

# Wpływ konfiguracji systemu energetycznego na zdolności przesyłowe pod kątem przyłączania parków wiatrowych w wybranej części województwa zachodniopomorskiego

dr inż. Grzegorz Barzyk  
Instytut Elektrotechniki, Politechnika Szczecińska  
e-mail: [barzyk@ps.pl](mailto:barzyk@ps.pl), <http://barzyk-hobby.tk>

## 1. Wstęp

Dotychczasowa stagnacja w rozwoju energetyki wiatrowej, oprócz szeroko znanych problemów natury ekonomicznej, jest w dużej mierze spowodowana także bardziej lub mniej realnymi obawami środowisk związanych z energetyką zawodową.

Podstawą tych obaw najczęściej są możliwe do wystąpienia konsekwencje, jakie niesie ze sobą grupowa lokalizacja dużych, nieprzewidywalnych w sensie Rynku Bilansującego mocy, wprowadzanych przez elektrownie wiatrowe do systemu energetycznego.

W istocie, jak wykazują doświadczenia krajów zaawansowanych w rozwoju energetyki wiatrowej, umiejętne projektowanie parków wiatrowych niekoniecznie musi być związane z faktycznym niebezpieczeństwem utraty stabilności systemu energetycznego (SE). Istnieją sprawdzone normy i zalecenia prawne (np. IEC 61400, DEFU CR-111-E), których prawidłowe stosowanie zapewnia właściwe parametry jakościowe energii elektrycznej w obrębie systemu zarówno rozdzielczego, jak i przesyłowego.

Niejednokrotnie jednak, wypełnienie obowiązujących norm związane jest z koniecznością stosownej modernizacji lub wręcz przebudowy istniejącej konfiguracji połączeń SE.

## 2. Stan aktualny systemu energetycznego w obrębie północno-zachodniej części województwa zachodniopomorskiego, pod kątem budowy parków wiatrowych.

Istniejący w obrębie północno-zachodniej części województwa zachodniopomorskiego SE, który jest w stanie pełnić funkcję przesyłu energii produkowanej w parkach wiatrowych, sprowadza się w praktyce do istniejących linii WN o napięciu 110 kV.

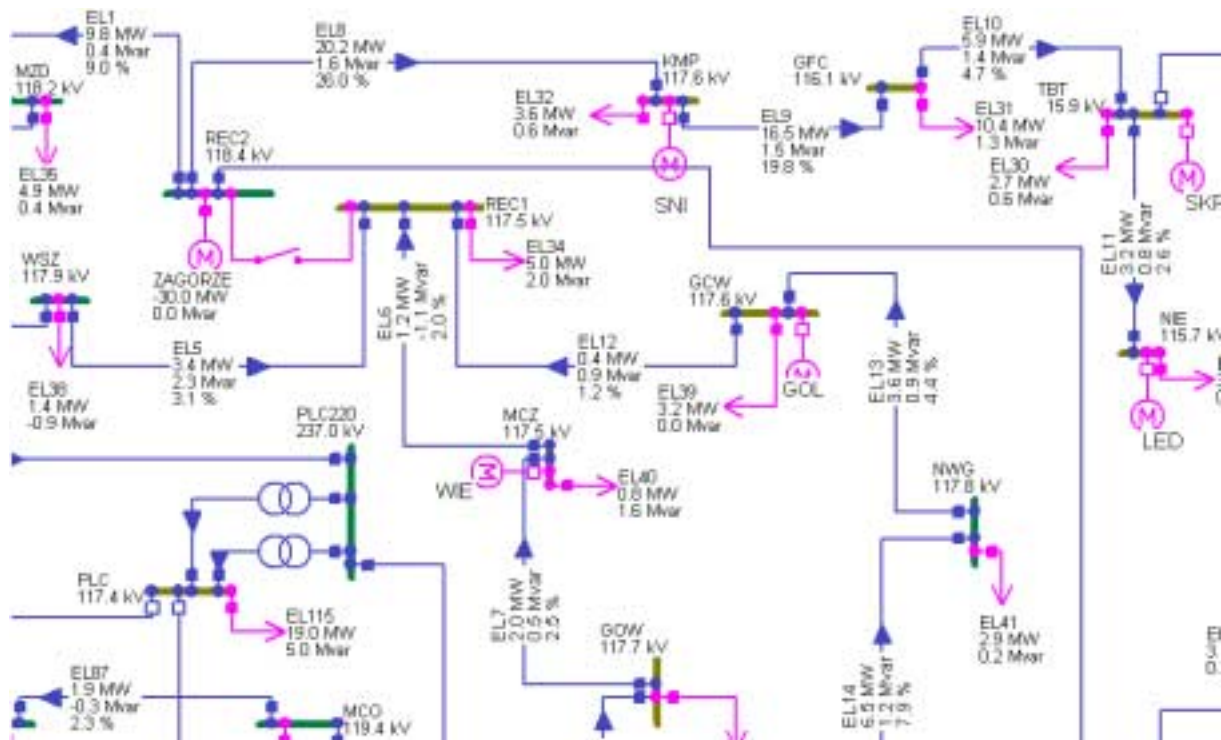
System SN 15 kV, z uwagi na oczywiste kryteria techniczne, jest pod kątem wykorzystania w „dużej” energetyce wiatrowej systemem w ogóle nie brany pod uwagę.

