

7.3 Ocena zagrożenia elektromagnetycznym promieniowaniem niejonizującym

7.3.1 Cel i zakres opracowania

W niniejszym rozdziale zawarto analizę zagadnienia wpływu na stan klimatu elektromagnetycznego przedsięwzięcia polegającego na budowie parku wiatrowego na gruntach miejscowości Zarzecze Jeleniewskie w gminie Jeleniewo. Konsekwencje zagrożenia środowiska naturalnego promieniowaniem elektromagnetycznym można podzielić na dwie grupy:

- w zakresie niskich częstotliwości – zagrożenia te związane są z oddziaływaniem pól elektromagnetycznych bezpośrednio na procesy elektrochemiczne zachodzące w komórkach
- w zakresie średnich i wysokich częstotliwości i promieniowania mikrofalowego – zagrożenie związane jest z oddziaływaniem termicznym tego promieniowania na tkanki i komórki

W szczególności, w niniejszym opracowaniu określono zakres oddziaływania projektowanej stacji elektroenergetycznej:

- w zakresie pól elektromagnetycznych o częstotliwości 50 Hz
- w zakresie promieniowania elektromagnetycznego w zakresie fal średnich

7.3.2 Źródła promieniowania elektromagnetycznego w środowisku

Wyróżnić można dwa rodzaje źródeł pola elektromagnetycznego występujących w środowisku, czyli źródła naturalne i źródła sztuczne. Do źródeł naturalnych, mających najistotniejszy wpływ na poziom tła promieniowania elektromagnetycznego na Ziemi są naturalne promieniowanie samej Ziemi, Słońca oraz jonosfery. Ze wszystkich pól naturalnych najlepiej poznane jest pole geomagnetyczne Ziemi. Natężenie tego pola kształtuje się w przedziale od 16 do 56 A/m. Nad powierzchnią Ziemi występuje też naturalne pole elektryczne o natężeniu wynoszącym ok. 120 V/m przy normalnej pogodzie.

Do sztucznych źródeł promieniowania zaliczyć należy przede wszystkim urządzenia elektryczne będące źródłami pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz. W przypadku pól elektromagnetycznych wytwarzanych przez takie urządzenia oddzielnie można rozpatrywać składowe elektryczną oraz magnetyczną, co wynika ze specyfiki pola. Pozostałe sztuczne źródła pola elektromagnetycznego, średnich i wysokich częstotliwości, to przede wszystkim radiowe i telewizyjne stacje nadawcze, stacje bazowe telefonii komórkowej, urządzenia radionawigacyjne portów lotniczych czy urządzenia radiolokacyjne używane przez wojsko. Również radiokomunikacja amatorska, w tym np. nadajniki CB są źródłem pola elektromagnetycznego.

7.3.3 Dopuszczalne wartości parametrów pól elektromagnetycznych w środowisku

Dopuszczalne wartości parametrów fizycznych pól elektromagnetycznych zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. nr 192, poz. 1883, z dn. 30.10.2003 r.). Rozporządzenie to różnicuje dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych dla:

- terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową,
- miejsc dostępnych dla ludności.

Projektowany park wiatrowy oraz jego infrastruktura zlokalizowane będą wyłącznie na terenach rolnych. Tereny te uznać można za tereny dostępne dla ludności, a wyłącznie na nich funkcji budowlanych powoduje, że mniej istotne stają się wartości dopuszczalne określone dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową.

W tabelach 7.3-1 oraz 7.3-2 przedstawiono dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych na terenach przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oraz miejsc dostępnych dla ludności, dla różnego zakresu częstotliwości pól.

Tabela 7.3-1 Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych, dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową.

Parametr fizyczny		Składowa elektryczna	Składowa magnetyczna	Gęstość mocy
Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego				
	1	2	3	4
1	50 Hz	1 kV/m	60 A/m	-

- 50 Hz – częstotliwość sieci elektroenergetycznej
- podane w kolumnach 2 i 3 tabeli wartości graniczne parametrów fizycznych charakteryzujących oddziaływanie pól elektromagnetycznych odpowiadają wartościom skutecznym natężeń pól elektrycznych i magnetycznych

Tabela 7.3-2 Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych, dla miejsc dostępnych dla ludności.

Parametr fizyczny		Składowa elektryczna	Składowa magnetyczna	Gęstość mocy
Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego				
	1	2	3	4
1	0 Hz	10 kV/m	2500 A/m	-
2	Od 0 Hz do 0,5 Hz	-	2500 A/m	-
3	Od 0,5 Hz do 50 Hz	10 kV/m	60 A/m	-
4	Od 0,05 kHz do 1 kHz	-	3/f A/m	-
5	Od 0,001 MHz do 3 MHz	20V/m	3 A/m	-
6	Od 3 MHz do 300 MHz	7 V/m	-	-
7	Od 300 MHz do 300 GHz	7 V/m	-	0,1 W/m ²

