

Kryteria oceny systemów sterowania oświetleniem ulicznym

1. Cel dokumentu

W związku z coraz częściej pojawiającymi się instalacjami Inteligentnych Systemów Sterowania Oświetleniem (Smart Lighting), pochodzącymi od różnych dostawców, coraz pilniejsza staje się potrzeba określenia parametrów i funkcji, jakie spełniać i realizować takie systemy powinny. Pozwoli to na zachowanie uczciwej konkurencji przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiego poziomu technicznego i funkcjonalności. Zachowanie otwartości (innymi słowy umożliwienie współpracy systemów i urządzeń pochodzących od różnych dostawców) pozwoli również na istotną redukcję kosztów oraz uchroni inwestorów od uzależnienia się od konkretnego dostawcy. Niniejszy dokument pozwoli na bezstronną ocenę i porównanie Inteligentnych Systemów Sterowania Oświetleniem oraz może stanowić podstawę do sporządzania Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówień (SIWZ).

2. Podstawa merytoryczna

Niniejszy dokument powstał w oparciu o „Technical Specifications of the Control and Monitoring System to save energy, reduce maintenance costs and enhance maintenance efficiency on our Outdoor Lighting Network” – specyfikacja techniczna inteligentnych systemów sterowania oświetleniem ulicznym przygotowana przez LonMark – organizację określającą standardy systemów sterowania automatyki domowej i przemysłowej, zrzeszającą największych producentów urządzeń i systemów automatyki (www.lonmark.org). Jako że organizacja ta skupia głównie producentów i użytkowników standardu LonWorks, za zgodą autora usunięte zostały wszelkie odwołania do konkretnej platformy. Pozwoli to na zastosowanie opracowania do oceny szerokiej gamy systemów sterowania oświetleniem ulicznym.

3. Nazewnictwo użyte w dokumencie

Sterownik: urządzenie elektroniczne montowane w oprawie lampy lub w słupie oświetleniowym lub w jego bezpośredniej bliskości. Musi pozwalać na odbiór komend załączania i wyłączenia oprawy oświetleniowej, redukcji mocy oprawy i realizować te polecenia poprzez statecznik, zasilacz LED lub inne urządzenie wykonawcze. Powinien pozwalać na realizację pozostałych funkcjonalności wymienionych w niniejszym dokumencie. Musi pozwalać na komunikację z Koncentratorem za pomocą protokołu otwartego (z powszechnie dostępną specyfikacją) i zdefiniowanego w standardzie ISO, wykorzystując istniejącą infrastrukturę.

Koncentrator (sterownik segmentowy): programowalne urządzenie elektroniczne instalowane w szafce oświetleniowej lub w innym centralnym punkcie sieci oświetleniowej. Powinno, za pomocą wbudowanego zegara astronomicznego, kontrolować zasilanie całej sieci oświetleniowej jak i każdego punktu oświetleniowego, zarówno indywidualnie jak i grupowo, za pomocą protokołu otwartego (z powszechnie dostępną specyfikacją) i zdefiniowanego w standardzie ISO, wykorzystując istniejącą infrastrukturę. Musi pozwalać na wysyłanie komend załączania i wyłączenia oprawy oświetleniowej, redukcję mocy oprawy na podstawie harmonogramów zdefiniowanych zdalnie za pomocą Oprogramowania Nadrzędnego i zbieranie danych z każdej oprawy. Komunikacja

z Systemem Nadrzędnym musi odbywać się z wykorzystaniem otwartego (z powszechnie dostępną specyfikacją) protokołu komunikacyjnego. Powinna realizować również funkcjonalności wymienione w niniejszym dokumencie.

Oprogramowanie nadrzędne lub CMS (Central Management Software): oprogramowanie pozwalające użytkownikowi końcowemu na konfigurację Koncentratorów i Sterowników, zbieranie i archiwizowanie danych pochodzących z Koncentratorów i Sterowników, sygnalizowanie awarii i usterek infrastruktury oświetleniowej, diagnostykę sieci oświetleniowej, generowanie i obsługę alarmów, obserwację i sterowanie dowolnego punktu oświetleniowego w czasie rzeczywistym, analizę zużycia energii elektrycznej, programowanie harmonogramów pracy oświetlenia oraz na realizację pozostałych funkcjonalności opisanych w niniejszym dokumencie.