Biorąc pod uwagę własności środowiskowe, a przede wszystkim istnienie Wolińskiego Parku Narodowego, możliwa lokalizacja parków wiatrowych (w ramach północno-zachodniej części województwa) zostaje ograniczona jedynie do terenów na wschód od wyspy Wolin.

Autor zaznacza, że w publikacji, zarówno miejsce przyłączenia pokazanych parków wiatrowych (projektowanych)- jak i ich moce, są dobrane całkowicie przypadkowo, choć użyte wielkości liczbowe mają swoje pewne odzwierciedlenie faktyczne zarówno w tendencjach projektowych, jak i praktyce eksploatacyjnej. Pominęte szczegóły, w tym tzw. „małe parki wiatrowe” oraz rzeczywiste dane SE w praktyce, w sposób znaczący modyfikują wyznaczone w symulacjach rezultaty rozplywów oraz poziomów napięć.

Oznacza to, że przedstawione symulacje nie stanowią idealnego odzwierciedlenia rzeczywistości i nie mogą za takie być przyjmowane.

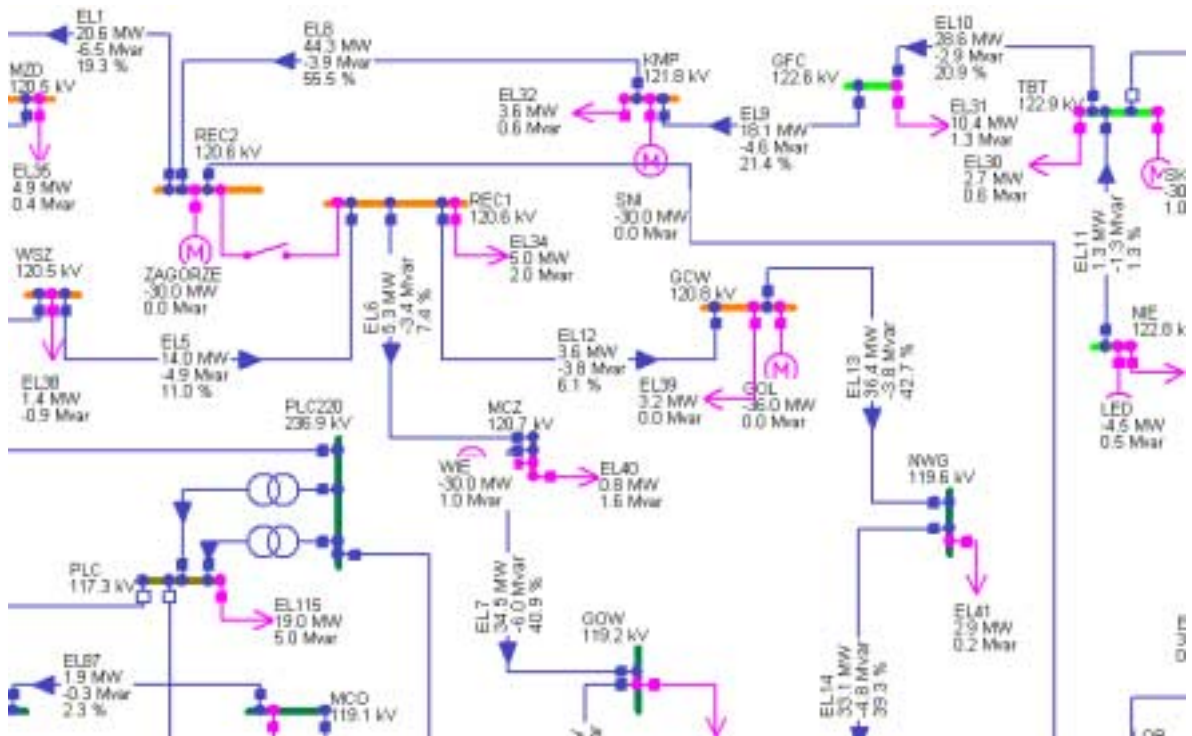
Tym samym na rys. 1, przedstawiono obecny układ połączeń SE WN 110 kV. Pokazano tam również przykładowe rozplywy mocy czynnych oraz biernych, jak i „zwykłe” poziomy napięć dla letniego układu obciążeń.



