

Uwagi dotyczące możliwości przyłączania siłowni wiatrowych oraz ich wpływ na krajowy system elektroenergetyczny

Streszczenie: W referacie odniesiono się do podstawowych kwestii technicznych oraz administracyjno-prawnych związanych z przyłączeniem siłowni wiatrowych do systemu energetycznego. Omówiono podstawowe problemy inwestorskie związane z procedurą uzyskania warunków przyłączeniowych oraz realizacją ekspertyzy wpływu przyłączanej instalacji na istniejący system elektroenergetyczny

1. Wstęp

Zasada działania siłowni wiatrowych zarówno techniczna jak i związana z racjonalnością oraz ekonomiką przedsięwzięcia, narzuca konieczność ich współpracy z systemem elektroenergetycznym. Wyprodukowana przez siłownie wiatrowe energia, zużytkowana być może poprzez obwód autonomiczny lub energetykę tzw. zawodową. Każde rozwiązanie projektowe stanowi zaś osobny przypadek, dla którego można co prawda przyjąć pewne zbieżności, jednak dla celów konkretnej analizy własności, należy rozpatrywać jednoznacznie wybrany obwód. Brak dotychczasowych doświadczeń, obawy i narosłe uprzedzenia jak również ochrona odbiorców już przyłączonych do istniejącego systemu elektroenergetycznego stały się podstawą, dla której polski Ustawodawca stworzył zapisy podane w Dzienniku Ustaw Nr 85 poz. 957 z dnia 13 października 2000r (Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców) [5].

Z zapisów podanej wyżej Ustawy, jednoznacznie wynika obowiązek przedstawienia przez inwestora, jako załącznika do wniosku o wydanie technicznych warunków przyłączenia, ekspertyzy wpływu przyłączanej instalacji na system elektroenergetyczny.

Narzucony obowiązek, jest skwapliwie przez inwestorów wypełniany, mimo iż dotychczas brak jest polskich regulacji prawnych mówiących chociażby o zakresie przedmiotowych opracowań.

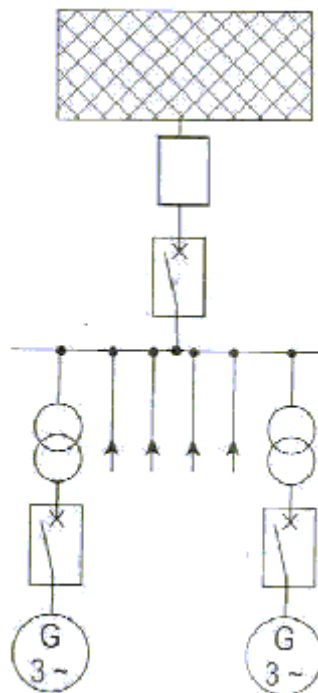
2. Ekspertyza wpływu oraz techniczne warunki przyłączenia

Brak jednoznaczności co do zakresu i metodologii sporządzania opracowań stanowiących ekspertyzę wpływu przyłączanej instalacji doprowadził do tego, że większość spółek

dystrybucyjnych opracowało swoje wewnętrzne wytyczne, nierzadko stojące w sprzeczności z okazyje się dla tego przypadku bardziej liberalnymi, a obowiązującymi w tym zakresie zapisami Polskich Norm (np. w zakresie dopuszczalnego spadku napięcia).

W polskiej literaturze, ze względu na brak krajowych, ukazało się już szereg publikacji promujących, czy wręcz zalecających stosowanie zachodnich wytycznych określających jednoznacznie procedury określania wpływu przyłączanych instalacji generatorowych do systemu elektroenergetycznego energetyki zawodowej. Wśród najbardziej popularnych, w znanych autorom krajowych ośrodkach naukowo-badawczych realizujących przedmiotowe opracowania dominują: DEFU Report CR 111-E, Richtlinien zur Bewertung der elektrischen Eigenschaften einer Windenergieanlage (Deutsches Wind Energie Institut) oraz Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz (Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke)[4,6,9].

W literaturze tej, oprócz podstawowych wytycznych prezentujących algebraiczną stronę prezentacji zagadnienia, spotkać można podstawowe schematy określające blokową strukturę przyłączanej instalacji.



