

Spis treści

1.OPIS TECHNICZNY.....	3
1.1 Temat opracowania.....	3
1.2 Podstawa opracowania.....	3
1.3 Zawartość opracowania.....	3
1.4 Zasilanie budynku i rozdział energii.....	3
1.5 Instalacje odbiorcze elektryczne.....	4
1.6 Oświetlenie wewnętrzne.....	4
1.7 Instalacja siły i gniazd wtykowych.....	4
1.8 Oświetlenie boiska.....	5
1.9 Instalacja piorunochronna.....	6
1.10 Słup oświetlający boisko Orlik.....	6
1.11 Instalacja połączeń wyrównawczych.....	6
1.12 System ochrony od porażeń.....	6
1.13 Plan bezpieczeństwa i ochrona zdrowia.....	6
1.14 Uwagi końcowe.....	6
2.INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA.....	7
3.OBLICZENIA TECHNICZNE.....	12
3.1 Obliczenia oświetlenia.....	12
3.2 Obliczenia obwodów i linii zasilających.....	12
4.Spis Rysunków	
4.1 Projekt Zagospodarowania Terenu Instalacje Elektryczne.....	E/01
4.2 Budynek Szatniowy Instalacja Siły i gniazd Wtykowych.....	E/02
4.3 Budynek Szatniowy Instalacja Oświetlenia.....	E/03
4.4 Budynek Trybun Instalacje Elektryczne.....	E/04
4.5 Budynek Szatniowy Rzut Dachy.....	E/05
4.6 Budynek Kasy Instalacje Elektryczne.....	E/06
4.7 Schemat Okablowania Terenu.....	E/07
4.8 Rozdzielnica RG.....	E/08
4.9 Rozdzielnica R1.....	E/09
4.10 Rozdzielnica R2.....	E/10
4.11 Rozdzielnica RO.....	E/11
4.12 Rozdzielnica Kasy.....	E/12
4.13 Rozdzielnica Rk.....	E/13
4.14 Maszt M1 Schemat Instalacji Elektrycznej.....	E/14
4.15 Maszt M2 Schemat Instalacji Elektrycznej.....	E/15
4.16 Maszt M3 Schemat Instalacji Elektrycznej.....	E/16
4.17 Maszt M4 Schemat Instalacji Elektrycznej.....	E/17
4.18 Schemat Instalacji Fotowoltaicznej.....	E/18
4.19 Schemat Rozdzielniczy RDC.....	E/19
4.20 Rozmieszczenie Opraw na Masztach.....	E/20

1. OPIS TECHNICZNY

Inwestor:

**Gmina Łomianki
ul. Warszawska 115
05-092 Łomianki**

Miejsce realizacji:

**Łomianki
ul. Wiślana
05-092 Łomianki
działka nr ew. 770, 28/2, 28/4, 289
jednostka ew.: Łomianki, obręb: Łomianki Dolne
województwo: mazowieckie, powiat: warszawski zachodni**

Przedmiot opracowania:

Budowa pełnowymiarowego boiska do piłki nożnej w Łomiankach

1.1 Temat opracowania

Budowa pełnowymiarowego boiska do piłki nożnej w Łomiankach

1.2 Podstawa opracowania:

- umowa nr RZP.272.08.2015 zawarta z Inwestorem dnia 05.05.2015 r.
- wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- warunki techniczne,
- mapa do celów projektowych skala 1:500,
- dokumentacja geotechniczna,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizja lokalna;

1.3 Zawartość opracowania

Niniejsza dokumentacja zawiera:

- opis techniczny,
- rysunki techniczne
- obliczenia techniczne

1.4 Zasilanie budynku i rozdział energii.

Źródłami zasilania w energię elektryczną dla projektowanego kompleksu będzie złącze kablowo pomiarowe zlokalizowane w granicy działki oraz mobilny agregat prądotwórczy.

Złącze kablowo-pomiarowe zlokalizowane w granicy działki zgodnie z rysunkiem E/01.

Przyłącze o mocy 80kW zapewnia dostawę energii na użytkowanie budynku oraz na oświetlenie boiska na poziomie 200lx „treningowe”. Rozdzielnica Główna obiektu znajdować będzie się w pomieszczeniu 0/22. Budynek szatni, trybuna oraz budynki kasowe będą posiadać swoje własne rozdzielnice oddziałowe.