Rys. 1. Stan istniejący układu połączeń WN 110kV, lato.

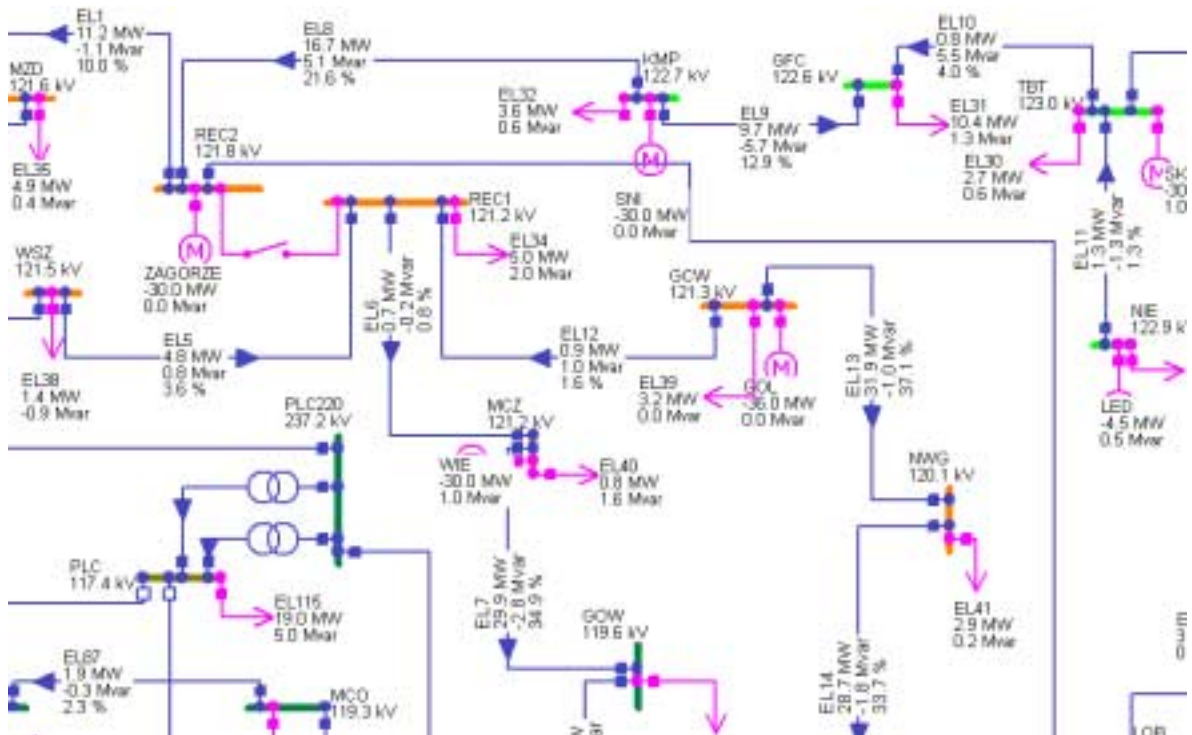
Na rys. 1 uwzględniono istniejący park wiatrowy Zagórze, jak również projektowane duże parki wiatrowe (o mocach około 30 MW każdy). Łączna moc projektowanych parków wiatrowych pokazanych na rys. 1 stanowi 126 MW.

