie $5^\circ - 25^\circ$) względem płaszczyzny podłoża, montażu oprawy oświetleniowej na wysięgniku i słupie;
- możliwość obrotu wokół pionowej osi słupa - masztu po zamontowaniu oprawy oświetleniowej na wysięgniku i słupie w zakresie: 0-360 stopni.

3. Fundament pod słup lampy hybrydowej:

- prefabrykowany przeliczony (ze względu na wagę systemu oraz powierzchnię paneli fotowoltaicznych i siłowni wiatrowej oraz szafki sterowniczej i powierzchni bocznej opraw oświetleniowych) pod montaż systemu lampy hybrydowej w I strefie wiatrowej na słupie stalowym o wysokości 6.5m;
- wymiary minimalne fundamentu: 430mm x 430mm x 2000 mm;

- zgodny z PN-EN 14991:2010 (beton C25/30, klasa ekspozycji XF2) – do oferty załączyć dokument potwierdzający;
 - dokument potwierdzający zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r – do oferty załączyć dokument potwierdzający;
 - certyfikat na zgodność z normą PN-EN 14991:2010 wydany przez notyfikowaną zewnętrzną jednostkę certyfikującą – do oferty załączyć dokument potwierdzający;
4. Akumulator – 1szt. parametry: – do oferty załączyć kartę katalogową potwierdzającą wszystkie wymagane parametry:
- akumulator bezobsługowy głębokiego rozładowania - żelowy o projektowanej żywotności 12 lat;
 - pojemność: minimum 220 Ah (C20 – 20 godzinny tryb rozładowania);
 - wymiary: minimum 520mm x 235mm x 240 mm;
 - waga: maksymalnie 67 kg;
 - minimum 1800 cykli przy 30% głębokości cyklicznego dobowego rozładowania – do oferty załączyć dokument potwierdzający;
 - akumulatory muszą posiadać oryginalne naklejki lub nadruki z danymi znamionowymi pozwalające na ich identyfikację;
 - deklaracja na zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi w zakresie: wymagań ogólnych, badań, charakterystyk oraz warunków bezpieczeństwa – do oferty załączyć dokument potwierdzający;
 - cykliczne, dobowe rozładowanie akumulatorów żelowych przy świeceniu lampy przez 16 godzin (bez ładowania w tym czasie) nie może być większe niż wartość 15% pojemności znamionowej – do oferty załączyć dokument potwierdzający lub obliczenia (należy uwzględnić parametry podzespołów proponowanej przez oferenta konfiguracji-kompletacji lampy hybrydowej);
 - nie dopuszcza się montażu akumulatorów i regulatorów: w ziemi , wewnątrz trzonu słupa oraz na półkach (w skrzynkach) poniżej górnej krawędzi słupa.
5. Mikroprocesorowy układ wyrównywania napięć: – do oferty załączyć kartę katalogową i rzeczywiste zdjęcie potwierdzającą wszystkie podane poniżej parametry:
- W układzie sterowania każdej lampy hybrydowej należy zamontować działający w trybie ciągłym automatyczny, mikroprocesorowy system wyrównywania wartości napięć na

akumulatorach w tym układzie połączeń (różnica max. 20mV). Pobór prądu układu w stanie jałowym: nie więcej niż 3mA. Układ musi posiadać kontrolki LED informujące o aktualnym stanie pracy. Wymagany minimalny zakres prądu optymalizacji (wyrównywania) układu: 0 – 5A.

6. Szafka sterownicza i konstrukcja nośna paneli fotowoltaicznych oraz wspornik siłowni wiatrowej systemu hybrydowego:

Szafka (skrzynia) sterownicza – do oferty załączyć rzeczywiste zdjęcie produktu i kartę techniczną (katalogową) potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry i wymiary szafki sterowniczej:

- stalowa wykonana w technologii nierdzewnej z blachy głęboko profilowanej;
 - ścianki boczne i podstawa perforowane zapewniające wentylację przestrzeni wewnętrznej w której są zamontowane akumulatory i układy elektroniczne wchodzące w skład ładowarki hybrydowej;
 - płaszczyzna podstawy na której umieszczone są akumulatory zorientowana w pozycji równoległej do płaszczyzny modułów fotowoltaicznych – tzn. akumulatory w szafce (skrzynce) montowane są pod kątem;
 - wyposażona w pokrywę (drzwiczki) zamykane z zabezpieczeniem przed ingerencją osób trzecich;
 - posiada blokadę akumulatorów przed swobodnym przemieszczaniem się;
 - montaż skrzyni jest realizowany poprzez umieszczenie jej na szczycie centralnie i symetrycznie względem osi pionowej słupa (masztu) oraz bezpośrednio pod panelami fotowoltaicznymi;
 - szafka sterownicza stanowi równocześnie konstrukcję nośną i płaszczyznę montażową dla wsporników wykonanych w technologii nierdzewnej które służą do zamocowania paneli fotowoltaicznych;
 - umożliwia płynną zmianę ustawienia modułów względem słońca w osi pionowej słupa (masztu) w zakresie 0-360 stopni;
 - minimalne wymiary skrzyni sterowniczej: 1300 mm x 270 mm x 270mm.
- Wspornik siłowni wiatrowej – do oferty załączyć rzeczywiste zdjęcie produktu i kartę techniczną (katalogową) potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry wspornika:
- konstrukcja montażowa siłowni wiatrowej musi zapewniać zamocowanie siłowni wiatrowej w taki sposób, że zarówno siłownia wiatrowa, łopaty rotora jak i jej układ mocowania nie powodują zacieniania - padania cienia słonecznego z żadnego uchwytu czy wspornika

systemu lampy hybrydowej na moduły fotowoltaiczne, niezależnie od pory dnia i wysokości słońca nad horyzontem.