Dla potrzeb oświetlenia na pełną moc (1600lx) zaprojektowano instalację zasilaną z agregatu prądotwórczego niewspółpracującego z siecią energetyczną. Agregat będzie uruchamiany na wydarzenia sportowe gdzie wymagane będzie oświetlenie boiska na poziomie większym niż 200lx. Oświetlenie pełne będzie zasilane z rozdzielnic RO znajdującej się w pomieszczeniu 0/22. Rozdzielnica RO będzie zasilana z mobilnego agregatu usytuowanego na parkingu. Kable zasilające RO należy wprowadzić poprzez przepusty zlokalizowane w ścianie budynku do pomieszczenia 0/22.

1.5 Instalacje odbiorcze elektryczne

W obiekcie projektuje się instalacje:

- oświetlenia ogólnego
- oświetlenia awaryjnego
- oświetlenia ewakuacyjnego
- oświetlenia zewnętrznego
- gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia
- instalacja dla potrzeb wentylacji
- instalacji odgromowej

1.6 Oświetlenie wewnętrzne

Oprawy oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego należy zasilić z obwodów oświetleniowych przypisanych do danego pomieszczenia sprzed łącznika. Dla potrzeb oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego przewidziano oprawy z zainstalowanymi w nich 1 godzinnymi modułami zasilania autonomicznego podającymi zasilanie w momencie zaniku napięcia w sieci zasilającej.

Załączanie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach zaprojektowano łącznikami przeznaczonymi dla tych pomieszczeń. Załączanie oświetlenia ciągów komunikacyjnych oraz klatek schodowych przewiduje się łącznikami bistabilnymi.

Do wykonania instalacji oświetleniowej należy zastosować przewody N2XH-J o przekroju żył 1,5 mm².

1.7 Instalacja siły i gniazd wtykowych

Do wykonania instalacji gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia należy zastosować przewody o przekroju żył 2,5 mm². Całość instalacji w pomieszczeniach technicznych, administracyjnych i ciągach komunikacyjnych zaprojektowano w układzie TN-S.

Zasilani odbiorów trójfazowych należy wykonać przewodami zgodnymi ze schematami rozdzielnic elektrycznych.

1.8 Oświetlenie boiska

Oświetlenie boiska odbywać będzie się za pomocą 184 opraw oświetleniowych zlokalizowanych na 4 masztach. Maszty o wysokości 35m. Oświetlenie zaprojektowane na uzyskanie maksymalnego natężenia średniego na poziomie $\geq 1600\text{lx}$.

Wykonana instalacja oświetlenia płyty stadionu ma być podzielona na kilka, stopniowo załączanych poziomów oświetleniowych oraz ma spełniać poniżej wymienione szczegółowe parametry uwzględniające podział na poziomy świecenia:

Poziom „Trening”, Sekcja opraw A

boisko: $E_{h\text{sr}} \geq 269\text{ lx}$, $U1 (E_{\text{min}}/E_{\text{sr}}) \geq 0,61$; $U2 (E_{\text{min}}/E_{\text{max}}) \geq 0,41$

Poziom „Zawody bez TV”, Sekcja opraw A+B

boisko : $E_{h\text{sr}} \geq 531\text{ lx}$, $U1 (E_{\text{min}}/E_{\text{sr}}) \geq 0,71$; $U2 (E_{\text{min}}/E_{\text{max}}) \geq 0,58$;

Awaryjna transmisja TV dla boiska:, Sekcja opraw A+B+C

$E_{v\text{sr}}$ pionowe $\geq 805\text{ lx}$ dla kamery głównej;

równomierności pionowe: $U1 (E_{\text{min}}/E_{\text{sr}}) \geq 0,77$; $U2 (E_{\text{min}}/E_{\text{max}}) \geq 0,63$;

równomierności poziome: $U1 (E_{\text{min}}/E_{\text{sr}}) \geq 0,70$; $U2 (E_{\text{min}}/E_{\text{max}}) \geq 0,54$;

Poziom „Zawody z transmisją TV” , Sekcja opraw A+B+C+D

$E_{v\text{sr}}$ pionowe $\geq 1600\text{ lx}$ dla kamery głównej;

równomierności pionowe: $U1 (E_{\text{min}}/E_{\text{sr}}) \geq 0,8$; $U2 (E_{\text{min}}/E_{\text{max}}) \geq 0,65$;

równomierności poziome: $U1 (E_{\text{min}}/E_{\text{sr}}) \geq 0,74$; $U2 (E_{\text{min}}/E_{\text{max}}) \geq 0,47$;