Istniejąca konfiguracja połączeń SE WN, jak również wielkości obciążeń, mocy zwarciovych itp. powodują, że w przypadku przyłączenie wg metody oraz wielkości jak wyżej parków wiatrowych spowodowałoby zmiany w rozplywach do sytuacji jak na rys.2.



Rys. 2. Stan SE WN 110kV po przyłączeniu parków wiatrowych, lato.

Z analizy rys.2 wynika, że o ile część systemu tzw. śródlądowa, zachowałaby się pod kątem rozplądów mocy oraz poziomów napięć w węzłach poprawnie (max. 121 kV), o tyle dla części systemu tzw. nadmorskiej (REC2-KPM-GFC-TBT-NIE) sytuacja taka byłaby całkowicie niedopuszczalna! Wynika to min. z jednostronnego zasilania tej gałęzi systemu. Przypadek, w którym linia REC2-TBT zasilana jest dwustronnie, przedstawiono na rys.3.



Rys. 3 Stan SE WN 110kV po przyłączeniu parków wiatrowych, lato po zamknięciu sprężki na linii TBT-KBG.

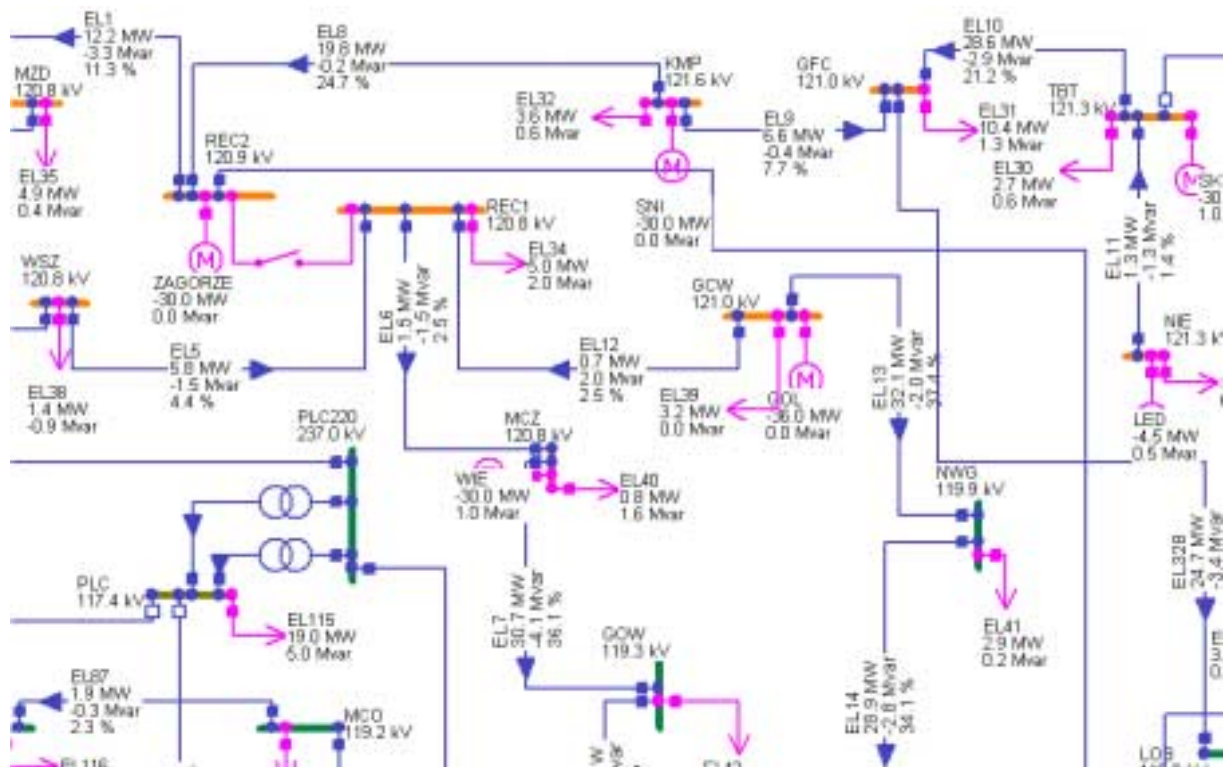
W stanie tzw. normalnym, w węźle TBT istnieje stały podział (przerwa) pomiędzy systemem ENEA O/Szczecin oraz ZEKSA. Sytuacja taka może ulec zmianie (i ulega) na polecenie Operatora systemu, w sytuacjach awaryjnych, najczęściej zwarc.