4. Ocena techniczna sterowników

Cecha	Opis	Istotność (waga)
Sposób instalacji	Sterowniki powinny mieć możliwość montażu zarówno w oprawie oświetleniowej jak i w słupie oświetleniowym. Dostawca powinien opisać sposoby instalacji Sterowników oraz określić ewentualną potrzebę dodatkowych akcesoriów.	5 punktów
Niskie zużycie energii	Sterownik nie powinien zużywać więcej niż 3W.	1 punkt
Współpraca z różnymi typami stateczników i zasilaczy	Stateczniki powinny pozwalać na współpracę z różnymi typami stateczników i zasilaczy za pomocą standardowych interfejsów DALI i 1-10V (wymagane wsparcie dla obu standardów) i z balastami elektromagnetycznymi. Jeżeli dostawca nie ma w ofercie Sterowników wyposażonych w wymienione interfejsy powinien dostarczyć listę kompatybilnych Sterowników innych dostawców lub producentów wspierających wymienione standardy.	20 punktów
Kontrola dwóch wyjść	Dodatkową zaletą może być możliwość sterowania indywidualnie dwóch stateczników lub zasilaczy.	1 punkt
Komunikacja z wykorzystaniem standardowego protokołu	Sterowniki powinny komunikować się za pomocą standardowych protokołów wg specyfikacji ISO z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury. Standard użyty do komunikacji musi być wykorzystywany w Sterownikach produkowanych przez co najmniej 5 innych producentów.	20 punktów

Cecha	Opis	Istotność (waga)
Przekazywanie (repeating) sygnału	Sterowniki powinny pozwalać na przekazywanie sygnału innym Sterownikom w przypadku gdy Koncentrator nie może bezpośrednio skomunikować się z docelowym Sterownikiem	5 punktów
Detekcja usterek i awarii	<p>Sterowniki powinny pozwalać na wykrywanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • usterek i awarii zasilaczy i stateczników, • awarii źródła światła (lampy) • zbyt niskiego napięcie zasilania • zbyt wysokiego napięcie zasilania • zbyt niskiego pobieranego prądu • zbyt wysokiego pobieranego prądu • zbyt niskiego współczynnika mocy • zbyt wysokiej temperatury • zbyt niskiej mocy oprawy • zbyt wysokiej mocy oprawy 	1 punkt za każdy parametr z listy
Pomiary parametrów elektrycznych	<p>Sterowniki powinny pozwalać na pomiar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • napięcia zasilania 	1 punkt za każdy parametr z listy

Cecha	Opis	Istotność (waga)
	<ul style="list-style-type: none"> • prądu zasilania • mocy czynnej • mocy biernej • temperatury • współczynnika mocy 	
Zliczanie zużytej energii	Sterownik powinien zliczać i przechowywać skumulowane zużycie energii elektrycznej w kWh.	5 punktów
Zliczanie godzin pracy źródła światła	Sterownik powinien zliczać i przechowywać godziny pracy źródła światła. Musi być wyposażony w mechanizm pozwalający z wykasowanie liczonej wartości po wymianie źródła światła.	5 punktów
Wejście cyfrowe	Sterownik powinien być wyposażony w dodatkowe wejście cyfrowe do podłączenia czujnika światła, czujnika ruchu, obecności itp.	1 punkt
Dodatkowy przekaźnik	Sterownik powinien być wyposażony w dodatkowy przekaźnik. Może on zostać wykorzystany do kontroli zasilania np. oświetlenia dekoracyjnego lub w innym celu. Dostawca powinien poinformować o maksymalnym obciążeniu , jakie może być kontrolowane przez dodatkowy przekaźnik.	1 punkt

Cecha	Opis	Istotność (waga)
Zdalna aktualizacja oprogramowania	Sterownik powinien umożliwiać zdalną aktualizację oprogramowania z wykorzystaniem podstawowego kanału komunikacji.	10 punktów

