



ZAKŁAD POMIAROWO-BADAWCZY
ENERGETYKI
ENERGOPOMIAR- ELEKTRYKA
Spółka z o.o. ul. Świętokrzyska 2, 44-101 Gliwice
tel. (0 32) 237 66 15, fax (0 32) 231 08 70
Laboratorium Badawcze
Aparatury i Urządzeń Rozdzielczych
ul. Świętokrzyska 2, 44-101 Gliwice, tel. (0 32) 237 66 39
e-mail : laboratorium.laur@elektryka.com.pl



RAPORT nr RAP/3/09
o oddziaływaniu inwestycji na środowisko w związku
z budową napowietrznych linii elektroenergetycznych 400 kV
wyprowadzenia mocy z bloków nr 5 i 6 PGE Elektrowni
Opole S.A. na teren najbliższej stacji elektroenergetycznej
400/110 kV „Dobrzeń”

ZPBE Energopomiar w Gliwicach upoważniony został do wykonywania tego typu prac Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 17 listopada 1980r. (Dz.U. nr 25, poz.101, § 8.1).

ZPBE Energopomiar decyzją Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa (pismo Ministerstwa - Npo/rz/2211/365/91 z dnia 12 sierpnia 1991r.) został wpisany na listę rzeczoznawców ww. Ministra w dziedzinie ochrony środowiska w następujących specjalnościach:

1. Ochrona przed hałasem i wibracjami.
2. Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym niejonizującym (oddziaływanie urządzeń elektroenergetycznych).
3. Ochrona atmosfery.

OPRACOWANIE :

Kierownik Pracy : inż. Ireneusz Malciak
inż. Ireneusz Hasiec

Sprawdził : mgr inż. Andrzej Sanocki

Zatwierdził : mgr inż. Andrzej Sanocki

Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.

Niniejsze sprawozdanie można kopiować i rozpowszechniać tylko w całości.
Kopiowanie części może nastąpić tylko po pisemnej zgodzie ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Gliwice.

Gliwice grudzień 2009 r.



Raport o oddziaływaniu inwestycji na środowisko w związku z budową napowietrznych linii elektroenergetycznych 400 kV wyprowadzenia mocy z bloków nr 5 i 6 PGE Elektrowni Opole S.A. na teren najbliższej stacji elektroenergetycznej 400/110 kV „Dobrzeń”

Raport nr RAP/3/09

Zleceniodawca Energoprojekt – Warszawa S.A.

Nr zlec. ZL/LA3/15/09

Data 2009-04-14

Rodzaj badań : Raport oddziaływania na środowisko budowy nowych linii napowietrznych 400 kV w PGE Elektrowni Opole S.A.

Podstawa badań : **1.USTAWA** z dnia 27 lipca 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. nr 25, poz. 150. z 23 stycznia 2008r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Ochrony Środowiska) z późniejszymi zmianami.

2.USTAWA z dnia 3 października 2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199, poz. 1227).

3.ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko. (Dz.U. nr 257, poz. 2573.) z późniejszymi zmianami.

4.ROZPORZĄDZENIE 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).

5.ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. (Dz.U. nr 120 poz.826).

Raport zawiera : 34 strony oraz załączniki.



Streszczenie.

W ramach raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko jako załącznika do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla inwestycji mogącej znacząco oddziaływać na środowisko, przedstawiono opis techniczny ocenianej budowy napowietrznych linii elektroenergetycznych 400 kV. Opisano wpływy tych linii na ludzi i środowisko oraz przedstawiono prognozowane wartości natężeń pola elektrycznego i magnetycznego 50 Hz, poziomu hałasu i poziomu zakłóceń radioelektrycznych. Przedstawiono oddziaływanie inwestycji na grunt, wody podziemne i powierzchniowe. Podano oceny oddziaływania poszczególnych czynników fizycznych w oparciu o obowiązujące w kraju przepisy i normy. Omówiono potencjalne sytuacje awaryjne, oraz sprawę powstawania i zagospodarowania odpadów.

Budowa linii napowietrznych 400 kV nie będzie miała wpływu na środowisko pod względem emisji zanieczyszczeń oraz wytwarzania odpadów i ścieków.

Ocenę wykonano zgodnie z obowiązującym stanem prawnym, czyli od wejścia w życie ustawy Prawo Ochrony Środowiska [1] wraz z późniejszymi zmianami.



SPIS TREŚCI

1.	<i>Podstawa wykonania raportu.</i>	str. 5
2.	<i>Zakres raportu.</i>	str. 5
3.	<i>Charakterystyka uzyskanych przez wykonawcę dokumentów</i>	str. 6
4.	<i>Charakterystyka obiektu, trasy linii i terenu.</i>	str. 6
5.	<i>Warianty planowanego przedsięwzięcia</i>	str. 8
6.	<i>Analiza oddziaływania linii na środowisko</i>	str. 8
6.1	<i>Podstawowe oddziaływania</i>	str. 9
6.1.1	<i>Pole elektryczne</i>	str. 11
6.1.2	<i>Pole magnetyczne</i>	str. 16
6.1.3	<i>Hałas</i>	str. 20
6.1.4	<i>Zakłócenia radioelektryczne</i>	str. 25
6.2	<i>Wpływ na florę i faunę</i>	str. 25
6.3	<i>Wpływ na krajobraz</i>	str. 26
6.4	<i>Oddziaływanie inwestycji na wody podziemne i powierzchniowe</i>	str. 26
6.5	<i>Rodzaje i ilości odpadów wytwarzanych podczas budowy i eksploatacji ocenianego odcinka linii</i>	str. 27
7.	<i>Warunki zabudowy i zagospodarowania terenu</i>	str. 27
8.	<i>Potencjalne sytuacje awaryjne i ich skutki</i>	str. 29
9.	<i>Możliwości minimalizacji wpływu linii na środowisko</i>	str. 30
10.	<i>Wnioski</i>	str. 31
11.	<i>Akty prawne i publikacje wykorzystane przy ocenie</i>	str. 34
12.	<i>Załączniki: Plan sytuacyjny, wypis i wyrys z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego</i>	



1. PODSTAWA WYKONANIA RAPORTU.

Raport wykonano zgodnie z Ustawą z dnia 3 października 2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko [2] oraz zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów [3], na zlecenie firmy Energoprojekt – Warszawa S.A. Raport opracowano jako załącznik do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla inwestycji zaliczanej do grupy inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Inwestycję tą stanowią projektowane napowietrzne linie elektroenergetyczne 400 kV. Projektowane linie mają służyć do wyprowadzenia mocy z nowo budowanych bloków nr 5 i 6 PGE Elektrowni Opole S.A. do najbliższej stacji elektroenergetycznej Dobrzeń.