- wartościom skutecznym natężeń pól elektrycznych i magnetycznych o częstotliwościach do 3MHz, podany do jednego miejsca znaczącego
- wartościom skutecznym natężeń pól elektrycznych o częstotliwości od 3 MHz do 300 MHz, podany z dokładnością do jednego miejsca znaczącego
- wartość średniej gęstości mocy dla pól elektromagnetycznych o częstotliwości od 300 MHz do 300 GHz lub wartościom skutecznym dla pól elektrycznych o częstotliwościach z tego zakresu częstotliwości, podanej z dokładnością do jednego miejsca znaczącego po przecinku
- f – częstotliwość w jednostkach podanych w kol. 1
- 50 Hz – częstotliwość sieci elektroenergetycznej

7.3.4 Oddziaływanie elektromagnetyczne przedsięwzięcia na etapie realizacji inwestycji

Na etapie realizacji inwestycji, czyli budowy parku wiatrowego wraz z infrastrukturą, nie będą wykorzystywane żadne urządzenia, które mogłyby stanowić zagrożenie dla środowiska w zakresie promieniowania elektromagnetycznego. W czasie budowy niezbędne urzą-

dzenia elektryczne zasilane będą przeważnie z wykorzystaniem przenośnych agregatów prądowców. Urządzenia te pracowały będą jedynie przy niskim napięciu zasilania czyli 220 V lub 400 V. Z takim napięciem pracują również wszystkie urządzenia domowe. Urządzenia takie emitują pole elektromagnetyczne, którego składowa magnetyczna w odległości 30 cm kształtuje się zazwyczaj w przedziale od 0,1 do 5 A/m, natomiast składowa elektryczna w przedziale 0,1-1,0 kV/m. Ich zasięg jest zatem jedynie lokalny i zauważalny w bezpośrednim otoczeniu tych urządzeń.

W zakresie fal średnim i mikrofal źródłem promieniowania w czasie realizacji inwestycji mogą być wykorzystywane obecnie do dokładnych pomiarów geodezyjnych urządzenia wykorzystujące system GPS. Są to jednak urządzenia o bardzo małej mocy, których zasięg oddziaływania również jest niewielki i ograniczony do kilku centymetrów. Urządzenia te nie będą stanowiły żadnego zagrożenia dla środowiska w czasie realizacji inwestycji.

7.3.5 Oddziaływanie elektromagnetycznie przedsięwzięcia na etapie funkcjonowania

Przedsięwzięcie polegać będzie na budowie, w wariantcie maksymalnym, 7 turbin wiatrowych wraz z niezbędnymi urządzeniami technicznymi a w wariantcie minimalnym 4 turbin wiatrowych. Moc pojedynczej turbiny wiatrowej nie będzie przekraczać 4,5 MW w pierwszym przypadku i 2,35 MW w drugim przypadku. natomiast wysokość piasty – 80 - 120 m npt. Energia z każdej turbiny oraz z całej farmy wiatrowej wyprowadzona zostanie linią kablową SN.

Budowa parku wiatrowego spowoduje wprowadzenie do środowiska potencjalnych źródeł pola elektromagnetycznego, czyli:

- generatorów turbin,
- transformatorów,
- stacji rozdzielczych SN,
- sieci kablowej SN.

Generator turbiny oraz transformator

Każda z elektrowni wiatrowych składać się będzie z wieży nośnej oraz gondoli. Zespół prądowców, w tym generator, zlokalizowane będą w gondoli turbiny, a więc na wysokości większej niż 80 m ponad poziom gruntu. Generator pojedynczej turbiny wiatrowej wytwarzał będzie napięcie kilkuset woltów o częstotliwości 100 Hz. W każdej elektrowni zamontowany zostanie indywidualny transformator mocy, zabudowany wewnątrz turbiny, przekształcający napięcie z generatora na napięcie średnie. Energia z generatora przesłana zostanie do transformatora za pomocą kabla znajdującego się wewnątrz wieży turbiny. Następnie energia z turbiny wyprowadzona zostanie do kontenerowej stacji rozdzielczej 20 kV zlokalizowanej w jej sąsiedztwie.

Ze względu na lokalizację turbiny wiatrowej na znacznej wysokości nad poziomem terenu poziom pola elektromagnetycznego na wysokości 2 m nad poziomem gruntu jest w praktyce pomijalny. Z danych obliczeniowych wynika, że wypadkowe natężenie pola elektrycznego na wysokości 2 m n.p.t. w otoczeniu turbiny wynosi ok. 9 V/m, natomiast wypadkowe natężenie pola magnetycznego wynosi ok. 4,5 A/m. Są to więc wartości znacznie niższe od wartości dopuszczalnych, a nawet od naturalnie występującego w środowisku promieniowania.

Zaznaczyć należy również, że powyższe urządzenia generujące fale elektromagnetyczne, czyli generator oraz transformator, znajdować się będą dodatkowo w zamkniętej przestrzeni otoczonej metalowym przewodnikiem o właściwościach ekranujących. Powoduje

to, że wpływ tych urządzeń, a więc i całej turbiny, na kształt klimatu akustycznego środowiska jest nieznaczący.