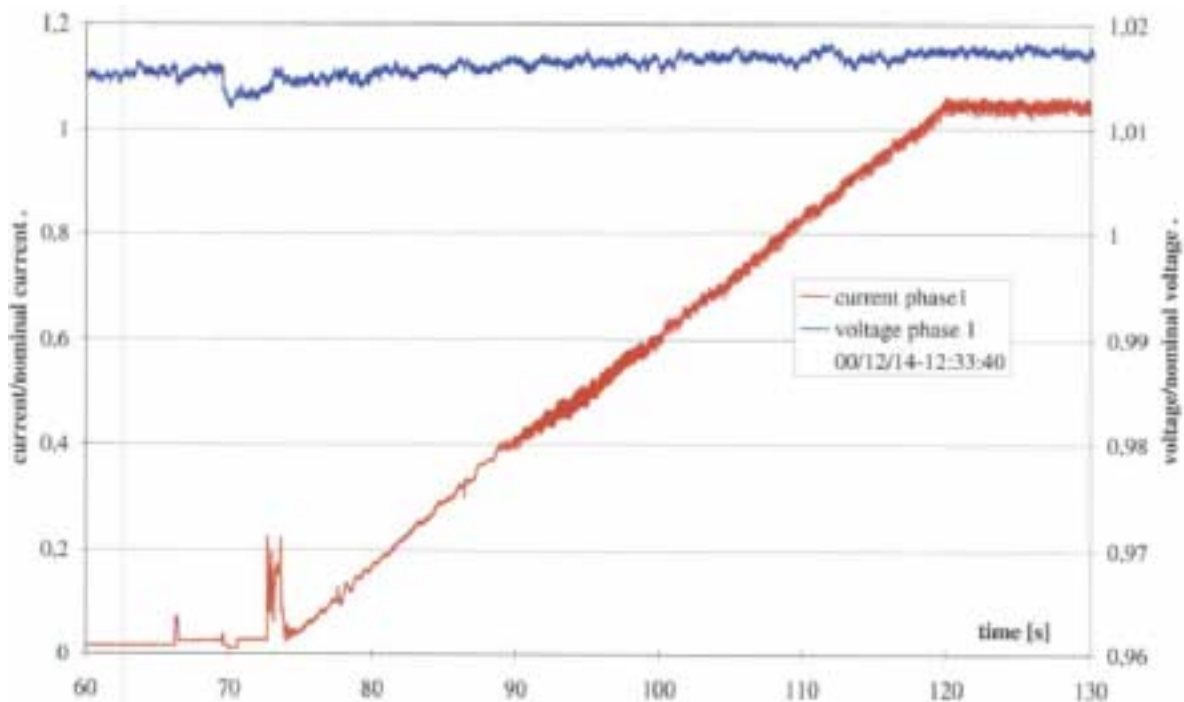
Rys.1. Wielomaszynowa praca równoległa bez możliwości opcji pracy wyspowej na szynach średniego napięcia oraz dodatkowym nadrzędnym zabezpieczeniem przeciwzmianowym, za [9]

Z doświadczeń Zespołu ds. energetyki wiatrowej Politechniki Szczecińskiej, realizującej ekspertyzy wpływu przyłączanych elektrowni wiatrowych wynika, iż ich odbiór jest tak różny jak różne są oczekiwania osób (ze spółek dystrybucyjnych), chcących wypełnić

swe zawodowe obowiązki w procesie wewnętrznej weryfikacji dostarczonych opracowań. W krajowej literaturze jest kilka pozycji [2,3,7] dotyczących proponowanego zakresu ekspertyz. Generalnie, proponowany zakres nie odbiega od realizowanego w poszczególnych ośrodkach naukowo-badawczych [7], choć na wskutek wymagań przedstawicieli poszczególnych spółek oraz m.in. PSE, często pojawia się sporna kwestia możliwości wykonywania przebiegów dynamicznych.

Prawidłowa realizacja oraz wizualizacja efektów oddziaływań dynamicznych urządzeń wiatrowych (siłowni) na system elektroenergetyczny uwarunkowana jest znajomością zarówno modelu matematycznego układu siłowni wiatrowej jak i modelu istniejącego systemu.

Dynamika układu, zależy nie tylko od jego struktury lecz również od znajomości poszczególnych parametrów opisujących wszystkie współczynniki typu: stała różniczkowania czy całkowania. Z doświadczeń autorów wynika, że otrzymanie dokumentacji naukowo-badawczej od producentów turbin jest niemożliwe, co w praktyce uniemożliwia także stworzenie rzeczowego, istotnego dla celów symulacji, modelu dynamicznego poszczególnych turbin. Z udostępnianych materiałów można co prawda próbować odtwarzać ogólne cechy modelu, czy jednak na tyle dokładnie by móc adaptować je oraz wykorzystywać w procesie symulacji? W publikacji [7] jasno wyrażono opinię tego ośrodka o takich próbach...



