

KRZYSZTOF KOMENDZIŃSKI
PAWEŁ RYTLEWSKI

IMPLEMENTACJA SYSTEMU NADRZĘDNEGO SCADA ONEVIEW® W ZAKRESIE MONITORINGU I KONTROLI PRACY ŹRÓDEŁ ENERGETYCZNYCH

STRESZCZENIE *Efektywność jednoczesnego wykorzystywania odnawialnych źródeł energii o różnym charakterze, takich jak np. elektrownie wiatrowe i elektrownie wodne wymaga dzisiaj stosowania nowoczesnych narzędzi sprzętowo-programowych określanych mianem SCADA. Przykładem takiego rozwiązania jest wdrożony w ENEA Wytwarzanie system OneView® SCADA produkcji firmy SCADA International.*

Słowa kluczowe: SCADA, odnawialne źródła energii, integracja źródeł energetycznych

DOI: 10.5604/01.3001.0013.0186

1. WPROWADZENIE

System OneView® SCADA umożliwia zdalne monitorowanie i zarządzanie pracą rozproszonych źródeł energetycznych takich, jak farmy wiatrowe oparte na różnych typach turbin, farmy fotowoltaiczne i elektrownie wodne.

System ma architekturę modułową i składa się z 4 głównych modułów:

- 1 – *Monitor* – prezentacja danych w czasie rzeczywistym (on-line)
- 2 – *Reports* – wybór raportów danych historycznych
- 3 – *Analyzes* – możliwość prowadzenia analiz wybranych sygnałów
- 4 – *Configure* – konfiguracja systemu i automatyzacja zadań

W każdym z modułów istnieje możliwość definiowania, tzw. zakładki (widoków) pozwalających zaspokoić indywidualne potrzeby użytkowników systemu. Standardowe zakładki zostały przedstawione w niniejszym materiale.

mgr inż. Krzysztof KOMENDZIŃSKI¹⁾, mgr inż. Paweł RYTLEWSKI²⁾
Paweł.Rytlewski@enea.pl

¹⁾ SCADA International, ul. Mokronoska 2, 52-407 Wrocław

²⁾ ENEA Wytwarzanie, Aleja Józefa Zielińskiego 1, 26-900 Świerże Górne

Implementacja OneView® SCADA zrealizowana dla ENEA Wytwarzanie pozwoliła na uzyskanie ujednoczonego obrazu pracy 3 parków wiatrowych: Bardy, Darżyno i Lubno o łącznej mocy 70 MW oraz elektrowni wodnych Smukała, Koronowo oraz Trzebiatów I i II o łącznej mocy 31 MW. Dołączenie następnych odnawialnych źródeł energii jest planowane na lata 2019–2021.

Plant name	Status	Power	Month Production
ENEA		3 MW	11394.6 MWh
ENEA Wind		2 MW	4409.8 MWh
Bardy		1 MW	3436.8 MWh
Darżyno		1 MW	377.0 MWh
Lubno		0 MW	596.0 MWh
ENEA Hydro		1 MW	6984.7 MWh
Smukała		1 MW	6984.7 MWh