Boisko z pasem 4m od linii bocznych i końcowych

$E_{v\text{sr}}$ pionowe $\geq 1601\text{ lx}$ dla kamery głównej;

równomierności pionowe: $U1 (E_{\text{min}}/E_{\text{sr}}) \geq 0,65$; $U2 (E_{\text{min}}/E_{\text{max}}) \geq 0,51$

Poziom oświetlenia „Trening” można będzie uzyskać dzięki podstawowemu zasilaniu obiektu. Dla wyższych poziomów oświetlenia wymagany będzie mobilny agregat prądotwórczy.

Zasilanie opraw oświetleniowych na masztach zaprojektowano odbywać będzie się kablami 4xYKY 5x10mm² jako zasilanie treningowe oraz 2xYKY5x95mm², 2xYKY 5x35mm² jako zasilanie pełne.

Sterowanie oświetleniem odbywać będzie się z budynku szatniowego. Sterowanie odbywać będzie się za pomocą kabli YKSY 5x6mm². Każda z żył łączy stycznik odpowiadający za oprawy oświetleniowe umieszczone na słupach podzielone na poziomy natężenia.

Szczegółowe wyniki obliczeń boiska wraz z nacełowaniem lamp dodane w formacie pdf w wersji elektronicznej projektu.

1.9 Instalacja piorunochronna

Instalacja odgromowa zaprojektowana zgodnie z normą PN-EN-63205. Dla obiektu przyjęto IV poziom ochrony odgromowej i IV klasę urządzenia piorunochronnego.

Do uziemienia instalacji przewiduje się wykorzystanie uziomu fundamentowego. Jako uziom fundamentowy należy wykorzystać bednarkę FeZn 30x4mm.

Wykonanie instalacji opisano na rysunku planu instalacji odgromowej załączonym do projektu.

UWAGA:

Należy sprawdzić na etapie wykonywania fundamentów prawidłowość połączenia bednarki użytej do celów uziomowych. Sprawdzenia musi dokonać uprawniony elektryk i potwierdzić wpisem do dziennika budowy. Po zakończeniu budowy fundamentów, a przed rozpoczęciem montażu konstrukcji budynku wykonać pomiary rezystancji uziemienia i protokoły pomiarowe przekazać Inwestorowi.

1.10 Słup oświetlający boisko Orlik

Istniejący słup oświetlający boisko Orlik zlokalizowany w kolizji z projektowaną trybuną należy przesunąć 2 metry wzdłuż jego linii kablowej zasilającej tak jak pokazano na rysunku E/01. Słup wraz z fundamentami należy odkopać oraz w całości przenieść w nowe miejsce.

1.11 Instalacja połączeń wyrównawczych

W obiekcie w rozdzielnicy RG zaprojektowano montaż szyny PE, do której przewidziano przyłączenie przewodu PE instalacji i odgałęzienia Fe/Zn 30*4 mm od uziomu instalacji piorunochronnej.

1.12 System ochrony od porażeń

Do ochrony od porażeń we wszystkich obwodach odbiorczych z odbiornikami o I klasie izolacji zaprojektowano wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe działania bezpośredniego o prądzie różnicowym $\Delta I = 0,03 \text{ A}$.

Całość instalacji wewnętrznej zaprojektowano w układzie TN-S.

1.13 Plan bezpieczeństwa i ochrona zdrowia

Projektowane linie kablowe są liniami izolowanymi i nie stanowią przy prawidłowej eksploatacji zagrożenia dla środowiska i przebywających w jej pobliżu ludzi. Linie są odporne na oddziaływanie szkodliwych warunków środowiska naturalnego. Prace związane z budową linii należy prowadzić wyłącznie w stanie beznapięciowym. Do wykonania inwestycji należy stosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub certyfikaty dopuszczające ich stosowanie na terenie Polski.

1.14 Uwagi końcowe

Całość robót należy wykonać zgodnie z Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych, zbiorem obowiązujących Norm, Warunkami Technicznymi Wykonania o Odbioru Robót oraz Obowiązującymi Przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy. Dopuszcza się stosowanie równoważnych zamienników.

W opisie technicznym instalacji podano proponowane typy opraw i osprzętu określonych producentów. Do wykonania instalacji można zastosować równoważne produkty innych producentów o nie gorszych parametrach.

2. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Opis rozwiązań projektowych

Celem systemu fotowoltaicznego jest pozyskanie energii elektrycznej z instalacji o mocy znamionowej 4,4 kW z energii słonecznej przy użyciu ogniw wykonanych w bezramkowej technologii krzemowej.

Przejęcie instalacji do budynku należy wykonać poprzez przepust kablowy będący systemowym rozwiązaniem dla poszycia dachowego. Lokalizację przepustu należy ustalić na etapie realizacji poszycia dachowego wg wytycznych wykonawcy instalacji fotowoltaicznej.

Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne w bezramkowej technologii szkło/szkło front-contact składa się z połączonych szeregowo/równolegle ogniw posiadających przednią metalizację, w których jedna z elektrod znajduje się na przedniej stronie ogniwa, a druga na dolnej części ogniwa.

Poniższa tabela przedstawia minimalne wymagane parametry pojedynczego panelu.

PARAMETR	WARTOŚĆ
Typ ogniw w panelu PV	Krzemowe
Moc panelu	275W
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	20%
Wydajność modułu, przy STC	16,4%
Typ szkła	Frontowe i tylne hartowane
DANE MECHANICZNE	
Powierzchnia	1,67 m ²
Konstrukcja panelu	Bezramkowa (brak ramki wokół modułu)
Mocowanie przewodów odprowadzających prąd	Junction Box, z wtyczkami MC-4, dioda bypasowa
System ochrony ogniw i złączy	IP65
Przewody odprowadzające wygenerowany prąd	2x Φ 4mm ² , biegun dodatni oraz ujemny, długość 2x1,5m
Klasa ochrony	II-klasa
ZASADY UŻYTKOWNIKA	
Temperatura	-40 do 85 °C
Max. Napięcie DC	1000V

Dla modułów wymaga się zwiększonych parametrów wytrzymałościowych. Wymaga się aby moduł po zbieciu zachowywał swoją sztywność. Celem uzyskania sztywności panelu nawet po pęknięciu wymaga się zastosowania do laminacji foli o podwyższonych parametrach. Minimalne parametry dla foli laminacyjnej przedstawiono poniżej:

- wysoka rezystancja przejścia (10^{16} Ω -rezystywność powierzchni) dla napięcia powierzchniowego na szkłe grzewczym,
- niska higroskopijność (0.68 g mm/m²/dzień) w porównaniu do PVB lub EVA,

- odporność na promieniowanie UV(ekspozycja o mocy 42suns), (czas ekspozycji: 3500h), utrata transmitancji w zakresie światła widzialnego nie większa od 85%,
- nie posiada kwasów octowych,
- zwiększona trwałość w czasie przedniej szyby na gradobicie i obciążenie śniegiem, -zwiększona odporność na zginanie w porównaniu do PVB lub EVA (F=1000N dla laminacji np. 55.2 – co dwukrotnie przewyższa wytrzymałość PVB).

Inwerter fotowoltaiczny

Zadaniem inwerterów fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej energii przez panele fotowoltaiczne na prąd przemienny dostarczany do sieci Użytkownika. W niniejszym projekcie wykorzystane zostaną trójfazowe inwertery z izolacją galwaniczną. Po stronie napięcia zmiennego AC, zostaną one podłączone do lokalnej rozdzielnic RPV, natomiast po stronie napięcia stałego DC – do rozdzielnic DC.

Projektowane inwertery charakteryzują się szerokim zakresem napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w szerokim zakresie, oraz pozwalają na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i całocisowo. Inwertery mają możliwość wzajemnej komunikacji i diagnostyki poprzez system nadzorujący. Dodatkowo każdy z zastosowanych inwerterów posiada wbudowany rozłącznik izolacyjny po stronie paneli fotowoltaicznych.

Inwertery w przypadku braku zasilania sieciowego przechodzą automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego zostały dobrane tak by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwerterów.