Raport wykonano na podstawie dokumentów wymienionych w punkcie 3 przy uwzględnieniu odpowiednich wymagań zawartych w aktach prawnych przedstawionych w punkcie 10.

2. ZAKRES RAPORTU.

Oceniana projektowana budowa dwóch napowietrznych linii elektroenergetycznych 400 kV służąca do wyprowadzenia mocy z nowo budowanych bloków nr 5 i 6 PGE Elektrowni Opole S.A. do najbliższej stacji elektroenergetycznej Dobrzeń zgodnie z Ustawą [2] i Rozporządzeniem R.M. [3] zaliczana jest do inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Zgodnie z art. 66 Ustawy zakres raportu obejmuje m.in. określenie oddziaływania na ludzi i środowisko takich fizycznych zagrożeń pochodzących od linii jak pole elektryczne i magnetyczne 50 Hz, hałas, zakłócenia radioelektryczne, zanieczyszczenia gruntu i wód. Ponadto przedstawiono uwagi dotyczące warunków zabudowy i zagospodarowania terenu i wyznaczenia ewentualnych obszarów ograniczonego użytkowania. Omówiono potencjalne sytuacje awaryjne i ich skutki oraz możliwości minimalizacji wpływu linii na środowisko.



3.CHARAKTERYSTYKA UZYSKANYCH PRZEZ WYKONAWCĘ DOKUMENTÓW.

W celu wykonania zleconego raportu ENERGOPROJEKT WARSZAWA S.A przekazał wykonawcy następujące dokumenty:

- a) Plan sytuacyjny – Lokalizacja bloków 2 x 900 MW
- b) Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Wsi Dobrzeń Mały
- c) Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego terenów przemysłowych w gminie Dobrzeń Wielki
- d) Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego terenów przemysłowych w Brzeziu, Czarnowąsach, Dobrzeniu Małym, Dobrzeniu Wielkim

4.CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU, TRASY LINII I TERENU.

Oceniane obiekty to projektowane elektroenergetyczne linie napowietrzne 400 kV. Wyprowadzenie mocy z nowo budowanych bloków nr 5 i 6 projektuje się dwoma liniami napowietrznymi do istniejącej stacji 400 kV Dobrzeń, usytuowanej po południowej stronie elektrowni. Trasę projektowanych linii pokazano na planie sytuacyjnym (załącznik). Przewidywana długość linii 400 kV od transformatora blokowego do stacji elektroenergetycznej Dobrzeń – 1200 m.

Dla wyprowadzenia mocy z bloku przewiduje się transformator blokowy trójfazowy lub dwa transformatory pracujące równolegle ewentualnie trzy jednostki jednofazowe plus jednostka zapasowa. Wybór wariantu konfiguracji jednostek transformatorów blokowych wymaga dalszych analiz z uwzględnieniem wymagań niezawodnościowych i kosztowych. Pomiędzy generatorem i transformatorami blokowymi będzie zainstalowany wyłącznik generatorowy, a odczep od szynoprzewodów za wyłącznikiem pozwoli na zasilanie potrzeb własnych i ogólnych bloku przez trójzwojeniowe transformatory odczepowe.

Stanowisko transformatorów zostanie wyposażone w ograniczniki przepięć i uziemniki. Moc potrzebna do rozruchu bloku będzie pobierana z sieci WN poprzez transformatory blokowe i transformatory odczepowe przy otwartym wyłączniku generatorowym. Po zsynchronizowaniu generatora z siecią wyłącznik generatorowy zostanie zamknięty i generator będzie połączony z siecią 400 kV. Podczas normalnej pracy potrzeby własne



bloku i potrzeby ogólne będą zasilane przez transformatory odczepowe. W przypadku awarii jednego z transformatorów odczepowych, automatyka SZR spowoduje przełączenie rozdzielnic 10 kV na zasilanie z transformatora rezerwowego z ewentualnym zrzutem obciążenia i blok będzie ciągle zasilany. Generator będzie odłączany od sieci przez otwarcie wyłącznika generatorowego. Potrzeby własne będą zasilane przez transformatory blokowe i transformatory odczepowe.

W celu dokonywania operacji łączeniowych na liniach blokowych bloków nr 5 i 6 przewiduje się budowę rozdzielnic wewnętrznych typu GIS na terenie Elektrowni Opole. Zakres obejmuje dostawę, montaż i uruchomienie dwóch kompletów urządzeń 400 kV wymaganych przez PSE Operator do zainstalowania na terenie elektrowni. W skład zainstalowanych urządzeń i aparatury 400 kV wchodzi :

- 1) ograniczniki przepięć transformatorów blokowych w wykonaniu napowietrznym,
- 2) wyłącznik 400 kV linii blokowej z kompletem odłączników i uziemników,
- 3) przekładniki prądowe i napięciowe po obu stronach wyłącznika,
- 4) ograniczniki przepięć linii blokowej (odejście do stacji 400 kV Dobrzeń) w wykonaniu napowietrznym.

Aparatura wymieniona w pkt. 2 i 3 winna być wykonana w izolacji gazowej SF₆ (GIS) i zainstalowana w budynkach. Dopuszcza się wykonanie ograniczników przepięć w izolacji SF₆ (GIS) oraz wykonanie połączeń: transformatory blokowe – stacja 400 kV na terenie Elektrowni i stacja 400 kV na terenie Elektrowni – linia blokowa, poprzez szynoprzewody w izolacji SF₆ (GIL) lub połączenie napowietrzne. Wybrany system połączeń nie może ograniczać możliwości transportowych na terenie Elektrowni.

Tereny zajęte przez trasę ocenianej linii wg miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (załącznik), przechodzą przez tereny przemysłowe należące do PGE Elektrowni Opole S.A., tereny gruntów ornych, tereny komunikacji kolejowej, tereny dróg publicznych (droga dojazdowa) i terenów stacji elektroenergetycznej 400 kV. **Projektowana trasa wyprowadzenia mocy z bloków nr 5 i 6 nie będzie przechodzić przez tereny objęte ochroną przyrody, a w szczególności tereny podlegające ochronie w programie Natura 2000.**

Dla zapewnienia obecnym i przyszłym odbiorcom energii elektrycznej, zwiększonej pewności zasilania oraz jakości dostarczanej energii elektrycznej konieczna jest budowa



wysokosprawnego źródła energii elektrycznej, jakim są bez wątpienia nowe bloki energetyczne w PGE Elektrowni Opole S.A. Stąd nie można zrezygnować z przedsięwzięcia i nie ma dla niego alternatywnej lokalizacji.