Rys. 1. Wizualizacja statusu pracy źródeł i wielkości produkcji energii

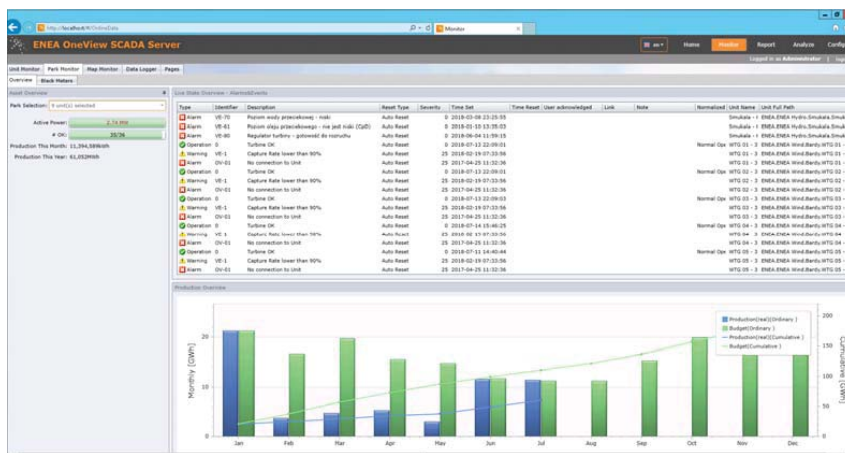
2. MODUŁ MONITOR

Moduł *Monitor* służy obserwacji podstawowych parametrów pracy źródeł energetycznych właściwych takich jak np. kierunek i prędkość wiatru dla elektrowni wiatrowych lub poziomy wody górnej i dolnej dla elektrowni wodnych. W każdym przypadku prezentowana jest moc chwilowa oddawana do sieci energetycznej, wielkość miesięczna i roczna produkcji energii czynnej oraz ważne wielkości elektryczne i temperaturowe pozwalające ocenić poprawność pracy źródła. Rodzaj prezentowanych danych może być modyfikowany w zależności od potrzeb poszczególnych użytkowników systemu, spełniających różne role w strukturze ENEA Wytwarzanie.

Unit Name	Status	Wind Speed	Wind Direction	Active Power	Production This Month	Production This Year
ENEA Wind		3.2 m/s	348°	1,232 kW	4,416,538 kWh	
Bardy		3.3 m/s	342°	495 kW	3,437,122 kWh	
Darżyno		5.2 m/s	367°	735 kW	375,334 kWh	
Lubno		2.2 m/s	344°	2 kW	596,022 kWh	
Lubno 1		2.4 m/s	322°	4 kW	300,285 kWh	
Lubno 2		2.1 m/s	4°	-2 kW	295,737 kWh	
WTG 01 - 920885	Turbine OK	4.3 m/s	345°	22 kW	107,184 kWh	
WTG 02 - 920886	Turbine OK	1.1 m/s	272°	-10 kW	96,210 kWh	
WTG 03 - 920887	Turbine OK	1.8 m/s	343°	-8 kW	96,871 kWh	
WTG 01 - 920888	Turbine OK	1.8 m/s	24°	5 kW	95,163 kWh	
WTG 02 - 920889	Turbine OK	1.9 m/s	11°	-1 kW	98,924 kWh	
WTG 03 - 920890	Turbine OK	2.5 m/s	225°	-6 kW	101,678 kWh	

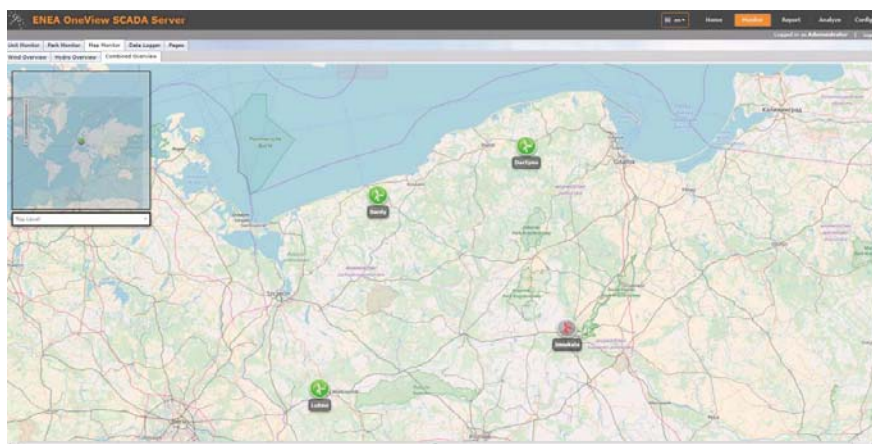
Rys. 2. Przykładowa prezentacja danych on-line dla elektrowni wiatrowych

W module *Monitor* w zakładce *Park Monitor* istnieje także możliwość uzyskania zbiorczej informacji dla wybranych źródeł, np. parków wiatrowych wraz z przeglądem alarmów i zdarzeń oraz porównaniem produkcji energii w danym okresie z założonym budżetem i/lub produkcją w roku poprzednim, zarówno w układzie miesięcznym w skali całego roku, jak i ze szczegółowymi danymi na każdy dzień bieżącego miesiąca.