- konstrukcja wspornika (górny wolny koniec do montażu siłowni wiatrowej) musi mieć podparcie (mocowanie) w odległości nie większej niż 850 mm, aby uniknąć drgań i odchylania się siłowni wiatrowej od linii pionowej wspornika w przypadku występowania większych podmuchów wiatru.

7. Moduły fotowoltaiczne – 1szt. parametry – do oferty załączyć kartę katalogową potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry modułu fotowoltaicznego:

- typ cel: polikrystaliczne;
- moc maksymalna [Pmax]: minimum 270 Wp;
- napięcie w punkcie mocy maksymalnej [Vmp]: minimum 31,28 V;
- natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej [Imp]: minimum 8,63 A;
- napięcie bez obciążenia (jałowe) [Voc]: minimum 38,8 V;
- prąd zwarcia [Isc]: minimum 9,17 A;
- tolerancja mocy modułu: dodatnia - minimum +5%;
- wymiary minimalne: 1640 x 992 x 40mm;
- front modułu: szkło hartowane o niskiej zawartości żelaza z powłoką antyrefleksyjną o grubości min. 3.2mm;
- tył modułu - wielowarstwowa folia zabezpieczająca;
- wytrzymałość mechaniczna: minimum 5400 Pa;
- stopień ochrony puszkii przyłączeniowej: minimum IP67;
- moduły muszą posiadać oryginalne naklejki lub nadruki z danymi znamionowymi pozwalające na ich identyfikację;
- dokument potwierdzający zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r.;
- certyfikat wydany przez niezależne laboratorium na zgodność z normami: IEC EN 61215, EN 61730-1, EN 61730-2;
- gwarancja producenta na wady fabryczne i materiałowe min. 10 lat;
- gwarancja producenta na sprawność modułów: 90% - min. 10 lat , 80% - min. 25 lat.

8. Oprawa oświetleniowa LED o parametrach - 1szt. – do oferty załączyć rzeczywiste zdjęcie produktu, kartę katalogową potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry oprawy oświetleniowej:

- stopień ochrony złącza oprawy: IP 68;
- klasa odporności mechanicznej: min. IK08;
- całkowita moc pobierana przez oprawę LED: $30W \pm 0.5W$;
- strumień świetlny oprawy LED: minimum 2 210 lm;
- oprawa ma posiadać: minimum 2 segmenty LED posiadające 4 ÷ 6 diod LED w każdym segmencie;
- prąd diod LED: maks. 490 mA;
- oprawa zamontowana na wysokości min. 6.3m nad gruntem poniżej modułów fotowoltaicznych;
- korpus oprawy wykonany z materiałów nierdzewnych;
- montaż na wysięgnikach o średnicy 60mm;
- stopień ochrony oprawy: minimum IP65;
- strumień świetlny pojedynczej diody LED: minimum 170 lm /W przy $I_f=350mA$ i $T_j= 25^\circ C$;
- diody LED wyposażone w soczewki wykonane z PMMA;
- zasilacz LED o sprawności minimum 92%;
zasilacz LED oprawy oświetleniowej z funkcjami:
 - ciągła kontrola temperatury diod LED;
 - zabezpieczenie przeciążeniowe;
 - zabezpieczenie zwarciovowe;
 - zabezpieczenie napięciowe.
- przy uszkodzeniu jednego modułu pozostałe moduły nadal będą świecić;
- przy uszkodzeniu jednej diody LED (zwarcie) w module pozostałe diody modułu muszą świecić;
- oprawa wyposażona w szybę wykonaną ze szkła hartowanego o grubości minimum 4mm;
- rozsył światła: asymetryczny do oświetlenia dróg;
- temperatura barwy światła: $4000 K \pm 100K$;
- żywotność diod LED w oprawie: minimum 100 000 godzin pracy zgodnie z: L80 (6k) – TSP $=85^\circ C$;
- oprawa wyposażona w zewnętrzny radiator w celu optymalizacji pracy diod LED i ochrony temperaturowej;
- oprawa przygotowana do pracy z automatyczną redukcją mocy przy współpracy z regulatorem solarnym;
- oprawa wykonana w III klasie ochronności;

- oprawa musi posiadać oryginalną naklejkę lub nadruk z danymi znamionowymi pozwalający na jej identyfikację;
- dokument potwierdzający zgodność z poniższymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r: EN 55015, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61547, EN 61347-2-13, EN 62384, EN 62031, EN 60838-2-2, EN 62471, EN60598-1, EN60598-2-3, dyrektywa EMC – do oferty załączyć dokumenty potwierdzające;
- dla opraw LED o mocy źródła światła 30W \pm 0.5W w wersji asymetrycznej dostarczyć wydruk bryły światłości - krzywych rozsyłu strumienia świetlnego (cd/klm) w dwóch płaszczyznach: poprzecznej C0 – C180 oraz osiowej C90 – C270 – do oferty załączyć dokument potwierdzający.