5. WARIANTY PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA

Koncepcja projektowanego przedsięwzięcia przewiduje następujące warianty:

a) Wariant podstawowy

Wariant proponowany przez wnioskodawcę polegający na realizacji przedsięwzięcia czyli budowie napowietrznych linii elektroenergetycznych 400 kV wyprowadzenia mocy z bloków nr 5 i 6 PGE Elektrowni Opole S.A. na teren najbliższej stacji elektroenergetycznej Dobrzeń zgodnie z zamierzeniami inwestora.

b) Wariant alternatywny

Racjonalny wariant alternatywny przewiduje wybudowanie nowej linii kablowej wyprowadzenia mocy ukrytej pod powierzchnią gruntu. Wariant ten jest możliwy do realizacji, lecz jego wykonanie powodowałoby bardzo duże komplikacje w okresie budowy linii przy kolizji z terenami komunikacji kolejowej i drogowej co znacznie podniosłoby koszty budowy.

Wybór wariantu

Z ekonomicznego a zarazem chroniącego środowisko naturalne punktu widzenia najkorzystniejszym wariantem, który należy wsiąść pod uwagę na etapie projektowania przedsięwzięcia jest wariant a) (wariant podstawowy). Jest to wariant nie powodujący wzrostu kosztów w stosunku do wariantu alternatywnego.

6. ANALIZA ODDZIAŁYWANIA LINII NA ŚRODOWISKO.

Z elektroenergetyczną linią napowietrzną wysokiego napięcia związane są określone oddziaływania na środowisko zarówno w czasie jej budowy jak i eksploatacji. Są one różne dla tych dwóch okresów. W czasie budowy czasowemu przekształceniu lub zniszczeniu mogą ulec tereny wzdłuż trasy linii z racji pracy ciężkiego sprzętu transportowo-budowlanego przy naciągu przewodów. Za wszystkie szkody wynikłe z budowy i eksploatacji linii jak i ograniczenia w użytkowaniu gruntów inwestor ma obowiązek za-



płacić odpowiednie odszkodowanie właścicielom tych gruntów zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami.

Raport oparto na podstawowym założeniu, że spełnienie wymagań obowiązujących przepisów w zakresie dopuszczalnych wartości czynników fizycznych oddziałujących na ludzi i środowisko, a pochodzących od rozpatrywanej elektroenergetycznej linii napowietrznej, zapewnia ochronę zdrowia ludzi i prawidłowy rozwój organizmów roślinnych i zwierzęcych w środowisku. Założenie to wynika ze stanowisk przedstawionych przez największe autorytety światowe w tej dziedzinie na Sympozjum w Brukseli w styczniu 1997 r. [10], oraz zawarte w rekomendacji Rady Unii Europejskiej z 1999 r [11].

Przedstawione wartości poszczególnych oddziaływań pochodzących od linii oparto na wynikach obliczeń bądź pomiarów przeprowadzonych zgodnie z obowiązującą metodyką zawartą w obowiązujących normach i przepisach wyszczególnionych na końcu raportu w p. 10.

Omawiane linie w czasie eksploatacji nie będą stwarzać przeszkód w uprawach rolnych oraz nie będą powodować zanieczyszczenia gruntów, wód i powietrza; nie będą wymagać zaopatrzenia w wodę i ciepło; nie będą też wymagać odprowadzania ścieków. Nie będą źródłem powstawania odpadów.

W okresie eksploatacji linie będą oddziaływać na środowisko i ludzi poprzez uciążliwości określonych czynników fizycznych, które są objęte oceną w tym opracowaniu. Inwestycja nie wymaga monitoringu tak w trakcie budowy jak i eksploatacji. Wystarczające jest wykonanie pomiarów powykonawczych i po każdorazowej zmianie konfiguracji w układzie emisji.

6.1 Podstawowe oddziaływania.

Elektroenergetyczne linie napowietrzne wysokiego napięcia należą do inwestycji infrastrukturalnych mogących znacząco oddziaływać na środowisko z racji **wyłączenia z użytkowania powierzchni terenu** zajętego w miejscu ustawienia słupów oraz możliwości oddziaływania na ludzi i środowisko **poła elektrycznego** (zależnego od napięcia linii) i poła **magnetycznego** (zależnego od prądu obciążenia linii) **o częstotliwości 50 Hz**. Oddziaływanie tych czynników może wymagać ustanowienia obszarów ograniczonego użytkowania [1], a przez to ograniczyć wykorzystanie terenu przede wszystkim



jeśli chodzi o lokalizację budynków mieszkalnych i innych budynków zwłaszcza takich jak szpitale, żłobki, przedszkola, internaty. **Przekroczenie wartości natężenia pola elektrycznego 10 kV/m lub wartości natężenia pola magnetycznego 60 A/m na terenach ogólnie dostępnych dla ludzi jest w polskich przepisach niedopuszczalne.**

Inne możliwe oddziaływania linii napowietrznych na środowisko to **hałas** (zależy od napięcia linii i stanu pogody) i **zakłócenia radioelektryczne** będące efektem ulotu elektrycznego na przewodach roboczych i osprzęcie linii. Hałas może być uciążliwy i wymagać również ustanowienia obszarów ograniczonego użytkowania głównie w przypadku linii o napięciu 400 kV, dla których czasem występuje przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu. **Ewentualne zakłócenia w odbiorze radiowym i telewizyjnym są likwidowane przez instalację odpowiednich anten przez użytkownika linii.**

W przypadku budowy dwóch napowietrznych linii 400 kV, wyprowadzających moc z projektowanych bloków nr 5 i 6 na terenie Elektrowni Opole do pobliskiej stacji elektroenergetycznej 400/110 kV Dobrzeń mamy do czynienia z krótkimi odcinkami linii (1200–1250 m), przebiegającymi przez obszary, na których niemożliwa jest zabudowa mieszkaniowa.

W związku z tym **nie ma podstaw do wyznaczania obszarów ograniczonego użytkowania**; dotrzymane muszą być jedynie wartości graniczne natężeń pola elektrycznego i magnetycznego 50 Hz dla obszarów ogólnie dostępnych dla ludzi oraz wartości graniczne natężeń tych pól dla pracowników.