Rys. 3. Prezentacja zbiorcza *Park Monitor*

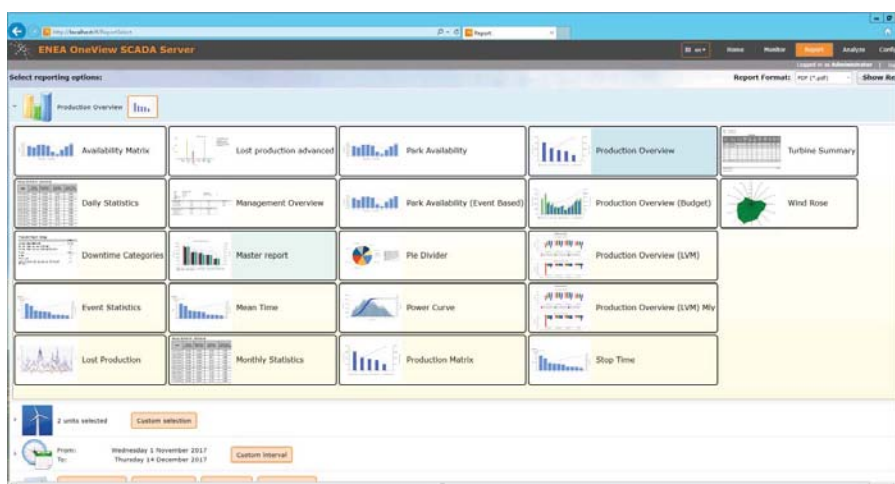
Prezentacja w zakładce *Map View* przedstawia lokalizację geograficzną źródeł wraz z możliwością wyświetlenia podstawowych danych i/lub zdalnego zatrzymania/uruchomienia źródła (według uprawnień użytkownika) poprzez „kliknięcie” myszą komputerową na wybranym źródle.



Rys. 4. Prezentacja *Map Monitor*

3. MODUŁ *REPORTS*

Zaprojektowane raporty umożliwiają zestawienie wyników pracy źródeł energetycznych w różnych aspektach: produkcyjnych, technicznych, statystycznych. W każdym z raportów istnieje możliwość wyboru źródeł, okresów pracy, sposobu agregacji danych i formy przedstawienia w układzie graficznym i tabelarycznym. Generowanie raportów może być zautomatyzowane w module *Configure*, tak aby poszczególni użytkownicy otrzymywali wybrane raporty regularnie, np. poprzez pocztę elektroniczną.