9. Siłownia wiatrowa o parametrach i funkcjach – do oferty załączyć rzeczywiste zdjęcia produktu,

kartę katalogową potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry i funkcje siłowni wiatrowej:

- pozioma oś obrotu ze sterem tylnym;
- prąd ładowania: minimum 6A przy prędkości wiatru 16 m/s;
- ilość łopat wirnika : nie mniej niż 6;
- prędkość startowa wiatru: 2,6 m/s lub mniejsza;
- maksymalna prędkość wiatru: dostosowana do danej strefy wiatrowej;
- generator 3-fazowy, bez szczotkowy na magnesach neodymowych stałych z nieruchomym wałkiem;
- wyprowadzenie mocy z siłowni - 2 przewodowe („+” i ” –”);
- zabezpieczenie elektryczne przed zbyt silnym wiatrem zabezpieczenie mechaniczne przed zbyt silnym wiatrem (samoczynne odstawianie od kierunku wiatru przy prędkości powyżej 16 m/s lub automatyczna regulacja kąta natarcia łopat i ograniczenie mocy wyjściowej). Przy zabezpieczeniu w postaci samoczynnego odstawiania od kierunku wiatru ster tylny musi być zamocowany pod kątem około 8 - 12 stopni w odniesieniu do pionowej osi słupa w celu samoczynnego powrotu do normalnej pozycji pracy po zadziałaniu zabezpieczenia i po zmniejszeniu prędkości wiatru;
- korpus siłowni wiatrowej zabezpieczony przed korozją;
- łopaty wirnika wykonane z włókna szklanego z dodatkiem nylonu;
- waga turbiny wiatrowej: max 17 kg;

- dokument potwierdzający zgodność z dyrektywą EMC dla siłowni wiatrowej wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r.; do oferty załączyć dokument potwierdzający;
- Certyfikat ISO 9001 producenta – do oferty załączyć dokument potwierdzający.
- 10. Regulator do siłowni wiatrowej – do oferty załączyć rzeczywiste zdjęcie produktu, kartę katalogową potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry i funkcje regulatora:
 - regulator wyposażony w algorytm kompensacji wpływu temperatury na wartość napięcia ładowania;
 - automatyczny trzy stopniowy tryb sterowania pracą siłowni wiatrowej;
 - automatyczny dwu-stopniowy tryb ładowania akumulatorów;
 - zabezpieczenie przed przeładowaniem;
 - zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem siłowni wiatrowej;
 - przełącznik ręczny „PRACA – STOP”;
 - funkcja automatycznego zabezpieczenia siłowni przed rozbieganiem się (automatyczne hamowanie przy braku odbioru energii);
 - funkcja automatycznej detekcji napięcia 12 / 24 VDC;
 - możliwość pracy równoległej z innym regulatorem ładowania;
 - 3 - kolorowa kontrolka LED informująca o aktualnym trybie pracy siłowni wiatrowej;
 - 3 - kolorowa kontrolka LED informująca o stanie naładowania akumulatora;
 - sygnalizacja rozładowania akumulatorów przez pulsowanie kontrolki LED;
 - stopień ochrony obudowy: minimum IP66;
- dokument potwierdzający zgodność z dyrektywą EMC dla regulatora ładowania wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r. – do oferty załączyć dokument potwierdzający;
- Certyfikat ISO 9001 producenta – do oferty załączyć dokument potwierdzający.
- 11. Regulator solarny o parametrach i funkcjach – do oferty załączyć rzeczywiste zdjęcie produktu oraz kartę katalogową producenta potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry regulatora:
 - prąd znamionowy modułów fotowoltaicznych: minimum 13 A;
 - moc wejściowa modułów fotowoltaicznych: minimum 540W / 24VDC;
 - znamionowe napięcie pracy 12 / 24 VDC wybierane automatycznie;

- algorytm działania regulatora MPPT (Multi Point Power Tracking);
- funkcja automatycznego sterownika zmierzchowego oprawy oświetleniowej;
- zakres napięcia wejściowego z modułów fotowoltaicznych: $100V \pm 2V$;
- sprawność regulatora: minimum 95% przy podłączeniu dwóch modułów po 270 Wp każdy;
- stopień ochrony obudowy: minimum IP66;
- współczynnik kompensacji temperatury $48 \text{ mV} / 1^{\circ}\text{C}$ dla napięcia 24VDC;
- pobór prądu w stanie jałowym: maksymalnie 17,7 mA;
- zakres dobowy dowolnie programowanych godzin włączenia / wyłączenia oprawy LED w normalnym trybie pracy od 1 do 16 godzin z pełną lub zredukowaną mocą oprawy;
- możliwość wyboru trybu „AUTO” - włączenia automatycznej funkcji redukcji mocy oprawy w zależności od stanu naładowania akumulatorów bez zmiany czasu świecenia;
- wbudowany bezprzewodowy moduł komunikacyjny Bluetooth – komunikacja z aplikacją do programowania i serwisowania (programem) po wprowadzeniu indywidualnego kodu regulatora;
- zabezpieczenia komunikacji (dostępu) przez indywidualny kod PIN;
- zewnętrzna antenka do komunikacji;
- zabezpieczenie przed zwarciami;
- zabezpieczenie przed przeciążeniem;
- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją;
- zabezpieczenie termiczne;
- sterowanie redukcją poboru mocy oprawy oświetleniowej;
- zewnętrzny czujnik temperatury mocowany do korpusu akumulatorów służący do kompensacji wpływu temperatury na wartość napięcia ładowania;
- możliwość zdalnego programowania i serwisowania przy użyciu aplikacji (programu) przez wbudowany moduł komunikacyjny Bluetooth. Minimalny zasięg komunikacji: 20m;
- wbudowany rejestrator danych historycznych (data-logger) z pamięcią pozwalającą na przechowywanie danych z okresu: minimum 10 lat;
- możliwość automatycznego sterowania redukcją mocy oprawy LED. Zamawiający nie dopuszcza wyłączenia modułów LED jako redukcji mocy;
- optyczna sygnalizacja:
 - napięcia pracy;
 - stanu zewnętrznego czujnika temperatury;
 - załączenia oprawy oświetleniowej;