Niestety, z uwagi na projektowane po stronie ZEKSA parki wiatrowe dużej mocy, sytuacja związana z poziomami napięć w węzłach nie dość że się nie poprawia, to jeszcze się dodatkowo pogarsza.... To z kolei powoduje, że konieczne jest:

### 3. Poszukiwanie innych możliwych rozwiązań konfiguracyjnych

Obszar nadmorski jak wiadomo, posiada najkorzystniejsze warunki wietrzności w Polsce. Stąd dążenie inwestorów do lokalizacji swoich inwestycji jak najbliżej linii brzegowej, a przy znajomości ograniczeń technicznych jw., usilne poszukiwania kompromisowego rozwiązania technicznego. Zwykła eksploatacja analizowanej części SE, wymaga pozostawienia w węźle TBT przerwy, to z kolei sprawia, iż coraz częściej analizowane są rozwiązania polegające na rozbudowie istniejącej konfiguracji połączeń.

Jednym z takich pomysłów jest stworzenie połączenia pomiędzy węzłami GFC, a LOB. Abstrahując od istniejących dodatkowych uwarunkowań związanych z taką rozbudową (które pomija się w niniejszej publikacji), rozwiązanie takie jest wysoce prawdopodobne w kwestii praktycznej realizacji. Sytuację odpowiadającą powyższemu opisowi przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Stan SE WN 110kV po przyłączeniu parków wiatrowych, lato z linią GFC-LOB.





Obecne doświadczenia w zakresie procedur związanych ze zmianami w planie zagospodarowania przestrzennego Gmin, stosunkami własnościowymi itp. sprawiają, że kwestia budowy nowych linii energetycznych stanowi zagadnienie niezwykle skomplikowane. Jak wykazano jednak w publikacji mimo posiadania olbrzymiego potencjału związanego z korzystnymi warunkami wietrzności, uwarunkowania infrastruktury energetycznej mogą, i sprawiają, że potencjał ten nie jest obecnie do wykorzystania.

Autor podkreśla, iż przedstawione rezultaty symulacji stanowią jedynie wycinek zagadnienia związanego z analizą wpływu parków wiatrowych na SE. W efekcie oprócz modelowania zachowań czysto statycznych bierze się pod uwagę również elementy związane z dynamiką, migotaniem instalacji, harmonicznymi itp.

Należy pamiętać, że budowa parków wiatrowych to spore nakłady w koszty przyłączenia. Dotychczas obowiązuje prawo, iż całość tych kosztów ponosi Inwestor. W przygotowywanych zmianach Prawa energetycznego ma być w tym względzie dokonana prawdziwa rewolucja... czy istotnie? Wiedząc jak obecnie konstruowane jest w Polsce prawo i co potem z takich regulacji wynika, Autor nie spodziewa się zasadniczych zmian...

### **Influence of system configuration on its transmission capacity as an impact of projected wind parks connection to the grid in a chosen range of West-Pomeranian voivodship.**

North-west range of West-Pomeranian voivodship able to be used by wind parks of great power (more than 30MW) has a lot of not wide-known restrictions. One of the most important is enegetical lines topology (and furthermore other parameters of the grid). Practically, only high voltage system (110kV) can be used to transmission of energy from projected wind parks to the other parts of Country. Unfortunately, currently technical situation on that field is strongly complicated. In a paper Author presented several simulations of ENEA range system.

As a results are shown some proposal of solutions with a commentary.