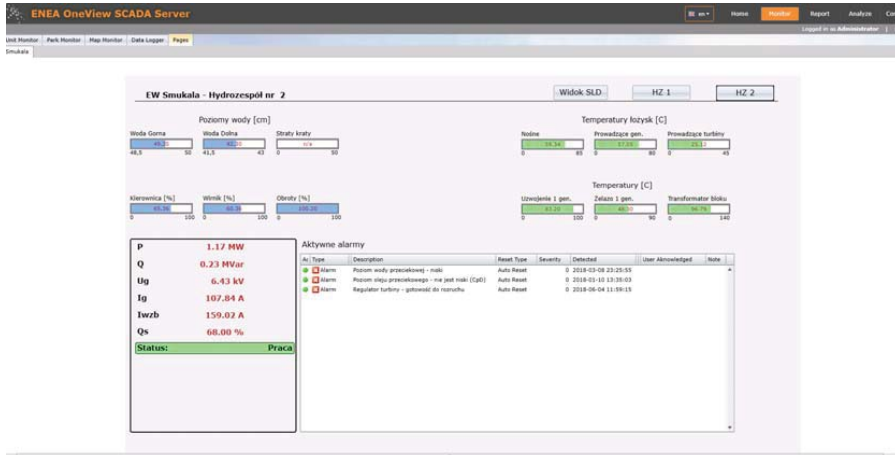


Rys. 5. Moduł *Reports*

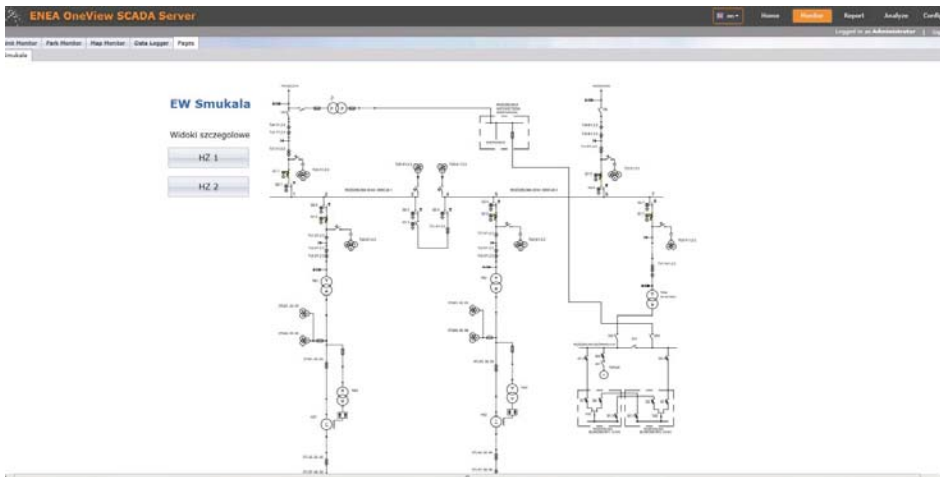
4. MODUŁ *ANALYZES*

W module analiz zrealizowane zostały zakładki *Data Plotter* dla analizy przebiegów wszystkich dostępnych sygnałów ze sterowników źródeł w tym danych elektrycznych i elektroenergetycznych, temperaturowych i produkcyjnych. Ponadto dostępna jest zakładka *Alarms&Events* umożliwiająca przegląd wszystkich zdarzeń i alarmów zgłoszonych przez poszczególne źródła energetyczne oraz zakładka *Pages* prezentująca w wersji graficznej wybrane wielkości istotne z punktu widzenia monitoringu pracy źródła, w szczególności elektrowni wodnej. Prezentacja statusu łączników na schemacie jednokreskowym układu wyprowadzenia mocy pozwala na zorientowanie się w ogólnym stanie całej instalacji.

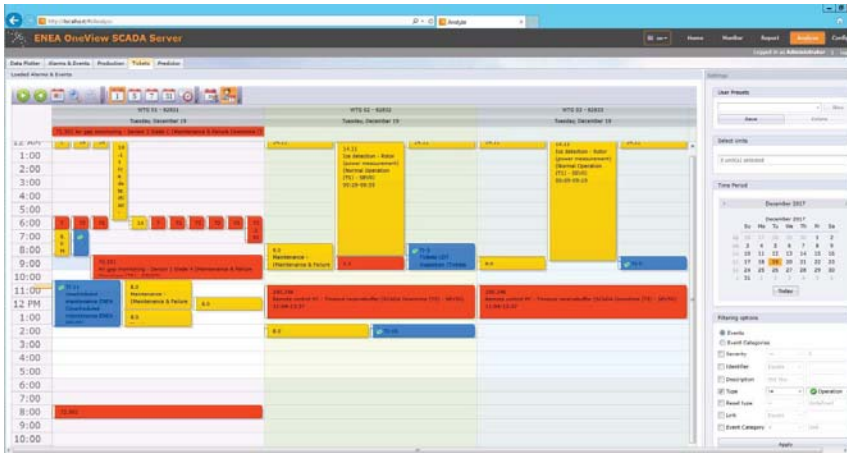
Moduł analiz jest skutecznym narzędziem dla służb odpowiedzialnych za eksploatację i czynności serwisowe oraz dla analityków pracujących na rzecz pod-