5. Ocena techniczna koncentratorów

Cecha	Opis	Istotność (waga)
Łatwość instalacji	Koncentrator powinien być montowany na szynie DIN co pozwala na łatwą instalację w typowych skrzynkach elektrycznych. Powinien mieć wymiary mniejsze niż 90mm x 140mm x 70mm	15 punktów
Komunikacja TCP/IP poprzez Ethernet lub GPRS z Oprogramowaniem Nadrzędnym	Koncentrator powinien umożliwić komunikację za pomocą protokołu TCP/IP poprzez Ethernet lub GPRS. Nie może być stosowany żaden własny (niestandardowy) protokół komunikacji. Koncentrator powinien być wyposażony w złącze RJ45 Ethernet (dla połączenia z modemem GSM, ADSL, WiFi, światłowodem) i złącze RS232 dla niskokosztowego modemu GPRS.	Ethernet = 10 punktów GPRS = 5 punktów
Zdalna konfiguracja	Koncentrator powinien pozwalać na zdalną konfigurację z wykorzystaniem interfejsu www (przeglądarki www) i za pomocą Oprogramowania Nadrzędnego z wykorzystaniem standardowych protokołów (XML, HTTP). Koncentrator musi komunikować się z Oprogramowaniem Nadrzędnym za pomocą standardowych i otwartych (z powszechnie	20 punktów

Cecha	Opis	Istotność (waga)
	dostępą specyfikacją) protokołów, takich jak XML, HTTPS, SMTP, wymiana plików CSV lub FTP.	
Niskie zużycie energii	Koncentrator powinien zużywać mniej niż 20W.	1 punkt
Temperatura pracy	Koncentrator powinien pozwalać na pracę w temperaturze w zakresie -40°C do +60°C i nie powinien potrzebować dodatkowego ogrzewania lub wentylacji.	5 punktów
Wejścia i wyjścia	Koncentrator powinien być wyposażony w co najmniej jedno wyjście cyfrowe pozwalające na załączanie zasilania sieci oświetleniowej. Koncentrator powinien być wyposażony w co najmniej 2 wejścia cyfrowe do wykrywania otwarcia szafki oświetleniowej lub kontroli innych parametrów zewnętrznych.	5 punktów
Dodatkowe wejścia	Koncentrator powinien pozwalać na podłączenie dodatkowych wejść cyfrowych lub analogowych (np. moduły wejściowe MODBUS) do rejestracji dodatkowych parametrów, sygnałów i zdarzeń (np. otwarcie drzwi szafki, kontrola bezpieczników, kontrola oświetlenia itp.). Do komunikacji z dodatkowymi modułami wejściowymi powinny być wykorzystywane standardowe i otwarte (z powszechnie dostępną specyfikacją) protokoły (np. MODBUS, mBUS, LonWorks).	20 punktów
Wbudowany zegar astronomiczny	W celu uniknięcia komplikacji instalacji koncentrator powinien mieć wbudowany zegar astronomiczny pozwalający na zdalną konfigurację (współrzędne geograficzne). Harmonogramy pracy instalacji oświetleniowej powinny być programowane i realizowane w oparciu o informację o wschodach i zachodach słońca.	15 punktów

Cecha	Opis	Istotność (waga)
Komunikacja ze Sterownikami i zarządzanie siecią	Koncentrator powinien komunikować się ze sterownikami za pomocą standardowego i otwartego (z powszechnie dostępną specyfikacją) protokołu ISO z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury. Koncentrator powinien udostępniać informację o jakości komunikacji (poziom sygnału, poziom szumu itp.).	10 punktów
Liczba sterowników na jeden Koncentrator	Koncentrator powinien umożliwić kontrolę co najmniej 150 sterowników. Koncentrator powinien umożliwić załączenie lub wyłączenie dowolnego sterownika w mniej niż 5 sekund.	5 punktów
Dynamiczne zarządzanie komunikacją i przekazem informacji w sieci	Koncentrator powinien zapewnić automatyczny mechanizm kontrolujący przekazywanie sygnału (repeating) w sieci (przekazywanie i wzmacnianie sygnałów pomiędzy Sterownikami). Sterowniki pracujące jako przekaźnik (repeater) muszą być ustalone automatycznie (bez konieczności ręcznej konfiguracji). Dostawca systemu powinien opisać sposób realizacji algorytmu konfiguracji sieci. Mechanizm powinien pracować dynamicznie i zapewnić automatyczną reakcję w przypadku awarii sterownika pracującego jako przekaźnik (automatycznie powinien być ustalany inny przekaźnik).	5 punktów
Praca autonomiczna	Koncentrator powinien sterować Sterownikami autonomicznie tj. zapewnić realizację harmonogramów sterowania również w przypadku braku komunikacji z Oprogramowaniem Nadrzędnym. Koncentrator powinien pracować w oparciu o wbudowany system operacyjny czasu rzeczywistego (real-time embedded operating system).	5 punktów