- redukcji mocy;
- ładowania akumulatorów na zasadzie kodu pulsacyjnego;
- awaryjnych trybów pracy z kodem pulsacyjnym usterki
 - minimalna sygnalizacja awaryjnych trybów pracy:
- zbyt wysokie napięcie;
- zbyt wysoka temperatura;
- przeciążenie lub zwarcie;
- niskie napięcie akumulatorów;

Podgląd powyższych stanów alarmowych oraz ich ilości w trybie „on-line” oraz „off-line” musi umożliwiać również aplikacja do komunikacji bezprzewodowej.

- dokument potwierdzający zgodność z poniższymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r.: EN 50081-1 , EN 55014 , EN 50082-1 , EN 61000-4-2 , EN60335-1 , EN60335-2-29 – do oferty załączyć dokument potwierdzający.

12. Komputer przenośny z interfejsem Bluetooth i z zainstalowaną aplikacją (programem) do zdalnego programowania i serwisowania wszystkich lamp hybrydowych – do oferty załączyć rzeczywiste zdjęcie (zrzuty ekranów aplikacji do programowania i sterowania) oraz kartę katalogową lub instrukcję obsługi potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry aplikacji.

Aplikacja (program) do obsługi musi posiadać interfejs w języku polskim.

Aplikacja w trybie połączenia (on-line) powinna umożliwiać:

- komunikację z regulatorem danej lampy hybrydowej po wprowadzeniu indywidualnego kodu regulatora;
- minimalna zasięg komunikacji bezprzewodowej między aplikacją Bluetooth a regulatorami solarnymi w terenie otwartym: 20m;
- możliwość bezprzewodowego odczytu i zapisu na komputerze danych historycznych z pamięci regulatora od momentu zainstalowania i uruchomienia lampy hybrydowej;
- możliwość ustawienie dobowego programu załączenia / wyłączenia lampy w zakresie od 1 do 16 godzin (każda godzina programowana niezależnie);
- możliwość włączenie lub wyłączenie funkcji redukcji mocy oprawy oświetleniowej LED w programie działania oprawy;
- możliwość wyboru trybu „AUTO” - włączenia automatycznej funkcji redukcji mocy oprawy w zależności od stanu naładowania akumulatorów bez zmiany czasu świecenia;