Rys. 7. Graficzne zobrazowanie parametrów elektrowni wodnej w zakładce *Pages*



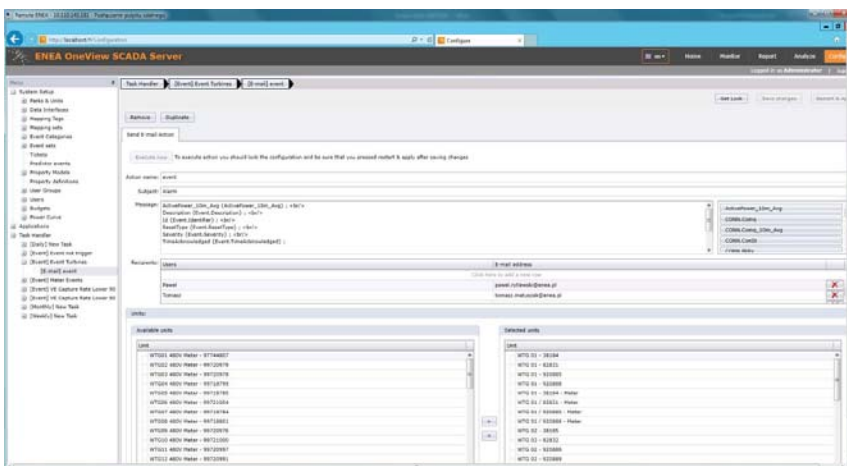
Rys. 8. Status zamknięcia/otwarcia łączników na schemacie jednokreskowym układu wypro-
wadzenia mocy elektrowni wodnej w zakładce *Pages*



Rys. 9. Lista zdarzeń i alarmów (w tym zdarzeń zdefiniowanych przez użytkownika) w zakładce Tickets w ujęciu kalendarzowym

5. MODUŁ CONFIGURE

Niezbędna, z punktu widzenia potencjalnej rozbudowy i zmieniających się warunków zewnętrznych, elastyczność systemu wymaga możliwości swobodnej zmiany konfiguracji, nadawania praw dostępu użytkownikom oraz definiowania zadań dla systemu np. w postaci automatycznych raportów lub powiadomień o alarmach. Wszystkie te funkcje realizowane są przez moduł konfiguracji systemu *Configure*, dostępny dla przeszkolonego administratora systemu.



Rys. 10. Ekran modułu *Configure* prezentujący możliwość definiowania zadań, np. dla cyklicznego przesyłania raportów

6. PODSUMOWANIE

Efektywność wykorzystania mieszanych źródeł energetycznych opierających się na alternatywnych nośnikach energii, jak np. siła wiatru i wody, zależy w znacznym stopniu od sprawności narzędzi informatycznych, które pozwalają na zintegrowane zarządzanie i monitorowanie pracy.

Pionierski projekt zrealizowany przez ENEA Wytwarzanie jest pierwszym krokiem na drodze do zintegrowania wszystkich dostępnych źródeł i powiązania ich w jedną spójną całość, co zaowocuje zwiększoną produktywnością i zmniejszeniem kosztów utrzymania ruchu.

LITERATURA

1. Bogusławski P., Łowiec E.: „System monitorowania pompowni melioracyjnych – lata doświadczeń”, *Prace Instytutu Elektrotechniki*, vol. 52, zeszyt 222, 2005, s. 69–80.
2. Horzelski W., Doliwa D., Frydrych M.: „System monitorowania sieci”, *Zeszyty Naukowe WSInf*, vol. 13, nr 1, 2014, s. 5–12
3. Zbrowski A., Kozioł S.: „Monitorowanie i diagnozowanie procesów i obiektów technicznych w systemach zapewnienia bezpieczeństwa technicznego”, *Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza*, nr 1, 2011, s. 47–58.
4. Wysocki M.: „Wybór systemu SCADA – czym się kierować?”, <https://automatykaonline.pl/Artykuly/Komputery-i-HMI/Wybor-systemu-SCADA-czym-sie-kierowac>
5. Materiały własne Scada International i ENEA Wytwarzanie.

Przyjęto do druku dn. 13.12.2018 r.

IMPLEMENTATION OF HIGH LEVEL SYSTEM SCADA ONEVIEW® FOR INTEGRATION OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN WIND AND HYDRO AREA WITH THE PURPOSE OF WORK MONITORING AND CONTROLLING

Krzysztof KOMENDZIŃSKI, Paweł RYTLEWSKI

ABSTRACT *The effectivity of concurrent using of Renewable Energy Sources of different character, like wind and hydro power plants requires modern hardware and software tools called SCADA (Supervision, Control and Data Acquisition). An example of such solution is the system OneView® SCADA provided by SCADA International company and implemented by ENEA Wytwarzanie.*

Keywords: *SCADA, renewable energy sources, integration of renewable energy sources*