Dla przedmiotowej inwestycji można wyróżnić następujące elementy będące znaczącymi źródłami pola elektrycznego i magnetycznego częstotliwości 50 Hz:

- dwie jednotorowe napowietrzne linie blokowe 400 kV,
- transformatory blokowe oraz ograniczniki przepięć, uziemniki i przekładniki napięciowe na przedpolu maszynowni,
- napowietrzne połączenia między transformatorami a wewnętrzną rozdzielnią 400 kV (wykonaną w technologii GIS) i liniami blokowymi na terenie elektrowni,
- aparatura rozdzielcza napowietrzna pól wejściowych linii blokowych nr 5 i 6 w rozdzielni 400 kV stacji Dobrzeń.



Urządzenia i aparatura wewnętrznej rozdzielni 400 kV (wyłączniki, odłączniki, uziemniki, przekładniki prądowe i napięciowe), wykonane w izolacji typu GIS, nie są źródłami znaczących pól elektrycznych ani magnetycznych. Wartości natężenia pola elektrycznego i magnetycznego, mogące wystąpić w bezpośrednim otoczeniu powyższych urządzeń nie przekroczą odpowiednio: 1 kV/m oraz 10 A/m. Dodatkowo, usytuowanie budynku rozdzielni 400 kV na terenie elektrowni wyklucza jakiegokolwiek jej oddziaływanie na środowisko (w rozumieniu obszarów poza terenem elektrowni).

Dopuszczalne wartości odpowiednich wielkości charakterystycznych dla poszczególnych uciążliwości określają odpowiednie normy i przepisy. Spodziewane wartości tych wielkości oraz ich ocena przedstawione zostaną w następujących podpunktach.

6.1.1 Pole elektryczne

Miarą oddziaływania na ludzi i środowisko pola elektrycznego 50 Hz jest wartość natężenia tego pola określona na wysokości 2 m nad ziemią lub innymi powierzchniami, na których mogą przebywać ludzie, w szczególności dachami, tarasami, balkonami, podestami [4].

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska [4] dopuszczalne poziomy natężenia pola elektrycznego 50 Hz, w środowisku ogólnie dostępnym, charakteryzowane są wartościami granicznymi w sposób następujący:

10 kV/m - obszary dostępne dla ludzi;

1 kV/m - tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową .

Natomiast jeśli chodzi o teren stacji elektroenergetycznych traktowany jest on jako środowisko pracy. Obowiązują tu ustalenia zawarte w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej [4a], które w zależności od wartości natężeń pola elektrycznego 50 Hz wyróżniają trzy strefy ochronne w sposób następujący:

Strefa niebezpieczna – natężenia pola elektrycznego 50 Hz $E > 20 \text{ kV/m}$ – jako obszar, w którym przebywanie pracowników jest zabronione;

Strefa zagrożenia – natężenia pola elektrycznego 50 Hz $10 \text{ kV/m} < E < 20 \text{ kV/m}$ – jako obszar, w którym dopuszczone jest przeby-



wanie pracowników zatrudnionych przy źródłach przez czas ograniczony określony zależnością $t [h] = 800 / E^2 [(kV/m)^2]$;

Strefa pośrednia – natężenia pola elektrycznego 50 Hz $5 \text{ kV/m} < E < 10 \text{ kV/m}$ – jako obszar, w którym dopuszczone jest przebywanie pracowników zatrudnionych przy źródłach w ciągu zmiany roboczej.

Obszar poza zasięgiem stref ochronnych jest obszarem **strefy bezpiecznej**.

Wyprowadzające moc z planowanych bloków nr 5 i 6 Elektrowni Opole napowietrzne linie elektroenergetyczne 400 kV będą biegły nad obszarami przemysłowymi (ogrodzony teren elektrowni), oraz nad obszarami ogólnie dostępnymi dla ludzi: droga asfaltowa, tory kolejowe, grunty orne, łąki i pastwiska.

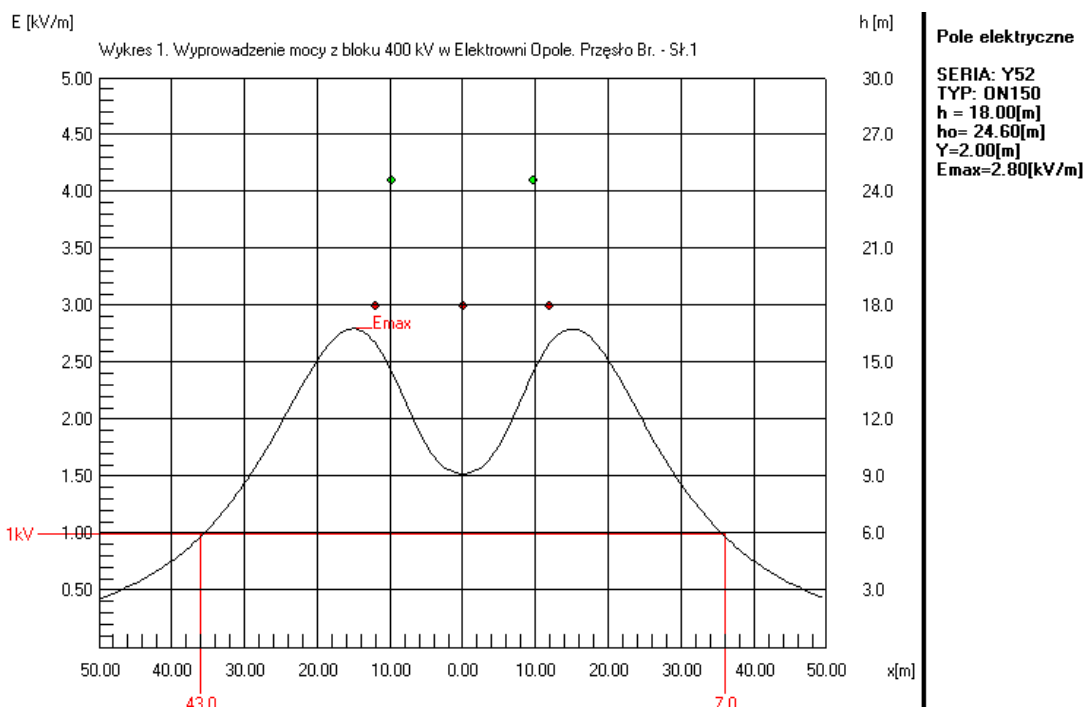
Oszacowanie maksymalnych spodziewanych wartości natężenia pola elektrycznego uzyskano na podstawie obliczeń wykonanych programem komputerowym RPLN2001 – przy założeniu najbardziej niekorzystnych warunków emisji pola elektrycznego oraz w oparciu o wykonane pomiary dla istniejącej i pracującej linii bloku nr 4 – przy założeniu analogicznych rozwiązań technicznych dla nowych bloków nr 5 i 6.