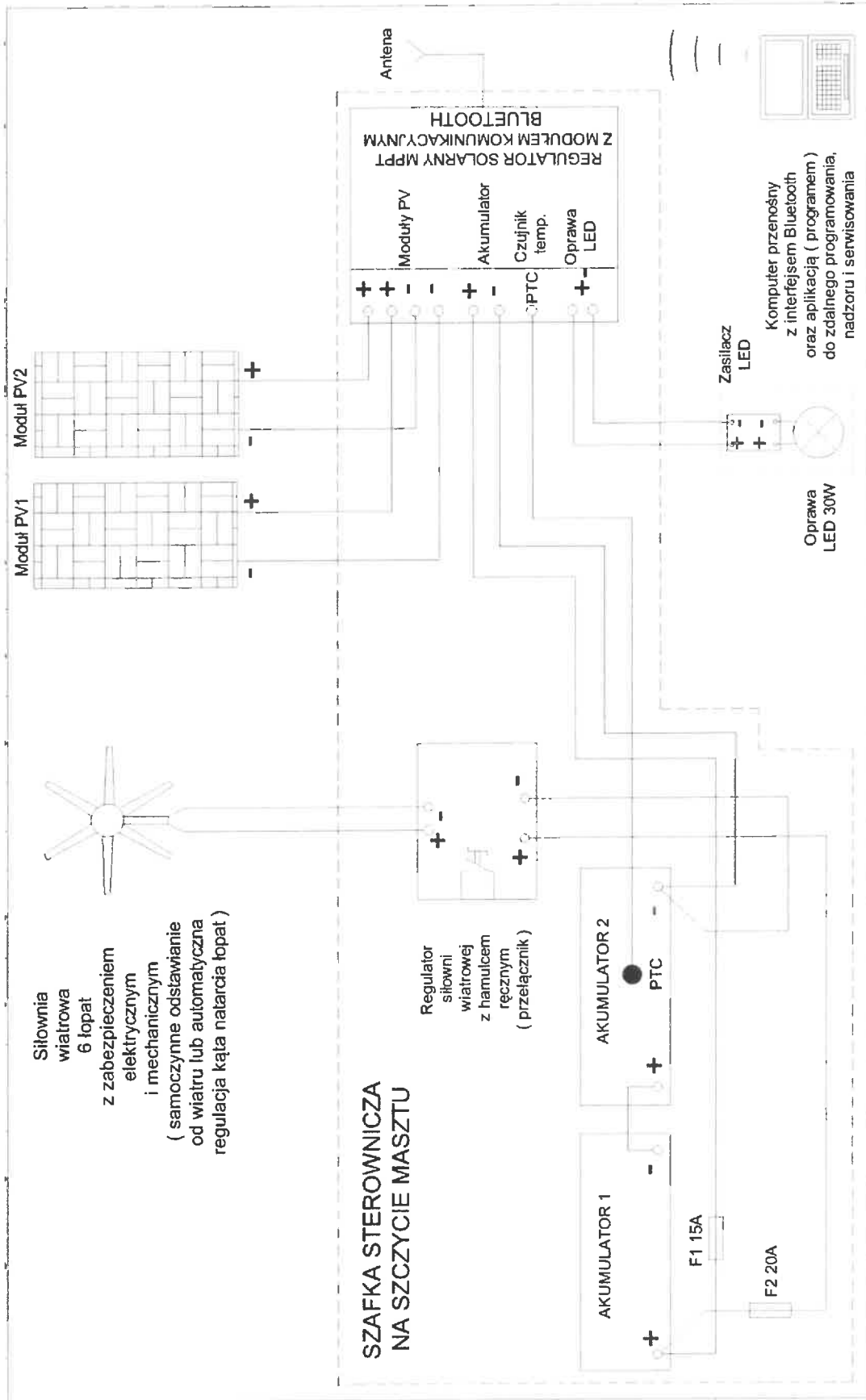
- ustawienie dopuszczalnego progu rozładowania akumulatorów;
- ustawienie czułości wyłącznika zmiernego;
- podgląd wartości napięcia akumulatorów [VDC];
- podgląd wartości prądu ładowania akumulatorów [A];
- podgląd wartości mocy dostarczanej do akumulatorów [Wh];
- podgląd wartości prądu pobieranego przez oprawę oświetleniową [A];
- podgląd wartości mocy oprawy oświetleniowej [W];
- podgląd wartości napięcia modułów fotowoltaicznych [V];
- podgląd wartości prądu z modułów fotowoltaicznych [A];
- podgląd wartości mocy modułów fotowoltaicznych [W];
- podgląd wartości ilości wyprodukowanej energii [Wh] od momentu podłączenia zasilania;
- podgląd wartości ilości energii [Wh] zużytej przez oprawę LED od momentu podłączenia zasilania;
- podgląd wartości energii zgromadzonej w akumulatorach;
- podgląd sumarycznego czasu pracy oprawy LED od momentu podłączenia zasilania;
- podgląd ilości cykli ZAŁĄCZENIE – WYŁĄCZENIE oprawy LED od momentu podłączenia zasilania;
- podgląd ilości i charakteru ewentualnych stanów alarmowych;
- podgląd wartości temperatury wewnętrznej regulatora oraz temperatury akumulatorów;
- wykonanie sprawdzenia (funkcja TEST) oprawy oświetleniowej - zdalne włączenie i wyłączenie oprawy oświetleniowej np. w ciągu dnia.

Aplikacja w trybie rozłączenia (of-line) powinna umożliwiać analizę danych historycznych a w szczególności:

- podgląd wartości historycznych napięcia akumulatorów [VDC];
- podgląd wartości historycznych prądu ładowania akumulatorów [A];
- podgląd wartości historycznych mocy dostarczanej do akumulatorów [Wh];
- podgląd wartości historycznych prądu pobieranego przez oprawę oświetleniową [A];
- podgląd wartości historycznych mocy oprawy oświetleniowej [W];
- podgląd wartości historycznych napięcia modułów fotowoltaicznych [V];
- podgląd wartości historycznych prądu z modułów fotowoltaicznych [A];
- podgląd wartości historycznych mocy modułów fotowoltaicznych [W];
- podgląd wartości historycznych ilości wyprodukowanej energii [Wh] od momentu podłączenia zasilania;