Rys. 2 Wykres napięć i prądów generatora podczas operacji załączania przy nominalnym wietrze, Vestas V80/2.0, pomierzone we Flensburg, Niemcy

Co innego, gdy o wpływie urządzeń mówi się na podstawie znajomości empirycznych wyników, lecz stanowi to odwrócenie intencji Ustawodawcy i jako takie nie jest do wykonania na etapie wydawania WTP gdzie nie ma jeszcze funkcjonującego obiektu badań.

Od 2001 roku, każde opracowanie przed wydaniem warunków przyłączenia, jest dodatkowo opiniowane przez Polskie Sieci Energetyczne S.A., chcące w ten sposób określić rzeczywistą wielkość prognozowanej do przyłączenia mocy oraz zebrać wszelkie dane pozwalające stworzyć model rozptyłów mocy w Krajowym Systemie Energetycznym. Niemniej działania te, jakkolwiek bardzo sensowne oraz podejmowane z powoływaniem się na istniejące uregulowania prawne, nie dają jeszcze (nie są udostępniane) poszczególnym spółkom dystrybucyjnym odpowiedzi na całościowy obraz sytuacji, która szczególnie dla Zakładów nie posiadających w swych systemach tzw. podziałów z Zakładem sąsiednim– jest bardzo istotna.

Pierwszym objawem uporządkowania oraz znormalizowania powstałej sytuacji było podjęcie przez Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej z siedzibą w Poznaniu, próby konsolidacji stanowiska zaproszonych do rozmów Spółek dystrybucyjnych. W pracach tego gremium biorą udział przedstawiciele m.in. Energetyki Szczecińskiej, Zakładów Energetycznych Koszalin, Słupsk, Białystok, Rzeszów, czyli tych w których spodziewane (i obserwowane) jest największe zainteresowanie nowymi inwestycjami branży energetyki wiatrowej. Jak dotąd gremium nie spowodowało spektakularnych zmian w przedmiotowej problematyce, choć sprawiło iż część spółek rozpoczęła np. ujednocnianie treści wniosków o wydanie warunków przyłączeniowych.

3. Przesył energii, możliwości i ograniczenia

Prace PTPiREE ukierunkowane są jednak nie tylko na sprawy proceduralne. Jeden z powołanych zespołów specjalistów, próbuje ogarnąć powstający rynek energii elektrycznej pochodzącej z siłowni wiatrowych. Z uwagi na fakt, iż większość planowanych w Polsce do wybudowania siłowni wiatrowych zlokalizowana ma być w pasie nadmorskim, konieczna jest wspólna polityka zarówno poszczególnych spółek dystrybucyjnych, Operatora Systemu Przesyłowego (PSE S.A.) oraz największych inwestorów w sprawie niezbędnej modernizacji i rozbudowy istniejącego systemu elektroenergetycznego północnej części Kraju. Jak widać z rysunku 3, tereny Polski północnej nie są delikatnie mówiąc uprzywilejowane pod względem dostępności linii wysokiego napięcia zdolnych do przesyłu wyprodukowanej energii.

Recesja gospodarcza ostatnich lat spowodowała dodatkowe zmniejszenie zapotrzebowanie na moc, która np. w okresie szczytu dla Zakładu Energetycznego Koszalin

S.A. wynosi aktualnie ok.500MW. Przy założeniu że kablem ze Szwecji do linii 400kV w GPZ Wierzbęcin (Słupsk) dociera 600MW, a Zespół Elektrowni Dolna Odra S.A. wykorzystując jedynie 3 bloki dostarcza aktualnie ok. 500MW, wynika że dostępność nadmorskiej linii 400 kV zostaje mocno ograniczona.