OBLICZENIA

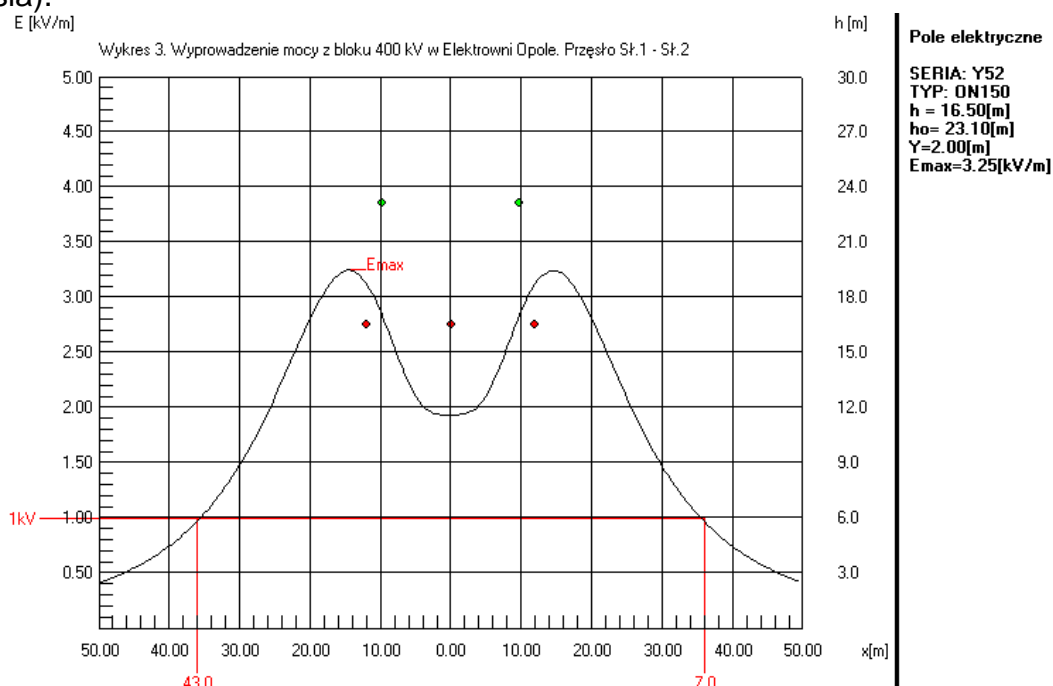
Do obliczeń przyjęto zastosowane dla linii blokowych nr 3 i 4 słupy *serii Y52 typu ON150* dla jednotorowych linii 400 kV oraz robocze przewody wiązkowe *2xAFL-8 525 mm*.

Najmniejsze odległości od ziemi przewodów roboczych oraz oszynowania aparatury rozdzielczej przyjęto na podstawie profili: linii blokowej i stanowiska transformatora bloku nr 4 - umieszczonych w *Szczegółowej Instrukcji Eksploatacji Linii Blokowych El. Opole*.

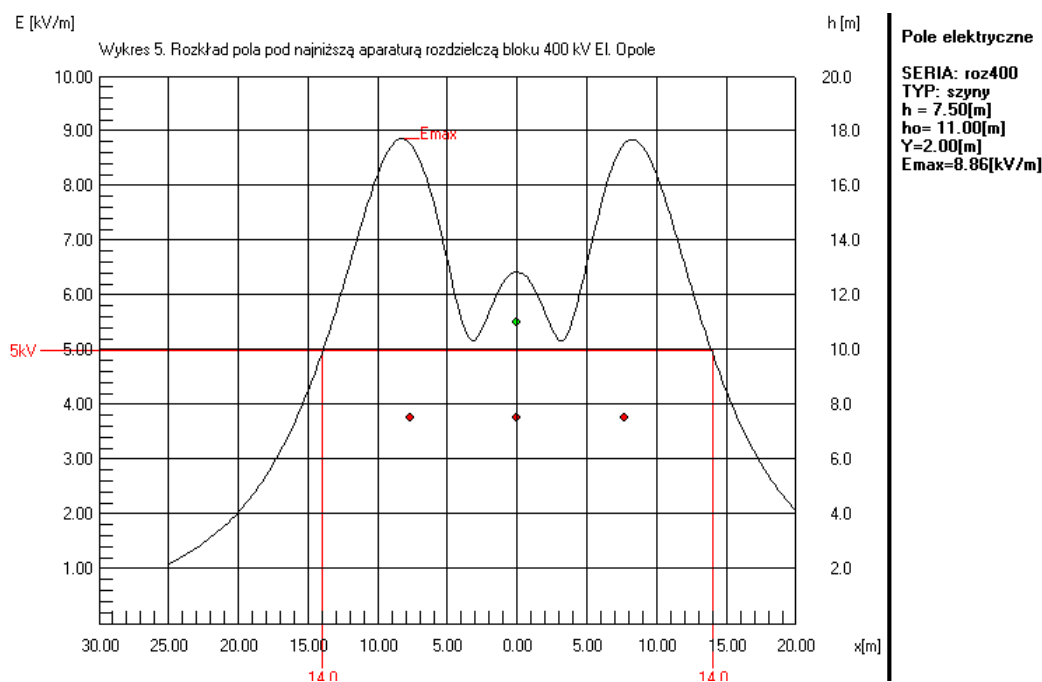
Wykres 1 przedstawia rozkład pola elektrycznego w przęśle: *bramka wejściowa stacji Dobrzeń – słup nr 1* linii blokowej, na wysokości 2 m nad ziemią, przy założeniu odległości przewodów roboczych od ziemi $h = 18 \text{ m}$ (został uwzględniony zwis przewodów roboczych).



Wykres 3 przedstawia rozkład pola elektrycznego w przęśle: *stup nr 1 – stup nr 2* linii blokowej, na wysokości 2 m nad ziemią, przy założeniu odległości przewodów roboczych od ziemi $h = 16,5 m$ (został uwzględniony zwis przewodów roboczych w środku przęsła).



Wykres 5 przedstawia orientacyjny rozkład pola elektrycznego pod oszynowaniem 400 kV w sąsiedztwie napowietrznego ogranicznika przepięć, przy założeniu odległości oszynowania od ziemi $h = 7,5$ m.



