

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDROŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

A. CZĘŚĆ OPISOWA

INWESTOR:

Politechnika Świętokrzyska
Aleja Tysiąclecia Państwa Polskiego 7
25-314 Kielce

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji mikrosieci elektroenergetycznej realizowanej w ramach inwestycji ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU - DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH, PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, NA TERENIE DZIAŁEK NR187/11, 187/13, 187/15, 187/17, 187/18, 187/22, 187/26, 187/30, 187/33, 187/35, 187/42, 187/45, 187/52, 187/59, 187/65, 187/66, 187/67, 187/135, 187/20, 187/82, 187/83, 187/84, 187/85, 187/97, 187/127, 187/129, 187/133, 266/3, 149/2, 151, 187/21, 187/51, 187/115, 187/121, 143/1, 143/2, 159, 187/10, 187/12, 187/14, 187/16, 187/24, 187/25, 187/32, 187/34, 187/60, 187/64, 187/72, 187/73, 187/117, 187/123, 172, 187/41, 187/125, 187/119, 187/131, 187/61, 187/62, 187/63, 187/50, 187/75, 187/3, 187/4, 187/5, 187/53, 187/27, 187/29, 182, 187/1, 187/88, 187/96, 187/94, 187/6, 187/28, 181, 187/8, 187/37 OBREB 0011 W KIELCACH ZLOKALIZOWANYCH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 7 W KIELCACH - W RAMACH ZADANIA: "CENWIS - CENTRUM NAUKOWO-WDROŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z inwestorem
- Specyfikacja istotnych warunków zamówienia na opracowanie projektu budowlanego
- Wytyczne programowe działalności określone przez Inwestora
- Koncepcja architektoniczno-budowlana
- Uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. sanitarno-higienicznych, p.poż. i bhp

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDRÓŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 ze zm.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126),
- Normy zgodnie z wykazem dołączonym do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 ze zm.)
- Przepisy techniczno-budowlane i obowiązujące Polskie Normy
- Program funkcjonalnoużytkowy
- Ustalenia z inwestorem

3. OPIS PROJEKTOWANEJ MIKROSIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ

3.1. Podstawowe założenia

Głównym zadaniem mikrosieci elektroenergetycznej będzie zarządzanie energią wytworzoną w źródłach odnawialnych oraz przesyłanie jej do poszczególnych budynków w zależności od zapotrzebowania i priorytetu kosztowego. W skład mikrosieci będą wchodziły:

- Linie kablowe zasilające poszczególne budynki Politechniki
- Turbiny wiatrowe wraz z liniami zasilającymi
- Instalacja fotowoltaiczna (moduły, inwertery, linie zasilające)
- Magazyn energii w postaci akumulatorów Litowo-jonowych oraz inwertera
- Generator energii elektrycznej zasilany gazem ziemnym
- Stanowiska ładowania samochodów elektrycznych
- Główna szafa przełączająca wraz z układem automatycznego sterowania

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDRÓŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

Wszystkie linie zasilające będą wprowadzone do głównej szafy przełączającej RSE znajdującej się w pomieszczeniu centrali sterowania procesem produkcji i dystrybucji energii w budynku CENWIS. Szafa będzie wyposażona w układy automatycznego sterowania czuwające nad odpowiednim połączeniem źródeł energii oraz odbiorów. Proces przełączania będzie wizualizowany na monitorach LED umieszczonych w pomieszczeniu centrali.

3.2. Instalacja Fotowoltaiczna na dachu CENWIS

Projektuje się instalację fotowoltaiczną zlokalizowaną na dachu projektowanego budynku laboratorium CENWIS. Instalacja będzie wykonana w celu badania i analizy różnych technologii modułów fotowoltaicznych. Całość instalacji podzielono na 10 sekcji. Każda sekcja będzie odznaczała się innym rodzajem modułów lub inną możliwością regulacji nastawy kąta lub azymutu. Każda sekcja będzie wyposażona w moduły fotowoltaiczne o sumarycznej mocy ok 2kW oraz indywidualny inwerter o mocy 2kW. Sekcja 10 będzie zawierała pustą podkonstrukcję do zainstalowania 6 modułów oraz okablowanie i inwerter. Poszczególne sekcje będą zawierały następujące moduły fotowoltaiczne:

- a) moduły monokrystaliczne 60-ogniowe typu PERC, zamontowane na konstrukcji o stałym kącie nachylenia 30 stopni i azymucie południowym,
- b) moduły monokrystaliczne 72-ogniowe zamontowane na konstrukcji o stałym kącie nachylenia 30 stopni i azymucie południowym,
- c) moduły polikrystaliczne 60-ogniowe zamontowane na konstrukcji o ręcznie regulowanym kącie nachylenia, w sposób płynny, w zakresie od 0 do 90 stopni i azymucie południowym,
- d) moduły polikrystaliczne 72-ogniowe zamontowane na konstrukcji zapewniającej płynną ręczną regulację kąta nachylenia, w zakresie od 0 do 90 stopni i azymucie południowym,
- e) moduły z ogniw połówkowych (min 120-ogniowe) zamontowane na konstrukcji o kącie nachylenia 30 stopni i azymucie południowym,
- f) moduły cienkowarstwowe zamontowane na konstrukcji o stałym kącie nachylenia 30 stopni i azymucie południowym,
- g) moduły dwustronne (ang. bifacial) zamontowane na konstrukcji o ręcznie regulowanym kącie nachylenia, w sposób płynny, w zakresie od 0 do 90 stopni i azymucie południowym,
- h) moduły polikrystaliczne, zamontowane na konstrukcji o kącie 25 stopni skierowane na wschód,
- i) moduły polikrystaliczne, zamontowane na konstrukcji o kącie 25 stopni skierowane na zachód,

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDRÓŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

j) puste konstrukcje, zapewniające możliwość zamontowania powierzonych do badań modułów PV w liczbie 6 sztuk (wymiar minimalny pojedynczego modułu 1 x 2 m) o kącie nachylenia 30 stopni i azymucie południowym.

Moduły fotowoltaiczne na dachu będą umieszczone na specjalnych podstawach umożliwiających przemieszczanie i zmianę kąta posadowienia (w zależności od sekcji). Podstawy będą dostarczone na budowę jako kompletny element wraz z obciążnikiem. Moduły będą połączone w łańcuchy tzw. stringi i podłączone do falowników które zamieniają prąd stały na prąd przemienny przystosowany do częstotliwości sieci elektroenergetycznej. Falowniki będą dostosowywać generowane napięcie do aktualnego napięcia sieciowego. Zanik napięcia sieci powinien spowodować wyłączenie falownika tak aby nie powodować generowania napięcia na nieczynną sieć. Połączenia między modułami należy wykonać za pomocą kabli solarnych o przekroju 6mm. Kable będą wyposażone w specjalne złącza umożliwiające połączenia z modułami fotowoltaicznymi. Prowadzenie kabli będzie odbywało się na dachu w korytkach kablowych krytych. Korytka będą ustawione na podstawach betonowych podklejonych papą. Falowniki będą umieszczone na ścianie wewnątrz pomieszczenia wentylatorni. Z każdego falownika projektuje się osobną linię zasilającą do centralnej szafy sterowania RSE. Falowniki będą połączone z wewnętrzną siecią sterowania mikrosieci elektroenergetycznej w celu umożliwienia komunikacji i analizowania poszczególnych sekcji. Rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych na dachu przedstawiono na rysunku PW-ELE-101, a schemat połączeń modułów i inwerterów na rysunku PW-ELE-106.

3.3. Instalacja Fotowoltaiczna na zadaszeniach parkingu głównego

Na dachu projektowanych zadaszeń parkingu głównego projektuje się instalację fotowoltaiczną. Do budowy instalacji dobrano moduły fotowoltaiczne w technologii polikrystalicznej o mocy 295Wp współpracujące z falownikami stringowymi. Moduły będą umieszczone na konstrukcji zadaszeń parkingów. Do posadowienia modułów na blasze trapezowej dobiera się dodatkowe uchwyty aluminiowe umożliwiające przykręcenie modułu.

Moduły będą połączone w łańcuchy tzw. stringi i podłączone do falowników, które zamieniają prąd stały na prąd przemienny przystosowany do częstotliwości sieci elektroenergetycznej. Falowniki będą dostosowywać generowane napięcie do aktualnego napięcia sieciowego. Zanik napięcia sieci powinien spowodować wyłączenie falownika tak aby nie powodować generowania napięcia na nieczynną sieć elektroenergetyczną.

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDRÓŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

Praca falowników będzie nadzorowana poprzez komunikację z głównym systemem sterowania poprzez sieć LAN. Falowniki będą połączone z siecią za pomocą karty sieciowej lub RS486. Do każdego falownika będzie doprowadzony kabel sieciowy/komunikacyjny będący elementem wewnętrznej sieci sterowania. W głównym systemie sterowania będą zapisywane i analizowane aktualne parametry falowników oraz energia produkowana. Podstawowe parametry dobranych falowników przedstawiono w poniższej tabeli:

PARAMETRY	TYP 2kW	TYP 66kW	TYP 36kW
MOC WYJŚCIOWA AC [kW]	2	66	36
MAKSYMALNA MOC WEJŚCIOWA DC [kW]	2,5	66	40,8
MAKSYMALNE NAPIĘCIE WEJŚCIOWE DC [V]	450	1000	1100
MAKSYMALNY PRĄD WEJŚCIOWY (1WEJŚCIE) [A]	1x11	6x22	4x22
ZAKRES NAPIĘĆ WEJŚCIOWYCH [V]	80-450	200-1000	200-1000
LICZBA WEJŚĆ STRINGOWYCH	1	12	8
NAPIĘCIE WYJŚCIOWE [V]	1x230	3x230/402	3x230/403
CZĘSTOTLIWOŚĆ NAPIĘCIA WYJŚCIOWEGO [Hz]	50/60	50/60	50/60
MAKSYMALNY PRĄD WYJŚCIOWY [A]	9,5	95,3	60,8
ZAKRES WSPÓŁCZYNNIKA MOCY	0,8 ind - 0,8 poj	0,8 ind - 0,8 poj	0,8 ind - 0,8 poj
STOPIEŃ OCHRONY IP	IP65	IP65	IP65
WYMIARY (MAKSYMALNIE) [mm]	270x270x140	550x1075x300	930x550x260
WAGA (MAKSYMALNIE) [kg]	10	73	55
MINIMALNY OKRES GWARANCJI [lata]	5	5	5

Połączenia między modułami należy wykonać za pomocą kabli solarnych o przekroju 6mm. Kable będą wyposażone w specjalne złącza umożliwiające połączenia z modułami fotowoltaicznymi. Prowadzenie kabli będzie odbywało po konstrukcji zadaszeń w rurkach PCV odpornych na UV. Poszczególne łańcuchy będą

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDRÓŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

sprowadzone do falowników. Falowniki będą umieszczone na konstrukcji zadaszeń. Z każdego falownika projektuje się osobną linię zasilającą do rozdzielnic głównej RSE. Projektuje się wewnętrzne linie 4-przewodowe. Piąty przewód ochronny PE będzie wspólny dla wszystkich inwerterów i połączony z uziemieniem konstrukcji carportów. Do każdego inwertera przewód ochronny należy połączyć z wypustem taśmy FeZn25x4mm ułożonej wzdłuż wykopów kablowych. Wewnętrzne linie zasilające będą prowadzone częściowo w ziemi – częściowo na dachach budynków biblioteki, laboratorium oraz częściowo wewnątrz budynku dydaktycznego „D”. Po elewacjach, na dachu, oraz wewnątrz budynku kable będą prowadzone na korytkach kablowych. Rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych na zadaszeniach przedstawiono na rysunku PW-ELE-000, a schemat połączeń modułów i inwerterów na rysunku PW-ELE-107.

Bilans mocy instalacji fotowoltaicznej przedstawiono w poniższej tabeli:

Moc modułu	0,295	kW
------------	-------	----

Nr inwertera/ moc inwertera	Liczba paneli do inwertera	Liczba stringów	Liczba paneli w stringu	Moc wejściowa DC [kW]	Moc wyjściowa AC [kW]
1	195	7	20	41,3	57,5
66kW		1	19	5,6	
		2	18	10,6	
2	197	8	20	47,2	58,1
66kW		1	19	5,6	
		1	18	5,3	
3	220	11	20	64,9	64,9
66kW		0	0	0,0	
		0	0	0,0	
4	220	11	20	64,9	64,9
66kW		0	0	0,0	
		0	0	0,0	
5	110	5	18	26,6	32,5
36kW		1	20	5,9	
		0	0	0,0	
6	240	12	20	70,8	66,0
66kW		0	0	0,0	
		0	0	0,0	

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDROŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

7		10	20	59,0	
66kW	235	1	17	5,0	66,0
		1	18	5,3	
8		10	15	44,3	
66kW	185	1	18	5,3	54,6
		1	17	5,0	
9		4	15	17,7	
36kW	93	1	16	4,7	27,4
		1	17	5,0	
		Pwej DC= 500,0 kW			
		Pwyj AC= 491,9 kW			
		Liczba paneli= 1695 szt			

3.4. Instalacja oświetlenia zadaszeń parkingów

Pod wiatami parkingowymi projektuje się oprawy oświetleniowe typu LED IP65 liniowe o mocy 18W. Zasilanie oświetlenia pod wiatami przewidziano za pomocą linii kablowych z szafki oświetleniowo-zasilającej SOZ. Na konstrukcji wiat kable należy prowadzić w rurkach ochronnych PCV odpornych na promieniowanie UV. Schemat zasilania poszczególnych opraw przedstawiono na rysunku. Sterowanie oświetleniem pod wiatami będzie odbywało się za pomocą zegara astronomicznego umieszczonego w szafce oświetleniowo-zasilającej. Projektowane natężenie oświetlenia pod wiatami $E_m=30 \text{ lx}$