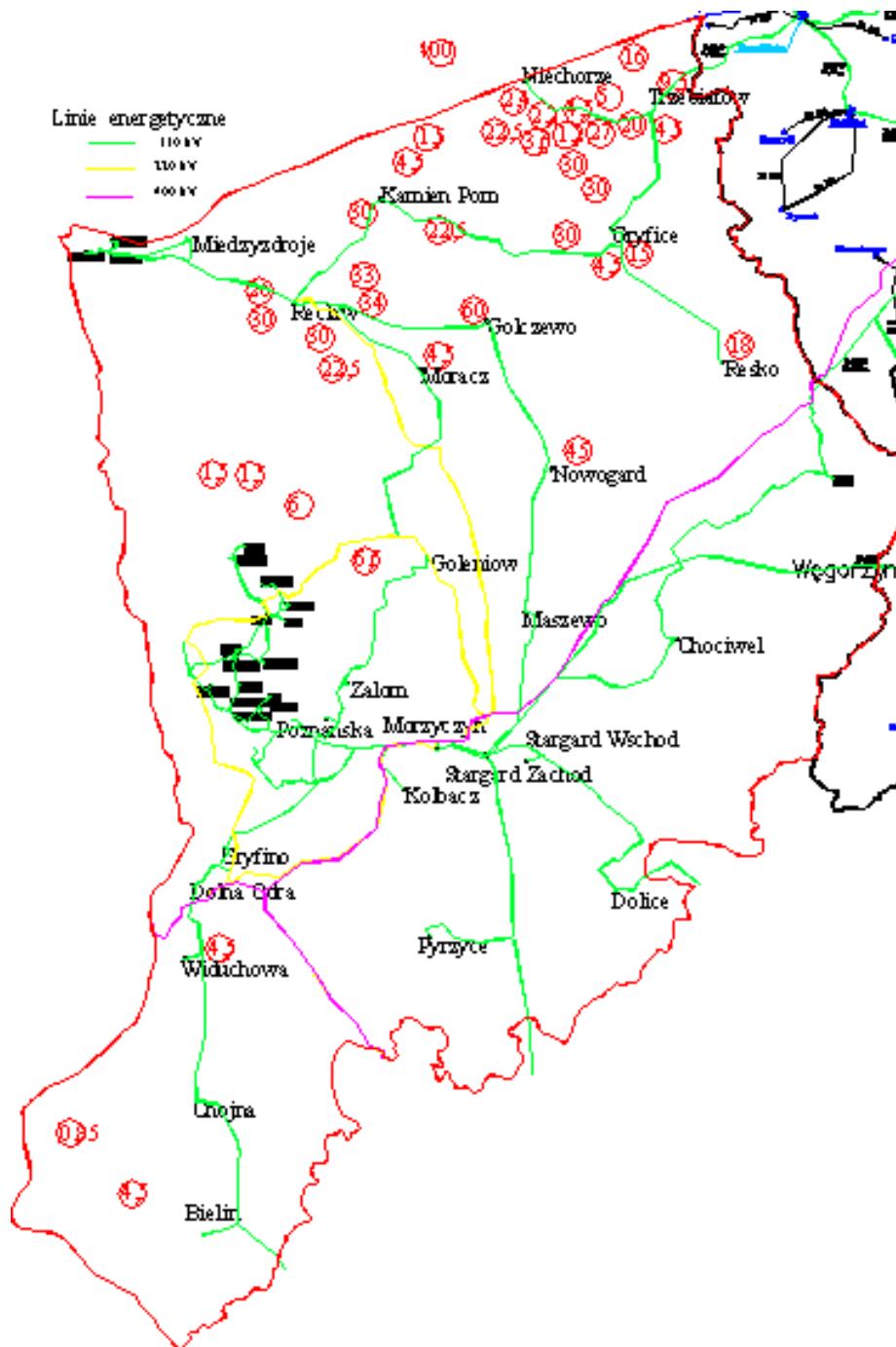
Rys. 3 System energetyczny WN Polski, za PSE S.A.

Powstaje zatem pytanie, jak przy nie odnotowującym wzroście zapotrzebowania na energię systemie elektroenergetycznym zrównoważyć jego dopełnianie energią z projektowanych farm wiatrowych oraz ewentualne przepływy wynikające z dywersyfikacji o poważne w skali, rozproszone co do cech, źródło w takiej postaci.

Powyższy problem jest istotny zarówno w skali makro – obszaru północnej Polski jak i w skali pojedynczych spółek dystrybucyjnych.

Wg nieustannie modyfikowanych zgłoszeń wynika, że np. do Energetyki Szczecińskiej poszczególni inwestorzy planują łączne przyłączenie ponad 550MW mocy pochodzącej z farm wiatrowych. W skali trzech dominujących spółek dystrybucyjnych

(ESSA, ZEKSA, ZESSA) Polski północnej, łączna liczba zgłoszonych projektów farm wiatrowych osiągnęła blisko 1500MW - dla farm on shore oraz 1000MW dla projektów off shore.



Rys. 4. System energetyczny ESSA wraz ze zgłoszonymi projektami farm wiatrowych, stan 09.2001

Przeprowadzona przez zespół ds. energetyki wiatrowej Politechniki Szczecińskiej analiza systemu energetycznego Energetyki Szczecińskiej wykazała brak możliwości

przyłączenia wszystkich zgłoszonych do ESSA, do września 2001r. farm wiatrowych, bez uwzględnienia konieczności modernizacji istniejącego stanu linii WN.