Cecha	Opis	Istotność (waga)
Sterowanie grupowe	Koncentrator powinien umożliwić sterowanie grupami sterowników (załączanie, wyłączanie i redukcje mocy)	5 punktów
Harmonogramy pracy	Koncentrator powinien umożliwić zaprogramowanie wielu różnych harmonogramów pracy, indywidualnie dla każdej grupy sterowników. Powinien umożliwić użytkownikowi końcowemu na ustalanie harmonogramów sterowania oraz definiowania odstępstw: dni (np. 24 grudnia) lub okresów (np. 24 grudnia do 2 stycznia) ze specyficznymi harmonogramami sterowania. Powinien zapewnić mechanizm ustalania priorytetów pomiędzy standardowymi harmonogramami oraz odstępstwami.	10 punktów
Eksport danych do Systemu Nadrzędnego	Koncentrator powinien wysyłać dane do systemu nadrzędnego z autonomicznie, bez konieczności ingerencji (zapytań) z systemu. Wysyłać powinien codziennie oraz w przypadku zdefiniowanych zdarzeń i alarmów. Ma to na celu zapewnienie łatwej skalowalności systemu sterowania i komunikacji zorientowanej na zdarzenia i wysoki stopień reaktywności Systemu Nadrzędnego.	5 punktów
Archiwizacja danych historycznym w przypadku braku komunikacji	W przypadku utraty komunikacji z systemem nadrzędnym koncentrator powinien przechowywać zarejestrowane dane co najmniej przez miesiąc w wewnętrznej pamięci nieulotnej.	5 punktów
Komunikacja MODBUS	Koncentrator powinien umożliwić sterowanie/odczyt zewnętrznych urządzeń z użyciem protokołu MODBUS za pomocą interfejsu RS485 lub RS232.	1 punkt

Cecha	Opis	Istotność (waga)
Odczyt danych z inteligentnych liczników energii elektrycznej (Smart Meters)	Koncentrator powinien umożliwić odczyt danych z inteligentnych liczników energii elektrycznej (Smart Meters) z użyciem protokołu MODBUS.	10 punktów
Synchronizacja wewnętrznego zegara czasu rzeczywistego	Koncentrator powinien umożliwić automatyczną synchronizację wewnętrznego zegara czasu rzeczywistego z dowolnymi serwerami czasu rzeczywistego (NTP server). Operacja ta nie powinna wymagać dodatkowej obsługi i powinna być realizowana autonomicznie w określonych cyklach.	5 punktów
Zmiana czasu letniego / zimowego	Koncentrator powinien automatycznie przestawiać wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego w przypadku zamiany czasu letniego/zimowego wg zapisanej strefy czasowej.	5 punktów
Programowalność	Koncentrator powinien umożliwiać uruchamianie dodatkowych aplikacji użytkownika. W tym celu powinno być dostępne środowisko programistyczne umożliwiające tworzenie takich aplikacji.	5 punktów
Klient DYNDNS (dynamiczny DNS)	Koncentrator powinien być wyposażony w obsługę klienta DYNDNS umożliwiając pracę w sieciach TCP/IP nawet bez stałego adresu IP.	1 punkt
Zdalna aktualizacja oprogramowania	Koncentrator powinien umożliwiać zdalną aktualizację oprogramowania z wykorzystaniem podstawowego kanału komunikacji.	10 punktów