Stacja rozdzielcza oraz linia kablowa SN

Źródłem pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz są wszystkie urządzenia będące częścią stacji elektroenergetycznej oraz sama sieć elektroenergetyczna.

Energia wytworzona w turbinach wiatrowych wyprowadzona zostanie z terenu farmy wiatrowej podziemną linią kablową SN do stacji elektroenergetycznej GPZ, która nie jest objęta niniejszym raportem.. Możliwe jest także zamontowanie stacji rozdzielczej 20 kV przy każdej turbinie wiatrowej. Kable sieci energetycznej układane będą w wykopach o głębokości co najmniej 1,1 m zgodnie z obowiązującymi normami.

Wpływ urządzeń oraz linii elektroenergetycznych średnich napięć na natężenie pól elektromagnetycznych występujących w środowisku jest niewielki. Praca takich sieci i urządzeń nie powoduje powstawania pól elektromagnetycznych, których składowe elektryczna bądź magnetyczna byłaby wyższe od wartości dopuszczalnych. Jedynie urządzenia i sieć pracujące z wysokimi napięciami (co najmniej 110 kV) są zdolne do wytworzenia pola elektromagnetycznego, którego poziom mógłby naruszać wartości dopuszczalne.

Według danych literaturowych w otoczeniu stacji rozdzielczych SN nie występują przekroczenia poziomów dopuszczalnych pól elektromagnetycznych zarówno jeśli chodzi o ich składowej elektrycznej jak i magnetycznej. Natężenie pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz, wytwarzanego przez linie średniego napięcia (10-30 kV), pod napowietrzną linią jest mniejsze niż 0,3 kV/m. Natężenie to jest zatem dużo niższe od poziomu dopuszczalnego, który dla miejsc dostępnych dla ludności wynosi 10 kV/m, natomiast dla terenów przeznaczonych pod zabudowę – 1 kV/m. Natężenie pola magnetycznego pod napowietrzną linią średniego napięcia wynosić może 0,8-16 A/m, co również jest wartością dużo niższą od dopuszczalnych 60 A/m. W przypadku linii kablowych natężenie składowej elektrycznej może osiągać tuż przy gruncie wartość ok. 2 kV/m, natomiast na wysokości 1,8 m nad poziomem terenu – ok. 0,9 V/m. Składowa magnetyczna pola nad samym gruntem nie powinna przekraczać wartości 7 A/m, natomiast na wysokości 1,8 m nie powinna być wyższa niż 3 A/m. W związku z tym, że linie przebiegać będą głównie przez tereny rolnicze, wartości dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych określonych dla terenów dostępnych dla ludności nie będą przekroczone. Również w otoczeniu ewentualnych stacji rozdzielczych, zlokalizowanych przy turbinach wiatrowych, poziom zarówno składowej elektrycznej jak i magnetycznej pola będzie niższy niż poziom dopuszczalnych dla terenów dostępnych dla ludności.

7.3.6 Monitoring pola elektromagnetycznego

Zgodnie z art. 122a ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (tekst jednolity: Dz. U. nr 25, poz. 150 z dn. 15.02.2008 r. z późn. zm.) prowadzący instalację oraz użytkownik urządzenia emitującego pola elektromagnetyczne, które są stacjami elektroenergetycznymi lub napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym nie niższym niż 110 kV są zobowiązani do wykonania pomiarów poziomów pól elektroenergetycznych w środowisku:

- bezpośrednio po rozpoczęciu użytkowania instalacji lub urządzenia;
- każdorazowo w przypadku zmiany warunków pracy instalacji lub urządzenia, w tym zmiany spowodowanej zmianami w wyposażeniu instalacji lub urządzenia, o ile zmiany te mogą mieć wpływ na

zmianę poziomów pól elektromagnetycznych, których źródłem jest instalacja lub urządzenie.

Z przedsięwzięciem nie są związane żadne stacje ani linie elektroenergetyczne, których napięcie znamionowe wynosiłoby co najmniej 110 kV, dlatego nie ma konieczności prowadzenia pomiarów poziomów pól elektromagnetycznych lub monitoringu tych pól.

7.3.7 Wnioski

1. Realizacja projektowanego przedsięwzięcia, czyli parku wiatrowego wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenach miejscowości Zarzecze Jeleniewskie w gminie Jeleniewo, nie spowoduje powstania pól elektromagnetycznych o częstotliwości 50 Hz, których składowe elektryczne lub magnetyczne przekroczyłyby wartości dopuszczalne.
2. Zgodnie z art. 122a ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (tekst jednolity: Dz. U. nr 25, poz. 150 z dn. 15.02.2008 r.) prowadzący **instalację nie jest zobowiązany** do przeprowadzenia pomiarów w otoczeniu projektowanego przedsięwzięcia.
3. Realizacja inwestycji nie wiąże się z wprowadzeniem do środowiska urządzeń, które mogłyby stanowić źródło ponadnormatywnego promieniowania elektromagnetycznego w zakresie fal średnich, długich lub promieniowania mikrofalowego.