Parametry falowników trójfazowych z izolacją galwaniczną:

Parametry wejściowe
Maksymalna moc DC
Maksymalne napięcie wejściowe V_{oc}
Zakres napięcia wejściowego MPP / znamionowe napięcie wejściowe
Liczba niezależnych wejść MPP / pasm na wejście MPP
Moc wejściowa na pojedyncze MPPT
Maksymalny prąd wejściowy na pojedyncze MPPT
Izolacja galwaniczna
Parametry wyjściowe
Napięcie znamionowe AC
Częstotliwość sieci AC / zakres dopasowania
Maksymalny prąd wyjściowy
Liczba faz zasilających / podłączonych faz
Maksymalna wydajność / wydajność wg norm EU
Wypożyczenie
Wyświetlacz
Gwarancja
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków
Waga
Temperatura pracy
Emisja hałasu
Wymiary (maksymalne)
Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)

Interfejsy komunikacyjne
Obsługiwane protokoły komunikacyjne

Ze względu na minimalizację skutków ewentualnych zacienień, wymaga się bezwzględnie zastosowania inwerterów o mocy wejściowej na pojedyncze MPPT nie większej niż 2,5kW i liczbie niezależnych wejść MPPT min. 9 dla jednego inwertera.

Rozdzielnice DC

Skrzynki połączeniowo-ochronne DC służą do zabezpieczenia stringów paneli fotowoltaicznych. Są to obudowy hermetyczne IP65 wykonane z odpornego na promieniowanie UV tworzywa sztucznego.

W rozdzielnicach DC zostaną zainstalowane ochronniki przeciwprzepięciowe, wyłączniki z wyzwalaczem zanikowym. Należy zamontować ochronniki przeciwprzepięciowe typu II. Wyzwalacze z wyłączników DC należy połączyć z systemem przeciwpożarowym budynku lub z głównym wyłącznikiem prądu w celu rozłączenia instalacji w przypadku wystąpienia pożaru.

Okablowanie po stronie DC

Połączenie paneli od strony DC zostanie wykonane przy wykorzystaniu przewodów solarnych, charakteryzujących się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 0,6/1 kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja polwinitowa na 90 °C,
- powłoka: polwinitowa odporna na UV,
- temperatura wg PN-93/E-90400:
 - na powierzchni przewodu: max. 90 °C,
 - po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp.: -30 °C do +90°C,
 - instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp.: -5 °C do +90 °C.

Złącza od strony napięcia DC

Każdy panel należy wyposażać w złączki dedykowane dla instalacji solarnych typu MC4.

Parametry techniczne złącz oprzewodowania systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 30A
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40 °C - +90 °C
- Stopień ochrony: IP65

Okablowanie po stronie AC

Między inwerterami fotowoltaicznymi, a rozdzielnicą zbiorczą RPV oraz rozdzielnicą główną budynku zostaną poprowadzone przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do przesyłanej mocy. Przekroje zastosowanych przewodów zostały dobrane do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

Rozdzielnice fotowoltaiczne

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej oraz zasilenia wszystkich projektowanych urządzeń niezbędnych do działania ww. instalacji projektuje się montaż zbiorczej

rozdzielniczy obiektowej RZPV.

Energia produkowana przez instalację PV zostanie poprzez rozdzielnicę RZPV doprowadzona do rozdzielniczy głównej RG. W rozdzielniczy głównej RG na przyłączy instalacji fotowoltaicznej (rozdzielnicza RZPV) należy zamontować wyłącznik mocy DX 3 32A 3P.

Trasy kablowe

Na potrzeby odbioru energii wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną zostaną wybudowane trasy kablowe w oparciu o korytka kablowe perforowane prowadzone w przestrzeniach sufitów podwieszanych. W miejscach gdzie nie występują przestrzenie sufitów podwieszanych należy obudować trasy płytą gips kartonową.

Przejście instalacji fotowoltaicznej do budynku należy wykonać poprzez trzy przepusty kablowe będące systemowym rozwiązaniem do wykonanego poszycia dachowego.

Lokalizację przepustów należy ustalić na etapie realizacji poszycia dachowego wg wskazań wykonawcy instalacji fotowoltaicznej.

Wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego trasami kablowymi należy uszczelnić certyfikowaną masą ognioodporną o takiej samej wytrzymałości ogniowej.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego zostanie zrealizowana poprzez ochronnik przeciwprzepięciowe typu II bezpośrednio zainstalowany w inwerterze.

Wszystkie części przewodzące obce powinny zostać przyłączone do instalacji wyrównania potencjałów.

OPIS TECHNICZNY SYSTEMU MONTAŻU PANELI

Na dachu budynku zamontowane zostaną bezramkowe moduły wykonane w technologii szkło-szkło, wykorzystujące krzemowe, monokrystaliczne ogniwa fotowoltaiczne z przednią metalizacją FC. Moduły na dachu będą montowane w układzie kaskadowym (tzn. dolna krawędź górnego panelu, zachodzić będzie na górną krawędź dolnego panelu). Moduły będą zamocowane na podkonstrukcji trwale zamontowanej do konstrukcji dachu.

SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIA

Opis systemu

W celu monitorowania poprawnej pracy instalacji fotowoltaicznej wdrożony zostanie System Zarządzania Energią (dalej zwany SZE). Umożliwi on prezentację ON-LINE uzysku energetycznego

z instalacji fotowoltaicznej i turbiny wiatrowej oraz pokazywanie ilości zaoszczędzonego CO₂ w stosunku do konwencjonalnej metody produkcji energii (węgiel kamienny) przeliczonej wg normy ISO 50001 oraz ISO 14064.

Przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP i sieci Ethernet będzie możliwe monitorowanie i zarządzanie SZE. Tylko osoby znające hasło zabezpieczające będą miały dostęp do szczegółowych danych dotyczących instalacji.

Głównym elementem systemu będzie oprogramowanie komunikujące się ze sterownikami obiektowymi. Jego podstawowym zadaniem będzie zbieranie i przetwarzanie danych dotyczących pracy instalacji fotowoltaicznej.

Zadania Systemu Zarządzania Energią:

- Wizualizacja stanu każdego inwertera w systemie fotowoltaicznym,

- Wizualizacja uzysków energetycznych,
- Diagnostyka awarii każdego inwertera w systemie fotowoltaicznym,
- Dostęp przez stronę WWW do interfejsu dla wielu operatorów jednocześnie,
- Dostęp anonimowy bez konieczności podawania hasła, w celu wizualizacji uzysku na ogólnie dostępnej stronie – np. prezentacja zaoszczędzonego CO₂,
- Przechowywanie danych pomiarowych i statystycznych w zabezpieczonej bazie SQL.

Monitoring i wizualizacja uzysków energetycznych paneli fotowoltaicznych

Panele oraz turbina wiatrowa zostaną podpięte do inwerterów fotowoltaicznych, które udostępnią informacje na temat aktualnie produkowanej energii do SZE. Odczyt wszystkich danych zostanie zrealizowany za pomocą magistrali Ethernet. Dzięki temu w systemie wizualizującym udostępnione zostaną następujące parametry:

- Status inwertera
- Generowane napięcie
- Generowany prąd
- Generowana moc
- Napięcie instalacji fotowoltaicznej
- Prąd instalacji fotowoltaicznej

Diagnostyka instalacji

Użytkownik posiadający uprawnienia do poszczególnych elementów systemu będzie miał możliwość weryfikacji poprawności działania instalacji PV i turbiny wiatrowej pod względem stabilności pracy wszystkich urządzeń oraz ilości wytworzonej energii.

Graficzny interfejs użytkownika

Graficzny interfejs użytkownika będzie umożliwiał monitorowanie, przeglądanie aktualnych i archiwalnych danych oraz analizowanie poprawności działania poszczególnych urządzeń. Dane będą mogły zostać przedstawione w postaci czytelnych kolorowych grafik obrazujących w intuicyjny sposób aktualny stan pracy poszczególnych elementów. Użytkownik w dowolnym momencie będzie miał możliwość sprawdzenia archiwalnych danych i zaprezentowania ich w postaci wykresów obejmujących dowolny zakres czasowy.

Wizualizacja umożliwia udostępnienie anonimowym użytkownikom WWW pokazującej aktualny stan wybranego procesu technologicznego bez konieczności logowania się do systemu.

Funkcjonalność ta ułatwi możliwość prezentacji np. zaoszczędzonego CO₂ przez całą instalację fotowoltaiczną.

UWAGI KOŃCOWE

Pojęcia:

Ogniwo PV – najmniejszy element systemu PV, który wytwarza energię elektryczną w warunkach ekspozycji na światło takie jak promieniowanie słoneczne;

Moduł PV – najmniejszy, w pełni chroniony przed wpływami środowiska zespół połączonych ze sobą ogniw PV;

Inwerter PV – urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny, nie przekazując wyprodukowanej energii do sieci energetycznej;

STC, Standard Test Conditions STC (Standard Test Conditions) w skrócie: prostopadłe promieniowanie słońca o mocy 1000W na jeden m², przy temperaturze 25C. Spektrum AM=1,5 (Air Mass), zgodnie z ASTM G173-03 oraz IEC 60904-3;