3.5. Instalacja turbin wiatrowych

Na dachach hal 1-4 oraz na budynku Energis i projektowanym budynku CENWIS przewiduje się posadowienie turbin wiatrowych o pionowej osi obrotu wytwarzających energię elektryczną. Rozmieszczenie turbin na poszczególnych dachach przedstawiono na rysunku PW-ELE-000. Dobrano turbiny o mocy 2,8kW oraz 5kW. Podstawowe parametry dobranych turbin wiatrowych:

- Moc znamionowa 2,8kW
- Średnica wirnika 2,2m
- Wysokość turbiny 3m
- Prędkość wiatru startowa 1,25m/s
- Prędkość wiatru znamionowa 12m/s
- Waga całkowita 175kg

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDRÓŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

- Hamulec elektromagnetyczny i elektromechaniczny
 - Konstrukcja i skrzydła aluminiowe testowane w ekstremalnych warunkach
 - System pracy on/grid
 - Napięcie inwertera 230V 1f
 - Poziom hałasu <48dB przy prędkości wiatru 8m/s
-
- Moc znamionowa 5kW
 - Średnica wirnika 3,6m
 - Wysokość turbiny 4m
 - Prędkość wiatru startowa 2m/s
 - Prędkość wiatru znamionowa 12m/s
 - Waga całkowita 386kg
 - Hamulec elektromagnetyczny i elektromechaniczny
 - Konstrukcja i skrzydła aluminiowe testowane w ekstremalnych warunkach
 - System pracy on/grid
 - Napięcie inwertera 230V 1f
 - Poziom hałasu <48dB przy prędkości wiatru 8m/s

Turbiny będą umieszczone na specjalnych podstawach umożliwiających posadowienie ich na dachu płaskim. Podstawy będą dostarczone jako komplet wraz z turbiną.

Z każdej turbiny do centralnej szafy sterującej RSE będą doprowadzone linie kablowe. Projektuje się trasy kablowe prowadzone na dachu po budynkach oraz łącznikach między budynkami. Trasa kablowa z dachu Energis będzie częściowo prowadzona wewnątrz budynku. Do każdej turbiny wiatrowej projektuje się falownik stringowy współpracujący z siecią. Falowniki będą jednofazowe natomiast zasilanie trójfazowe dlatego należy połączyć poszczególne falowniki do osobnych faz. Zasilania będą poprowadzone przelotowo po 3 szt. falowników. Falowniki będą umieszczone na konstrukcji turbiny. Dodatkowo do każdej turbiny należy zastosować puszkę rozgałęźną wyposażoną w listwę zaciskową do podłączenia dwóch kabli pięciożyłowych o przekroju minimum 16mm². Praca turbin będzie nadzorowana i rejestrowana w pomieszczeniu dyspozytorni. Falowniki będą wyposażone w wejścia dla kabli sieciowych LAN. Do każdej turbiny będzie doprowadzony kabel sieciowy wewnętrznej sieci sterowania.

3.6. Magazyn energii

Obok budynku CENWIS projektuje się kontener o konstrukcji żelbetowej przeznaczony na umieszczenie baterii akumulatorów Litowo-jonowych o mocy 500 kW. Konstrukcja

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDRÓŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

prefabrykowana betonowa będzie posiadała 3 ściany oraz dach o odporności pożarowej REI 120min. Wraz z inwerterem dwukierunkowym oraz pozostałym wyposażeniem kontener będzie stanowił tzw. bank energii. Akumulatory będą miały za zadanie magazynowanie energii w czasie wzmożonej produkcji, a zmniejszonego zapotrzebowania. W momentach większego zapotrzebowania będzie możliwe oddawanie tej energii do mikrosieci Politechniki. Maksymalna moc i pojemność magazynu energii będzie dostosowana do maksymalnej mocy źródeł odnawialnych. Dobrano akumulatory litowo-jonowe o pojemności znamionowej 200 kWh. Akumulatory powinny posiadać gwarancję zachowania parametrów przez 5000 cykli.

Do przetwarzania energii prądu stałego na prąd przemienny oraz do ładowania akumulatorów projektuje się falownik dwukierunkowy. Dobrano falownik dwukierunkowy o mocy 500kVA. Dwukierunkowy falownik umożliwi ładowanie i rozładowywanie akumulatorów z pełną mocą jaka jest dostępna w źródłach odnawialnych.