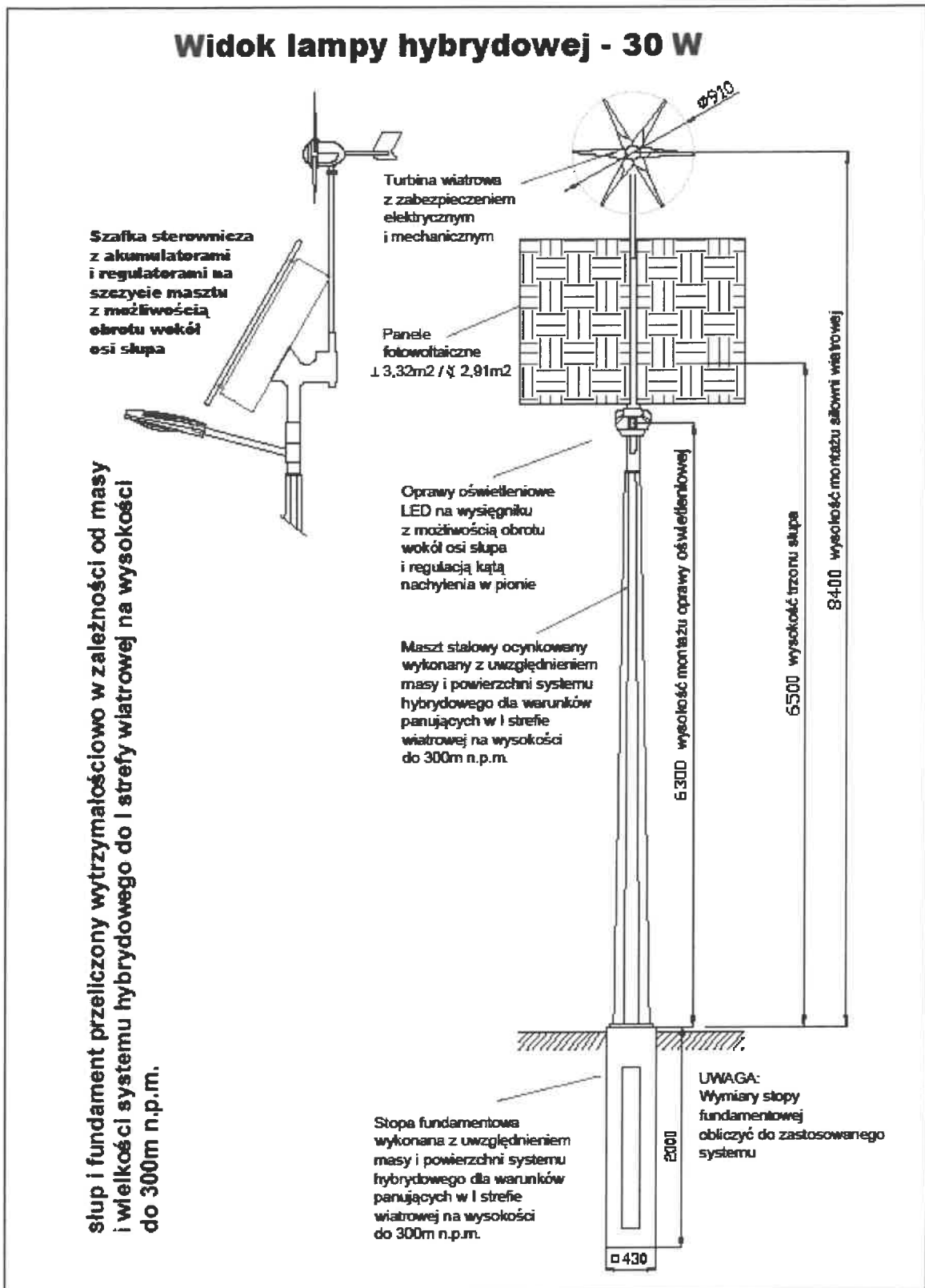
- podgląd wartości historycznych ilości energii [Wh] zużytej przez oprawę LED od momentu podłączenia zasilania;
- podgląd wartości historycznych energii zgromadzonej w akumulatorach;
- podgląd wartości historycznych sumarycznego czasu pracy oprawy LED od momentu podłączenia zasilania;
- podgląd wartości historycznych ilości cykli ZAŁĄCZENIE – WYŁĄCZENIE oprawy LED od momentu podłączenia zasilania;
- podgląd wartości historycznych ilości i charakteru ewentualnych stanów alarmowych;
- podgląd wartości historycznych temperatury wewnętrznej regulatora.

Podgląd powyższych wartości podanych w [V], [A], [W], [°C] powinien odbywać się w formie graficznej (wykresy w czasie).



FIRMA PROJEKTOWO-USŁUGOWA "Krzysztof Krupniński"		rys. E-0
ul. Jędrzejkowskiego 7, 28-300 Jędrzejów		Data: 10.01.2018
Investor	Gmina Sobków, ul. Wolności 12, 28-305 Sobków	
Obiekt i adres bud.	Fogarowa efektywności oświetlenia ulicznego na terenie gminy Sobków	
Temat rysunku	Krzysztof Krupniński	
Opracował	up. bud. 107/75	
Sprawił	up. bud. KL 111/01	

Widok lampy hybrydowej - 30 W



(1) Odbiór materiałów na budowie

- Materiały takie jak, kompletne oprawy oświetleniowe, wysięgniki z uchwyty, bezpieczniki, przewody, rurki i zaciski należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, deklaracjami zgodności.

-Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

(2) Składowanie materiałów na budowie –

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. Sprzęt

Do wykonania oświetlenia przewiduje się użycie następującego sprzętu: samochód dostawczy, zwykła samochodowa, spawarka, oraz drobny sprzęt monterów elektryka.

4. Transport.

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi do akceptacji informację BIOZ, plan BIOZ, projekt organizacji , harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Trasowanie

Trasa oświetlenia wg istniejącej trasy oraz istniejących stanowisk słupowych.

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych

Montaż opraw wraz z wysięgnikami na istniejących słupach.

6. Układanie kabli na trasie kablowej

1. Nie dotyczy wymiana opraw na istniejących słupach.

7. Dokumentacja powykonawcza

7.1. Przy przekazywaniu całej linii do eksploatacji wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą, a w szczególności: dokumentację techniczną z naniesionymi w niej ewentualnymi zmianami, protokoły badań ochronnych oraz

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór frontu robót

8.1.1. W przypadku gdy przedsiębiorstwo robót elektrycznych ma wykonać całość robót związanych z budową w ramach odbioru frontu robót następuje przekazanie wykonawcy terenu. Odbiorem objąć również zabezpieczenia dotyczące ruchu kołowego i ruchu pieszego.