Ze względu na możliwość występowania niekorzystnego zjawiska kumulowania się natężeń pól elektrycznych pochodzących od różnych urządzeń elektroenergetycznych, proponuje się uzyskane na wykresach wartości maksymalne natężenia pola elektrycznego E podnieść jeszcze o 10 %.

Jak wynika z powyższego, maksymalne wartości natężenia pola elektrycznego 50 Hz od napowietrznych linii 400 kV, wyprowadzających moc z planowanych bloków nr 5 i 6 Elektrowni Opole **nie przekroczą 3,6 kV/m – w terenie dostępnym dla ludności**. Dla stanowisk pracy w sąsiedztwie aparatury rozdzielczej przedpola maszynowni maksymalne wartości natężenia pola elektrycznego 50 Hz **nie przekroczą 9,8 kV/m**.

Biorąc pod uwagę, że omawiane napowietrzne linie blokowe 400 kV mają bieć ponad placem węglowym, na którym będą znajdować się zwały węgla o różnej wysokości, oszacowano minimalną odległość h przewodów roboczych linii napowietrznej od ziemi (szczytu hałdy).

Ze względu na bezpieczeństwo pracy na hałdzie wysokogabarytowych urządzeń typu koparki i wysięgniki proponuje się zachować przyjętą w *Szczegółowej Instrukcji*



Eksplatacji wysokość $h \geq 10,7$ m; jak wynika z obliczeń natężenie pola elektrycznego na wysokości 2 m nad ziemią (hałdą) będzie wtedy mniejsze od 10 kV/m.

POMIARY (wykonano dla pracującej linii 400 kV bloku nr 4)

Natężenie pola elektrycznego 50 Hz mierzono przy użyciu miernika typu MEH-1 z sondą AE-41 w miejscach spodziewanego występowania największych wartości pola, na wysokości 2,0 m nad poziomem ziemi.

Wykorzystany do pomiarów przyrząd posiada świadectwo wzorcowania, wydane przez Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego Politechniki Wrocławskiej.

Wyniki pomiarów natężenia pola elektrycznego 50 Hz, uzyskane przy występującym w czasie pomiarów napięciu roboczym, zostały przeliczone na wartości odpowiadające najwyższemu dopuszczalnemu napięciu, które wynosi 420 kV. Aktualne napięcia występujące w czasie pomiarów uzyskano z systemu komputerowej rejestracji danych w elektrowni.

POMIARY NATĘŻENIA POLA ELEKTRYCZNEGO POD LINIĄ NAPOWIETRZNĄ BLOKU NR 4					
Miejsce pomiaru		Wartość natężenia pola w kV/m pod przewodami poszczególnych faz			
	$U_{rob} = 418$ kV	$U_{max} = 420$ kV	L1	L2	L3
1	Przed ogrodzeniem rozdzielni 400 kV stacji Dobrzeń		1,9	1,1	2,0
2	W środku przęsła: słup nr 1 – słup nr 2 (pole orne)		2,9	1,8	3,0
3	W środku przęsła: słup nr 2 – słup nr 3 (elektrownia)		0,15	0,08	0,20
4	Max. wartość na przedpolu maszynowni (elektrownia)		8,2	6,3	8,5

Największe wartości natężenia pola elektrycznego, emitowane przez obiekty elektroenergetyczne powstałe w związku z planowanym wyprowadzeniem mocy z bloków nr 5 i 6 będą prawdopodobnie występować w sąsiedztwie aparatury rozdzielczej pól wej-



ściowych linii w rozdzielni 400 kV stacji Dobrzeń. Dane pomiarowe z podobnych obiektów, mierzonych przez Energopomiar-Elektryka na terenie kraju wskazują, że można spodziewać się wartości lokalnie dochodzących do **10 – 15 kV/m**. W takiej sytuacji należy odpowiednio oznaczyć miejsca występowania strefy zagrożenia i podać dopuszczalny czas przebywania pracowników w ciągu zmiany roboczej.

Ze względu na fakt, że obiekty emitujące tak duże pole elektryczne są oddalone od granic rozdzielni 400 kV stacji Dobrzeń – **nie oddziałują one na środowisko zewnętrzne**.

6.1.2 Pole magnetyczne

W Polsce od listopada 2003 roku wartość graniczną natężenia pola magnetycznego 50 Hz w środowisku określa Załącznik do Rozporządzenia Ministra Środowiska [4]. Podano tam jako **wartość dopuszczalną natężenia pola magnetycznego dla miejsc dostępnych dla ludzi 60 A/m, co odpowiada wartości indukcji magnetycznej ok. 75 μT (mikroTesli)**.

Natomiast, jeśli chodzi o teren stacji traktowany jako środowisko pracy, to obowiązują tu ustalenia zawarte w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej [5], które w zależności od wartości natężeń pola magnetycznego 50 Hz wyróżniają trzy strefy ochronne w sposób następujący:

Strefa niebezpieczna – $H > 2000$ A/m – rozumiana jako obszar, w którym przebywanie pracownikom jest zabronione;

Strefa zagrożenia – $200 < E < 2000$ A/m – rozumiana jako obszar, w którym dopuszczone jest przebywanie pracowników zatrudnionych przy źródłach przez czas ograniczony określony zależnością $t[h] = 0,32 / H^2 [(kA/m)^2]$;

Strefa pośrednia – $67 < E < 200$ A/m – rozumiana jako obszar, w którym dopuszczone jest przebywanie pracowników w ciągu zmiany roboczej.

Obszar poza zasięgiem stref ochronnych jest obszarem strefy bezpiecznej.