Dla akumulatorów oraz falownika przewiduje się osobne pomieszczenia w kontenerze. Kontener będzie wyposażony w:

- Instalację chłodzenia
- Instalację oświetleniową i gniazd
- Instalację automatycznego gaszenia

Kontener magazynu energii będzie stanowił kompletne urządzenie dostarczone wraz z wszystkimi certyfikatami. Szczegóły montażowe znajdują się w zakresie dostawcy urządzenia. Proponowane rozmieszczenie urządzeń w kontenerze przedstawiono na rysunku PW-ELE-117. Magazyn energii będzie połączony kablami miedzianymi z szyną główną szafy RSE w budynku CENWIS.

3.7. Agregat prądotwórczy

Projektuje się agregat prądotwórczy o mocy 100 kW zasilany gazem ziemnym. Agregat będzie umieszczony w wydzielonym pomieszczeniu betonowym pod łącznikiem między budynkami CENWIS hala 4. Pomieszczenie będzie odpowiednio przystosowane przez wykonawcę. Energia wytworzona w agregacie będzie skierowana do centralnej szafy systemu elektroenergetycznego RSE i tam skierowana do odpowiednich odbiorników w zależności od zapotrzebowania.

Agregat będzie załączany i wyłączany zdalnie za pomocą systemu sterowania. Agregat będzie współpracował z siecią elektroenergetyczną i będzie z nią

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDRÓŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

zsynchronizowany. Agregat jest dobrany do pracy ciągłej na mikrosieć elektroenergetyczną. Wyłączenie agregatu będzie konieczne tylko w przypadku nadprodukcji energii z fotowoltaiki.

3.8. Stanowiska ładowania samochodów elektrycznych

Na terenie kampusu Politechniki przewidziano 12 stanowisk ładowania samochodów elektrycznych. Dobrano stacje wolno ładujące prądem przemiennym o mocy 22kW każda – 2 szt. oraz 2x22kW – 4 szt. oraz szybko ładującą prądem stałym podwójną 2x50kW. Do stacji będą doprowadzone osobne kable od głównej szafy mikrosystemu RSE.

Jedna ze stacji będzie zasilana z instalacji akademika „Asystent” i połączona komunikacyjnie z mikrosiecią poprzez istniejący światłowód łączący serwerownię główną Politechniki i akademik „Asystent”

Ładowarka wolna 22kW. Stacja wyposażona jest w: trójkolorowy, diodowy wskaźnik stanu pracy, system identyfikacji RFID/NFC, gniazda ładowania typu Mode3/Typ2 (Max.22kW), połączenie LAN, wyłącznik różnicowoprądowy (RCD) typu A, zabezpieczenie nadprądowe (MCB), główny rozłącznik obwodu, bez funkcji bezpiecznika, połączenie 2G/3G. Podstawowe parametry ładowarki:

- Typy stacji ładowania: EVF100 (pojedynczy), EVF200 (podwójny),
- Gniazda ładowania: jedno lub dwa gniazda ładowania
- Dostęp do stacji ładowania: otwarty dostęp
- Komunikacja z systemami zarządzania 2G/3G, Ethernet, OCPP 1.5, 1.6
- Liczba punktów ładowania: 1 lub 2
- Liczba jednoczesnych użytkowników: EVF100, EVF200
- Parametry zasilania: L1, L2, L3, N, PE, 230/400V AC, 50Hz
- Temperatura pracy: Od -30 do +50°C
- Wilgotność: 95% (nieskondensowana)
- Pomiar zużytej energii: Przekładniki prądowe, opcjonalnie licznik/i klasy MID
- Klasa szczelności obudowy IP54
- Odporność na uderzenie: IK10
- Prąd znamionowy: Max. 3x32A-gniazdo Mode3; Max. 1x16A-gniazdo Mode2
- Moc znamionowa: Max.22kW/gniazdo Mode3; Max.3,6kW/ gniazdo Mode2
- Tryby pracy: Offline/Online
- Zgodność z IEC15118
- Zwolnienie blokady gniazda Mode3 w przypadku zaniku napięcia zasilającego
- Lista lokalnych użytkowników

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDRÓŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

- Możliwość ograniczenia prądu ładowania
- Detekcja upływu prądu 6mA DC
- Czujnik temperatury zapewniający bezpieczne ładowanie
- Czujnik przechyłu do wykrywania kolizji lub aktów wandalizmu
- Podtrzymanie pamięci urządzenia w przypadku zaniku napięcia zasilania/utraty połączenia
- Dynamiczne zarządzanie prądem ładowania (DLM)
- Integracja z zewnętrznymi systemami zarządzania np. Ensto Cloud
- Zdalny monitoring i sterowanie wyłącznikiem różnicowo-prądowym
- Ochrona przeciwprzepięciowa

Ładowarka szybka 2x50kW. Ultra szybka stacja ładowania DC o mocy początkowej 100kW. Podstawowe parametry ładowarki:

- Jednoczesne ładowanie 2 pojazdów
- Dynamiczne zarządzanie czasem ładowania pojazdów
- Obsługa kart RFID lub predefiniowanej listy użytkowników
- Złącze typu CCS
- Złącze typu CHAdeMO
- Długość przewodów: 3,5m (w stanie spoczynku przewody nie dotykają ziemi)
- Komunikacja Ethernet, obsługa protokołu OCPP w wersji 1.5, 1.6
- Wbudowany przycisk bezpieczeństwa (Emergency button)

W zależności od położenia ładowarki należy zainstalować na własnym fundamencie:

- Ładowarka ŁAD1 podwójna 2x22kW montaż na własnym fundamencie pod zadaszeniem parkingu,
- Ładowarka ŁAD2 podwójna 2x22kW montaż na własnym fundamencie pod zadaszeniem parkingu
- Ładowarka ŁAD3 pojedyncza 22kW montaż na własnym fundamencie na parkingu przy budynku Rektoratu
- Ładowarka ŁAD4 podwójna 2x22kW montaż na własnym fundamencie przy budynku CENWIS
- Ładowarka ŁAD5 szybka DC 2x50kW montaż na własnym fundamencie przy budynku CENWIS
- Ładowarka ŁAD6 wolna 22kW montaż na własnym fundamencie w bazie transportowej PŚk
- Ładowarka ŁAD7 podwójna 2x22kW wolnostojąca montaż na własnym fundamencie na parkingu przy akademikach

Do posadowienia ładowarek wolnostojących projektuje się fundamenty prefabrykowane dostarczone wraz z urządzeniem. Każda ładowarka będzie posiadała port przyłączeniowy sieci Ethernetowej RJ45 za pomocą którego należy podłączyć ją

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDRÓŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

do wewnętrznego systemu sterowania i monitorowania. Do każdej ładowarki projektuje się okablowanie sieciowe miedziane lub światłowodowe w zależności od położenia i odległości od sterownika. Parametry ładowarek będą stale monitorowane i wyświetlane w systemie sterowania.

3.9. Wewnętrzne linie zasilające budynki Politechniki

Do poszczególnych budynków Politechniki Świętokrzyskiej projektuje się osobne linie zasilające wykorzystywane od przesyłania energii wytworzonej przez źródła odnawialne. Linie zasilające będą włączone tuż za układem pomiarowym po stronie odbiorcy. Równolegle z liniami kablowymi energetycznymi będą prowadzone kable sterujące do odczytu aktualnego poboru energii. Linie kablowe projektuje się dla:

- Budynku dydaktycznego A
- Budynku dydaktycznego B
- Budynku dydaktycznego C
- Budynku dydaktycznego D
- Budynku Biblioteki Głównej

Dla budynków dydaktycznych projektuje się linie kablowe prowadzone na dachu łączników. Na dachu budynków Politechniki projektuje się trasy kablowe w postaci koryt kablowych stalowych z pokrywami pełnymi. Korytka będą ułożone na podstawach betonowych podklejonych papą. Do każdego budynku dydaktycznego zaprojektowano podwójną linię zasilającą z uwagi na dwusekcyjne zasilanie. Kable do budynków będą wprowadzone przez dach. Otwory w dachu należy odpowiednio zabezpieczyć i uszczelnić. Przejścia przez piętra do samych rozdzielnic głównych budynków dydaktycznych prowadzić na drabinach kablowych oraz zabudować płytą GK. Do budynku Biblioteki Głównej wykonać trasę prowadzącą przez II piętro budynku dydaktycznego D. Trasę należy prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego. Pozostała część trasy będzie prowadzona po dachu Biblioteki a następnie pionowo po elewacji. Tą samą trasą będą prowadzone kable do inwerterów instalacji fotowoltaicznej oraz ładowarek samochodowych znajdujących się na parkingu głównym Politechniki.

3.10. Połączenie poszczególnych budynków Politechniki

Podłączenie poszczególnych budynków Politechniki Świętokrzyskiej do mikrosystemu elektroenergetycznego będzie odbywało się poprzez linie kablowe podłączone

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDRÓŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

pośrednio z rozdzielnicami przez urządzenia static-switch. Każdy budynek Politechniki posiada odrębne przyłącze do sieci energetyki zawodowej oraz odrębny układ pomiarowo-rozliczeniowy. Urządzenia static-switch przełączają zasilanie danego budynku pomiędzy dwoma zasilaniami: zasilaniem z sieci energetycznej oraz zasilaniem z mikrosieci Politechniki. Przełączanie odbywa się płynnie bezprzerwowo w czasie kilku do maksymalnie kilkudziesięciu milisekund. Przełączanie bezprzerwowe nie jest odczuwalne dla większości urządzeń w budynkach Politechniki i jest możliwe do wykonania w dowolnym momencie dnia. Przełączanie będzie odbywało się kilkukrotnie w ciągu dnia w zależności od aktualnej ilości energii produkowanej w źródłach odnawialnych. Przełączaniem będzie sterował centralny system sterowania siecią. Dla poszczególnych budynków Politechniki dobrano następujące urządzenia static-switch:

LP.	Opis odbiornika	BUD	Pi [kW]	Rodzaj static switcha
1	2	3	4	5
1	Budynek dyda. D sekcja II	D	170	250A
2	Budynek dyda. D sekcja I	D	170	250A
3	Budynek dyda. C sekcja II	C	90	100A
4	Budynek dyda. C sekcja I	C	90	100A
5	Budynek dyda. B sekcja II	B	60	-
6	Budynek dyda. B sekcja I	B	60	-
7	Budynek dyda. A sekcja II	A	145	200A
8	Budynek dyda. A sekcja I	A	145	200A
9	Biblioteka	BIB	170	250A

Podłączenie budynków dydaktycznych: Do budynków dydaktycznych A, B, C, D kable będą wprowadzone przez dach do pomieszczeń rozdzielnic głównych niskiego napięcia. W budynku A static-switchy będą umieszczone w pomieszczeniu nad rozdzielnicą główną. W budynku B kable będą podłączone bezpośrednio do sekcji rozdzielnic głównych nn za pomocą zaprojektowanych wyłączników 630A. W budynku C, D, static-switchy będą umieszczone wewnątrz pomieszczeń rozdzielnic głównych nn. Od static-switchy do rozdzielni zaprojektowano kable miedziane o przekroju dobranym do obciążenia. W każdej sekcji zaprojektowano wyłączniki do podłączenia static-switchy. Rodzaje wyłączników oraz przekroje dobranych kabli przedstawiono na rysunkach: PW-ELE-118 do PW-ELE-121.

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDRÓŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

Podłączenie Biblioteki: Dla biblioteki kabel będzie doprowadzony bezpośrednio do pomieszczenia rozdzielnic głównej nn. Rozdzielnicę główną należy rozbudować o szafki z wyłącznikami. Static-switch będzie umieszczony w pomieszczeniu piwnicy znajdującym się pod rozdzielnicą nn. Do prowadzenia kabli wykorzystać istniejący kanał kablowy oraz przepust kablowy. Podłączenia wyłączników wykonać zgodnie ze schematem PW-ELE-122. Rozmieszczenie urządzeń oraz trasy kabli przedstawiono na rysunku PW-ELE-116.

3.11. Sterowanie wyłącznikami pożarowymi

Wyłączniki poszczególnych budynków Politechniki będą ze sobą zsynchronizowane w celu zablokowania możliwości wprowadzenia napięcia na kablach do oddzielnego budynku zasilanego z różnych źródeł. Użycie wyłącznika pożarowego w jednym z budynków powinno spowodować odłączenie od napięcia zasilania głównego oraz zasilania z mikro sieci.

Dla budynku Biblioteki na zasilaniu z mikro sieci będą zainstalowane rozłączniki kompaktowe umieszczone w osobnych obudowach wewnątrz pomieszczeń rozdzielnic głównych nn. Aparaty te będą stanowiły wyłączniki główne zasilania z mikro sieci. Wyłączniki należy również oznaczyć i sprzężyć z istniejącymi wyłącznikami pożarowymi. Szczegóły połączeń przedstawiono na rysunkach PW-ELE-122 oraz PW-ELE-108-109.

Dla budynków dydaktycznych A, B C i D zaprojektowano wyłączenie pożarowe poprzez podanie sygnału z układów SZR na poszczególne wyłączniki obwodów zasilających w rozdzielnic RSE. Użycie wyłącznika pożarowego na którymś z budynków dydaktycznych będzie powodowało wyłączenie zasilania głównego w rozdzielnic głównej budynku oraz odpowiedniego obwodu w rozdzielnic mikro systemu RSE. Szczegóły połączenia budynków dydaktycznych przedstawiono na rysunku PW-ELE-109. Dodatkowo dla budynku CENWIS przewidziano wyłączenie zasilania rozdzielnic RSE w przypadku użycia wyłącznika pożarowego w CENWIS. Szczegóły połączenia przedstawiono na rysunku PW-ELE-108. W momencie użycia wyłącznika pożarowego w budynku CENWIS rozdzielnica RSE powinna zostać odłączona od zasilania sieci elektroenergetycznej a tym samym falowniki źródeł odnawialnych (fotowoltaika, siłownie wiatrowe) powinny przestać generować napięcie. Okablowanie wyłączników pożarowych należy wykonać za pomocą kabli niepalnych HDGS. Prowadzenie kabli niepalnych na dachach wykonać w rurach osłonowych HDPE32mm.