8.1.2. Z odbioru frontu robót należy sporządzić protokoły.

8. 2. Odbiory końcowe

8.2.1. Ogólne warunki przeprowadzania odbiorów końcowych, ich cel i zakres oraz wymagane dokumenty

8.2.2 Warunki szczegółowe końcowych odbiorów wynikają z warunków wykonania robót podanych jak wyżej

8.2.3. Odbiór robót powinien być udokumentowany protokołem.

8.3. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania ochronne i pomiary natężenia . Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

-pomiar natężenia równomierności i inne dla oświetlenia

-pomiar rezystancji izolacji

-pomiary impedancji pętli zwarciovych

9. Kontrola jakości robót

9.1. Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami

9.2. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać: - zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową, warunkami wykonania i odbioru robót elektrycznych oraz obowiązującymi PBUE.

9.3. Właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego

9.4. Załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem

9.5. Wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciw porażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

10. Obmiar robót

10.1. Obmiar robót obejmuje całość wykonanych prac.

10.2. Jednostką obmiarową jest komplet robót.

11. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów po montażowych.

10. Przepisy związane

11. PN-87/E-05100. Linie energetyczne napowietrzne.

12. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r. 13 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych wydane przez Instytut Techniki Budowlanej — Warszawa 2003r.

6.2.1.2. Odbiór częściowy

1. Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, stanowiąca etapową całość. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór dotyczący całokształtu robót zleconych do wykonania jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy). Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.

2. Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory elementów obiektu lub robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót oraz dokonania ich obmiaru.

3. Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności inwestora (zleceniodawcy). Wykonawca jest obowiązany zawiadomić i uzgodnić z zamawiającym termin odbioru. Zawiadomienie może być dokonane w formie wpisu do dziennika budowy (robót), listem poleconym lub telegraficznie (w przypadkach uzasadnionych również telefonicznie, z odnotowaniem rozmowy w dzienniku budowy (robót)). Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.

4. W systemie generalnego wykonawstwa robót odbiór częściowy dokonuje generalny wykonawca od podwykonawcy, a następnie inwestor od generalnego wykonawcy. Inwestor może uzgodnić z generalnym wykonawcą i przeprowadzić odbiór częściowy równocześnie z odbiorem robót od podwykonawcy przez generalnego wykonawcę. W przypadku bezpośredniego wykonawstwa odbiór częściowy ogranicza się do odbioru robót przez inwestora.

5. Częściowy odbiór obiektu powinien być dokonywany przez komisję powołaną przez inwestora (zamawiającego). W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel inwestora, przedstawiciel generalnego wykonawcy, kierownicy robót specjalistycznych (podwykonawcy) i ewentualnie inne powołane osoby.

6. Z dokonanego odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte wady, usterki, określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy dokonać odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy (robót) z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.

7. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole zamawiający (inwestor) sprawdza to komisyjnie lub jednoosobowo (tzw. odbiór po usterekowy), sporządzając oddzielny protokół z równoczesnym wpisem w dzienniku budowy (robót) informującym o usunięciu usterek.

6.2.13. Obowiązki kierownika (wykonawcy) robót elektrycznych w zakresie przygotowania instalacji do odbioru

Kierownik robót elektrycznych w obiekcie budowlanym zobowiązany jest do:

1. Zgłaszania inwestorowi do sprawdzenia lub dokonania odbioru wykonanych robót ulegających w dalszym etapie zakryciu.

2. Zapewnienia dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń przed zgłoszeniem do odbioru.

3. Przygotowania dokumentacji powykonawczej robót elektrycznych uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany, jakie zostały wniesione w trakcie budowy.

4. Zgłoszenia do odbioru końcowego

Zgłoszenie to powinno być dokonane odpowiednim wpisem do dziennika budowy.

5. Uczestniczenia w czynnościach odbioru.

6. Przekazania inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania z projektem, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, polskimi normami i przepisami techniczno-budowlanymi.

7. Usunięcia stwierdzonych przez komisję wad i usterek.

6.2.2. Odbiór końcowy

6.2.2.1. Wymagania ogólne dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego

1. Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel zamawiającego (inwestora). Może on powołać w tym celu komisję odbiorczą złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.

2. Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.

3. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi, jeśli takie były przewidziane) oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeśli rozruch taki był zlecony przez inwestora (zamawiającego) wykonawcy robót. Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane.

4. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego kierownik budowy (główny wykonawca robót) jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonywanych robót, będących przedmiotem odbioru.

5. Do odbioru niezbędne jest przygotowanie dokumentacji powykonawczej. Niezbędną dokumentację do odbiorów przygotowuje kierownik (główny wykonawca) robót elektrycznych.

6. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową projektem technicznym, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,

- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami sprawdzeń odbiorczych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,

- w przypadku odbioru całości obiektu stwierdzić, czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.

7. Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub, w przypadku przeciwnym, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu sytuacjach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

6.2.2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego

1. Po wykonaniu robót wykonawca robót elektrycznych zgłasza inwestorowi budowę do odbioru końcowego.

2. Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora.

3. Odbiór końcowy obejmuje:

sprawdzenie dokumentacji powykonawczej,

sprawdzenie zgodności z umową, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, projektem, przepisami techniczno-budowlanymi polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej, oględziny,

sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, badania i próby montażowe, próby rozruchowe, sporządzenie protokołu odbioru.