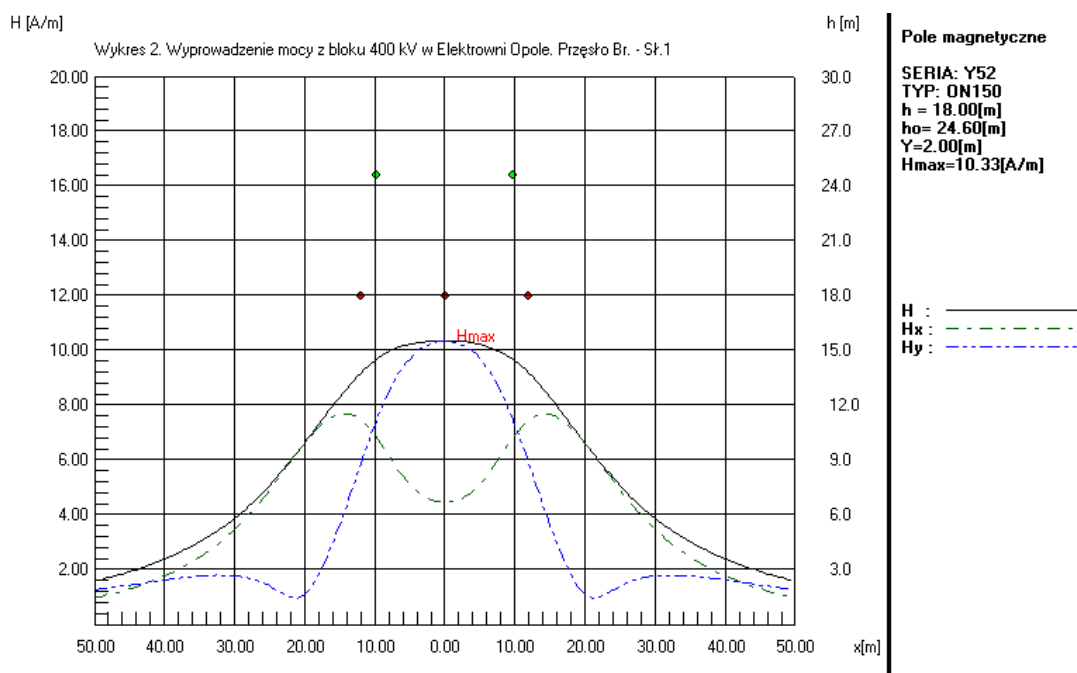
Oszacowanie maksymalnych spodziewanych wartości natężenia pola magnetycznego uzyskano na podstawie obliczeń wykonanych programem komputerowym RPL-N2001 – przy założeniu najbardziej niekorzystnych warunków emisji pola magnetycznego oraz w oparciu o wykonane pomiary dla istniejącej i pracującej linii bloku nr 4 – przy założeniu analogicznych rozwiązań technicznych dla nowych bloków nr 5 i 6.

OBLICZENIA

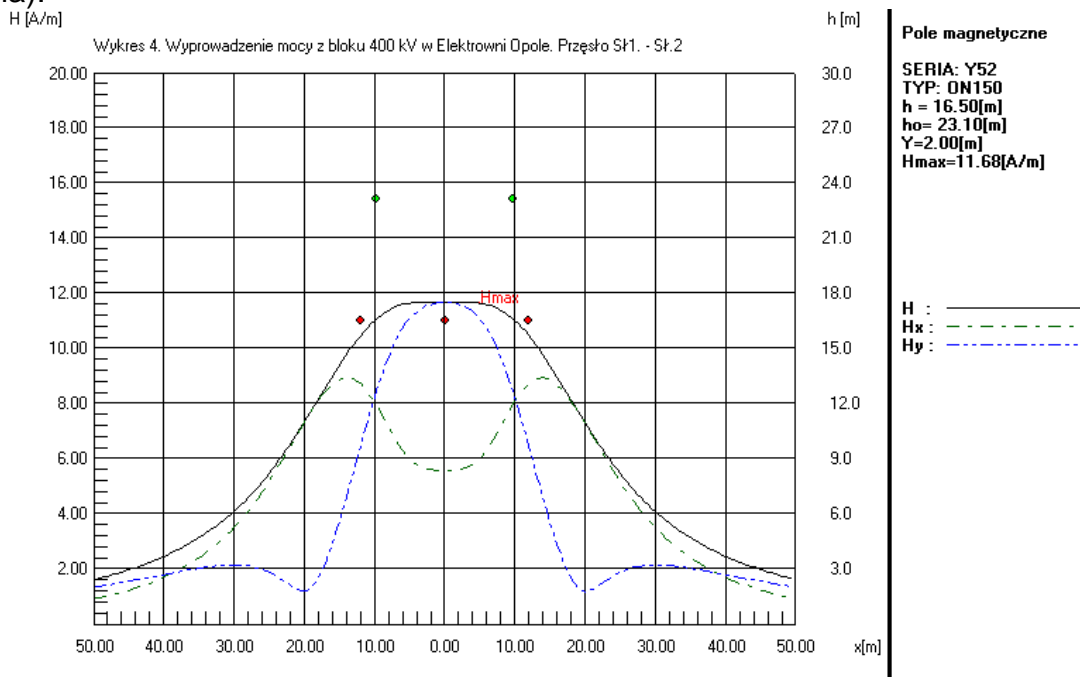
Do obliczeń przyjęto zastosowane dla linii blokowych nr 3 i 4 słupy *serii Y52 typu ON150* dla jednotorowych linii 400 kV oraz robocze przewody wiązkowe *2xAFL-8 525 mm*.

Najmniejsze odległości od ziemi przewodów roboczych oraz oszynowania aparatury rozdzielczej przyjęto na podstawie profili: linii blokowej i stanowiska transformatora bloku nr 4 - umieszczonych w *Szczegółowej Instrukcji Eksploatacji Linii Blokowych El. Opole*.

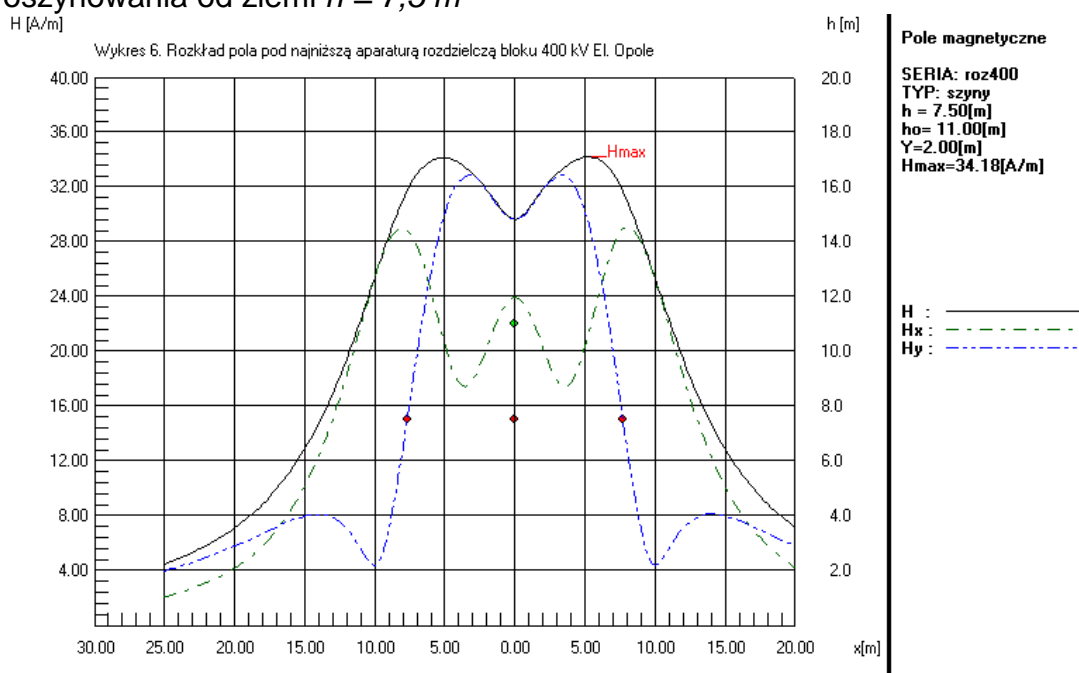
Wykres 2 przedstawia rozkład pola magnetycznego w przejściu: *bramka wejściowa stacji Dobrzeń – słup nr 1* linii blokowej, na wysokości 2 m nad ziemią, przy założeniu odległości przewodów roboczych od ziemi $h = 18\text{ m}$ (został uwzględniony zwis przewodów roboczych).