Powyższe, z uwagi na chociażby przewidywane chęci budowy farm morskich winny uwzględniać bowiem nie tylko rozbudowę systemu linii 110kV ale nawet 220 czy 400kV. Budowa tych linii nie powinna mieć miejsca tylko i wyłącznie w obrębie ESSA lecz przede wszystkim winna być ukierunkowana na możliwość wyeksportowania wyprodukowanej energii do ogólnokrajowego systemu przesyłowego.

Podobnie do ESSA, zarówno ZEKSA jak i Zakład Energetyczny Słupsk stoją zatem przed wyzwaniem jak zaradzić powyższej sytuacji, nie będąc narażonym na oskarżenia o torpedowaniu zamiarów inwestorów branży energetyki wiatrowej.

Zdając sobie sprawę z sytuacji finansowej poszczególnych spółek dystrybucyjnych, jak i braku konsolidacji środowisk inwestorskich, trudno sobie zatem wyobrazić gwałtowne przełamanie powstałego impasu. Tym bardziej, że budowa nowych linii WN zarówno 110kV jak i 220 czy 400kV to przedsięwzięcie skomplikowane tak proceduralnie jak i kosztowo.

Dodatkowo tę trudną sytuację potęguje fakt, iż tak duże skupienie jednostek wytwarzających energię elektryczną z wiatru (co do wielkości zainstalowanej mocy, w stosunku do źródeł konwencjonalnych oraz rozbiórów energii) może, zdaniem wielu osób spowodować powtórzenie sytuacji mającej miejsce w listopadzie 2001 w jednym z północnych regionów Niemiec – tzw. Blackoutu.

Na szczęście (?) dla Spółek dystrybucyjnych podobna sytuacja w Polsce nie będzie jeszcze długo możliwa, a to ze względu na brak wystarczających mechanizmów prawnych stanowiących o ekonomiczności projektowanych przedsięwzięć, które mimo pozornej wielkości nie są realizowane tak jakby to sugerowały dostępne artykuły prasowe...

4. Literatura

1. Barzyk G., Jabłoński H., Jaroszyk M. Some aspects of wind turbines connection to the grid, in proceedings of 5th ISTC UEES'01; Szczecin –Międzyzdroje 2001, str. 517-521
2. Barzyk G., Szwed P. Niektóre aspekty związane z tworzeniem ekspertyzy wpływu przyłączanych siłowni wiatrowych na istniejący system elektroenergetyczny; Mat. Konferencyjne I Konferencji „Rozwój Energetyki wiatrowej w Polsce Północnej”; Szczecin 15-16.03.2001; str. 77-81
3. Barzyk G., Szwed P. Praktyczna realizacja ekspertyz wpływu przyłączanych instalacji należących do II grupy przyłączeniowej na istniejący system elektroenergetyczny, w Mat.

V Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej UEES'01; Szczecin – Międzyzdroje 2001, supplement str. 213-218

4. DEFU Report CR 111-E, Lyngby 1998, Danemark
5. Dziennik Ustaw Nr 85 poz. 957 z dnia 13 października 2000r (Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców)
6. Deutsches Wind Energie Institut, Richtlinie zur Bewertung der elektrischen Eigenschaften einer Windenergieanlage, Deutschland
7. Siodelski A. Praktyczne podejście do analizy wpływu przyłączenia elektrowni (farm) wiatrowych do lokalnych podsystemów elektroenergetycznych w Polsce; Mat. Seminarium Nowoczesne Technologie Wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii – edycja II, 21-22.11.2001 Gdańsk
8. Szwed P., Zeńczak M., Barzyk G. Studium możliwości przyłączenia elektrowni wiatrowych do istniejącej sieci elektroenergetycznej 110 kV i analizy potrzeb modernizacyjnych sieci 110 kV pod kątem zwiększenia zdolności przesyłowych; Wyk. na zlecenie Energetyki Szczecińskiej S.A. , Szczecin 2001
9. Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke, Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz, Frankfurt am Main 1998, Deutschland

O Autorach:



mgr inż. Grzegorz Barzyk,
doktorant Politechniki Szczecińskiej,
członek zespołu ds. energetyki wiatrowej
<http://barzyk.ps.pl/grzegorz.html>



Henryk Jabłoński
V-ce Prezes Enertrag Polska Sp. z o.o.
<http://enertrag.pl>