6.2.23. Komisja odbiorcza

1. Komisję odbiorczą powołuje inwestor (zleceniodawca).

2. Przewodniczącym komisji odbiorczej jest przedstawiciel inwestora

3. Skład komisji odbiorczej powinien liczyć, co najmniej trzy osoby. Obowiązkowo w skład komisji powinni wchodzić: - przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru, - kierownik budowy (główny wykonawca robót), - kierownik robót elektrycznych, - przedstawiciele użytkownika obiektu.

4. W skład komisji odbiorczej mogą wchodzić także: - projektant, - zaproszeni rzeczoznawcy! - przedstawiciel przedsiębiorstwa energetycznego (zazwyczaj w przypadku gdy odbiór końcowy odbywa się równocześnie z odbiorem końcowym całego obiektu).

5. Do obowiązków komisji odbioru należy: - sprawdzenie przedstawionych dokumentów, - oględziny, rozruch, - sporządzenie protokołu odbioru.

6. Komisja odbioru może przerwać swoje prace, jeżeli stwierdzi, że: - prace zostały wykonane niezgodnie z zawartą umową - przedłożona dokumentacja powykonawcza jest niekompletna, - roboty elektryczne nie zostały ukończone, wykonane roboty wykazują poważne wady, wymagające dużych przeróbek.

62.2.4. Protokół odbioru końcowego *

1. Protokół odbioru końcowego powinien zawierać: - tytuł protokołu, miejscowość i datę sporządzenia, - nazwę i adres obiektu, - imiona i nazwiska członków komisji oraz ich funkcje (stanowiska służbowe), datę wykonania badań odbiorczych, ocenę kompletności dokumentacji przedłożonej do odbioru, ocenę wyników badań odbiorczych, potwierdzenie użycia do wykonania oświetlenia wyrobów i urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, potwierdzenie realizacji wpisów do dziennika budowy o wykrytych wadach lub usterkach oraz stwierdzenie ich usunięcia, - oświadczenie komisji odbioru o wykonaniu (lub niewykonaniu) robót elektrycznych zgodnie z umową warunkami technicznymi przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, projektem, przepisami techniczno-budowlanymi, polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej, - decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji, - ewentualne uwagi i zalecenia komisji, - podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole, - wykaz dokumentów załączonych do protokołu.

6.2.2.5. Badania odbiorcze

1. Każda budowa powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

2. Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z o najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.

3. Badania odbiorcze mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje: - oględziny instalacji elektrycznych, - badania (pomiarów i próby) instalacji elektrycznych, - próby rozruchowe.

4. Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów.

5. Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.

6. Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły.

7. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego. Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane: - numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia, - nazwę i adres obiektu, - imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe, - datę wykonania badań odbiorczych, - ocenę wyników badań odbiorczych, - decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji, - ewentualne uwagi i zalecenia komisji, - podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

1. Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót.

2. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zleceniodawcy (generalnego wykonawcy, inwestora) powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

3. Zakres i termin odbioru frontu robót oraz stan obiektu przekazywanego do robót powinien być zgodny z ustaleniami podanymi w umowie o realizację inwestycji lub z ewentualnymi późniejszymi zmianami umowy.

4. Przy przekazywaniu frontu robót zleceniodawca jest obowiązany dostarczyć wykonawcy plan urządzeń podziemnych znajdujących się na terenie robót lub złożyć pisemne oświadczenie, że w danym terenie nie ma żadnych urządzeń podziemnych.

5. Szczegółowy zakres odbioru frontu robót zależy od charakteru i rodzaju robót przewidzianych do wykonania i jest podany w poszczególnych rozdziałach specjalistycznych.

1.11 Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach elektrycznych

1.11.1. Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca (podwykonawca) jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP.

1.11.2. Podwykonawca robót elektrycznych powinien przestrzegać odnośnych wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP.

1.11.3. W przypadku wykonywania robót elektrycznych w czynnych obiektach (oddziałach zakładu) inwestor powinien zapewnić odpowiednio zastosowane zabezpieczenia i urządzenia ochronne, jak również nadzór w zakresie BHP ze strony użytkownika obiektu.

1.11.4. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnym.

BIBLIOGRAFIA

Literatura

[1] BHP na budowie. WEKA, Wydawnictwo Informacji Zawodowej, Warszawa 2001.

[4] Korzeniewski W: Nowe warunki techniczno-budowlane, POLCEN, Warszawa 2004,

[5] Korzeniewski W: Podstawy prawne i organizacja procesu inwestycyjno-budowlanego, wyd. Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 2000. [7] Krupa A., Staśkiewicz K.: Dokumentacja projektowa. Specyfikacja techniczna, Izba Projektowania Budowlanego, Warszawa 2002.

[9] Poradnik techniczny inspektora nadzoru inwestorskiego. Warszawskie Centrum Postępu Techniczno-Organizacyjnego PZITB, Oddział Warszawski. [10] Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych - Wymagania ogólne, Centrum Postępu Techniczno-Organizacyjnego PROMOCJA Sp. z o.o., Warszawa 2003.

[11] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom 1, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 19-1 990. [12] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 2003.

[13] Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji. Centralny Ośrodek Badawczo--Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa 2001.

[15] Dokumentacja i specyfikacje w zamówieniach publicznych Izba Projektowania Budownictwa Warszawa 2005 r.