Sprawność systemów solarnych ($\eta\%$) - Stopień zamiany energii słonecznej na elektryczną mierzony jest w %. Wówczas moduł PV o sprawności np. 15% z powierzchni 1m² (jednego metra

kwadratowego) w ciągu godziny wyprodukuje 150Wh energii elektrycznej, według międzynarodowego standardu STC (1000w/m², temp. 25c). W dni o słabszym nasłonecznieniu produkcja prądu będzie mniejsza. Różne technologie PV (mono- polikrystaliczne, amorficzne) charakteryzują się różną sprawnością. Moc znamionowa modułów np. 20, 100 czy 200W wynika z ich powierzchni oraz pośrednio sprawności, która wynika z technologii produkcji PV.

Wszelkie prace wykonywać z obowiązującymi aktualnie normami i przepisami. Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo przy wykonywaniu wszelkich prac. Prace wykonywać należy pod nadzorem osoby uprawnionej posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń. Po wykonaniu instalacji, przed odbiorem, należy wykonać pomiary:

- skuteczności ochrony od porażeń,
 - rezystancji izolacji przewodów ochronnych i roboczych,
 - ciągłości przewodów ochronnych,
 - rezystancji uziemienia przewodów ochronnych PE,
 - ciągłości oraz tłumienności okablowania sygnałowego.
-
- Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
 - Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić z Inwestorem.
 - Prace wykonawcze realizować zgodnie z Prawem Budowlanym, z obowiązującymi i zalecanymi normami, przepisami i opracowaniami SEP.
 - Wykonawca po zakończeniu prac powinien opracować dokumentację powykonawczą, do której powinny zostać dołączone protokoły pomiarowe oraz deklaracje zgodności i certyfikaty dla wszystkich zastosowanych materiałów.
 - Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające certyfikaty zgodności w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania robót.
 - **Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne należy zachować.**

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

3.1 Obliczenia oświetlenia

Obliczenia oświetlenia wnętrz wykonano zgodnie z Normą PN - EN 1264 - 1 „Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy - część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Obliczenia wykonano przy użyciu programu obliczeniowego „DIALUX 4.10 Light”. Wyniki obliczeń wartości średniej natężenia oświetlenia oraz wartości przyjętych z normy podano w tabeli na planach instalacji elektrycznej.

3.2 Obliczenia obwodów i linii zasilających

Obliczenia obwodów i linii zasilających poszczególne rozdzielnice wykonano dla mocy obciążenia wynikających z mocy przyłączonych odbiorników. Do obliczeń mocy i prądu obciążenia przyjęto współczynniki zapotrzebowania o wartości odpowiadającej technologii użytkowania odbiorników oraz współczynniki mocy odpowiadające charakterowi zasilanych odbiorników.

Obliczeń mocy obciążenia dokonano wg zależności :

$$P_o = P_i \cdot k_z$$

Obliczeń prądu obciążenia dokonano według zależności :

$$I = \frac{P_i}{U \cdot \cos(\alpha)}$$

Przy zasilaniu jednofazowym

$$I = \frac{P_i}{\sqrt{3} U \cdot \cos(\alpha) \cdot \eta}$$

Przy zasilaniu trójfazowym

Obliczeń spadku napięcia w poszczególnych obwodach dokonano w trybie roboczym według zależności :

$$\Delta U = \frac{2 \cdot I \cdot L \cdot \cos(\alpha) \cdot 10^2}{\sigma \cdot U_n \cdot s} \%$$

Dla obwodów jednofazowych

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot \cos(\alpha) \cdot 10^2}{\sigma \cdot U_n \cdot s} \%$$

Dla obwodów trójfazowych

gdzie :

P _o	Moment obciążenia [kW]
K _z	Współczynnik zapotrzebowania
S	Przekrój żył obwodu [mm ²]
U	Wartość napięcia zasilającego [V]
η	Sprawność
σ	Konduktywność

Przekroje przewodów poszczególnych obwodów i linii zasilających rozdzielnice dobrano dla dopuszczalnej wartości spadku napięcia U_{% dop} = 3 %

Projektant: Janusz Bojanowski upr. bud.195/68, 248/89 WŁ w specjalności instalacji, sieci urządzeń elektrycznych	Sprawdzający: inż. Zbigniew Wojnarowski upr. bud.. GP.II-8346-263/76w spec instalacyjno- inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych./bezograniczeń/
---	---