3.12. Rozdzielnica RSE oraz główna dyspozytornia mocy.

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDRÓŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

Kable z wszystkich budynków, ładowarek, źródeł odnawialnych sprowadzone są do szafy RSE (Rozdzielniczy systemu energetycznego). Szafa RSE zainstalowana będzie w budynku CENWIS na 1 piętrze w pomieszczeniu laboratorium LPNiOZE. Kable będą wprowadzone z dachu budynku poprzez szacht kablowy oraz z terenu poprzez przepust w fundamencie i kanał kablowy. Pionowo kable będą prowadzone na drabinach kablowych. Przejścia przez stropy i wyjścia z szachtów należy uszczelnić pożarowo natomiast wyjścia kablowe na dach oraz w fundamencie uszczelnić przeciwilgociowo.

W pomieszczeniu laboratorium należy zainstalować także szafę systemu automatyki i sterowania mikrosiecią elektroenergetyczną w której będą znajdowały się sterowniki oraz komputer i serwer systemu sterowania. Do wizualizacji stanów pracy systemu oraz możliwości sterowania należy wykonać stół wizualizacji i sterowania. Stół będzie wyposażony w monitory odglądowe oraz komputery umożliwiającą sterowanie ręczne urządzeniami. Szczegóły wykonania stołu oraz ściany monitorów będą w zakresie dostawy wyposażenia laboratorium LPNiOZE.

3.13. Sekcja odbiorów wrażliwych w rozdzielnicy RSE

Rozdzielnica RSE będzie podzielona na dwie sekcje: Sekcja zasilania oraz sekcja źródeł odnawialnych. Obie sekcje będą połączone ze sobą wyłącznikiem 1600A. Wyłącznik będzie na stałe załączony jednak przy zaniku napięcia na sieci elektroenergetycznej będzie możliwość odłączenia źródeł energii od zasilania i załączenie mikrosieci do pracy Off-grid. W sekcji zasilanej w off-grid będą odbiory „wrażliwe” z wysokim priorytetem zasilania. Jednym z tych odbiorów będzie projektowane zasilanie serwerowni Politechniki dla której mikrosieć będzie stanowiła 3 rezerwowe źródło. Kabel zasilający należy doprowadzić do rozdzielnicy głównej nn gdzie będzie znajdował się układ SZR zasilający serwerownię. W układzie SZR będzie rezerwa na podłączenie 3 zasilania rezerwowego. Projekt układu SZR poza zakresem tego opracowania.

3.14. Elementy Systemu sterowania

System sterowania mikrosieci będzie się składał z głównej szafy sterowania oraz ze sterowników umieszczonych w poszczególnych budynkach Politechniki. Sterowniki będą połączone w sieć za pomocą światłowodów. Światłowody będą prowadzone przelotowo od sterownika do sterownika. Prowadzenie światłowodów zaprojektowano równolegle do kabli energetycznych. Światłowody będą prowadzone w rurach osłonowych HDPE32. Każde urządzenie mikrosystemu będzie monitorowane przez sterowniki systemu automatyki. Sieć ethernetową należy doprowadzić do wszystkich ładowarek oraz do wszystkich falowników stringowych. Sterowniki w poszczególnych

TEMAT : ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU
- DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH,
PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I
DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA
STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA
POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, W RAMACH ZADANIA: "CENWIS
- CENTRUM NAUKOWO-WDROŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI
REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

budynkach będą podłączone do static-switchy oraz do analizatorów sieci. W ten sposób będzie możliwe sterowanie przełącznikami zasilania oraz monitoring aktualnego poboru energii. System będzie zbierał wszystkie dane i na podstawie analizy będzie podejmował decyzję który budynek zasilić w pierwszej kolejności z mikrosystemu. System będzie posiadał możliwość ręcznego wprowadzania algorytmów sterowania, a także własnego algorytmu optymalnego dla danego poboru mocy.

System sterowania w postaci projektu automatyki będzie odrębnym opracowaniem wykonanym i doręczonym wraz z elementami systemu sterowania, o funkcjonalnościach opisanych powyżej w postaci dokumentacji powykonawczej.

4. UWAGI KOŃCOWE

- Niniejszy projekt instalacji elektrycznych wewnętrznych jest integralną częścią pełno branżowego projektu budowlanego.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego budynku. Wykonawca może proponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu.
- Wszystkie proponowane przez wykonawcę rozwiązania będą przedłożone inwestorowi do ostatecznej akceptacji.
- Wszystkie elementy ujęte w opisie a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji (opisie) winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji, należy zgłosić je projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

Projektował:
mgr inż. Tomasz Warzycki