Wykres 4 przedstawia rozkład pola magnetycznego w przęśle: *stup nr 1 – stup nr 2* linii blokowej, na wysokości 2 m nad ziemią, przy założeniu odległości przewodów roboczych od ziemi $h = 16,5\text{ m}$ (został uwzględniony zwis przewodów roboczych w środku przęśla).



Wykres 6 przedstawia orientacyjny rozkład pola magnetycznego pod oszynowaniem 400 kV w sąsiedztwie napowietrznego ogranicznika przepięć, przy założeniu odległości oszynowania od ziemi $h = 7,5\text{ m}$





Ze względu na możliwość występowania niekorzystnego zjawiska kumulowania się natężeń pól magnetycznych pochodzących od różnych urządzeń elektroenergetycznych, proponuje się uzyskane na wykresach wartości maksymalne natężenia pola magnetycznego H podnieść jeszcze o 20 %.

Jak wynika z powyższego, maksymalne wartości natężenia pola magnetycznego 50 Hz od napowietrznych linii 400 kV, wyprowadzających moc z planowanych bloków nr 5 i 6 Elektrowni Opole **nie przekroczą 14,0 A/m – w terenie dostępnym dla ludności**. Dla stanowisk pracy w sąsiedztwie aparatury rozdzielczej przedpola maszynowni maksymalne wartości natężenia pola magnetycznego 50 Hz **nie przekroczą 41,0 A/m**.

POMIARY (wykonano dla pracującej linii 400 kV bloku nr 4)

Natężenie pola magnetycznego 50 Hz mierzono przy użyciu miernika typu MNP-89 w miejscach spodziewanego występowania największych wartości pola, na wysokości 2,0 m nad poziomem ziemi.

Wykorzystany do pomiarów przyrząd posiada świadectwo wzorcowania, wydane przez Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego Politechniki Wrocławskiej.

Wyniki pomiarów natężenia pola magnetycznego 50 Hz, uzyskane przy występującym w czasie pomiarów obciążeniu prądowym, zostały przeliczone na wartości odpowiadające najwyższemu dopuszczalnemu obciążeniu linii – przyjęto 1250 A. Aktualne obciążenia prądowe występujące w czasie pomiarów uzyskano z systemu komputerowej rejestracji danych w elektrowni.



POMIARY NATĘŻENIA POLA MAGNETYCZNEGO

POD LINIĄ NAPOWIETRZNĄ BLOKU NR 4

Miejsce pomiaru		Wartość natężenia pola w A/m pod przewodami poszczególnych faz			
	$I_{rob} = 520 \text{ A}$	$I_{max} = 1250 \text{ A}$	L1	L2	L3
1	Przed ogrodzeniem rozdzielni 400 kV stacji Dobrzeń		9,1	8,8	9,4
2	W środku przęsła: słup nr 1 – słup nr 2 (pole orne)		9,7	9,3	10,2
3	W środku przęsła: słup nr 2 – słup nr 3 (elektrownia)		1,9	2,8	3,1
4	Max. wartość na przedpolu maszynowni (elektrownia)		21,5	24,6	27,3

Największe wartości natężenia pola magnetycznego, emitowane przez obiekty elektroenergetyczne powstałe w związku z planowanym wyprowadzeniem mocy z bloków nr 5 i 6 będą prawdopodobnie występować w sąsiedztwie aparatury rozdzielczej pól wejściowych linii w rozdzielni 400 kV stacji Dobrzeń. Dane pomiarowe z podobnych obiektów, mierzonych przez Energopomiar-Elektryka na terenie kraju wskazują, że można spodziewać się wartości **nie przekraczających 60 A/m**, a więc kwalifikujących się do strefy bezpiecznej.

6.1.3 Hałas

6.1.3.1 Wymagania dotyczące hałasu nowych linii elektroenergetycznych

Obowiązującym przepisem w zakresie dotyczącym hałasu linii elektroenergetycznych WN jest Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. Dz.U. nr 120 poz. 826 w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [6]. W tabeli 2 i 4 załącznika do tego rozporządzenia wyróżniono dwie grupy przeznaczenia terenu i określono dla nich dopuszczalne równoważne poziomy dźwięku A w sposób następujący:

a) Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez linie elektroenergetyczne do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby.

Lp	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A w dB	
		Linie elektroenergetyczne	
		pora dnia – przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	pora nocy – przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali, domów opieki społecznej c) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej oraz zabudowy zagrodowej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny rekreacyjno – wypoczynkowe c) Tereny mieszkaniowo-usługowe d) Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tyś. mieszkańców	50	45

- b) Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez linie elektroenergetyczne mające zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem

Lp	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A w dB	
		Linie elektroenergetyczne	
		pora dnia – przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	pora nocy – przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali, domów opieki społecznej c) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży	45	40



2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej oraz zabudowy zagrodowej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny rekreacyjno – wypoczynkowe c) Tereny mieszkaniowo-usługowe d) Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tyś. mieszkańców	50	45
---	--	----	----

6.1.3.2 Wyznaczenie prognozowanego poziomu hałasu w otoczeniu projektowanych linii.

W polskiej normie PN-N-01339:2000 pt. „Hałas. Metody pomiaru i oceny hałasu linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia” [12] zdefiniowany został wskaźnik pod pojęciem: długotrwały równoważny poziom dźwięku A. Wyznacza się go dla okresu roku, dla pory dziennej i dla pory nocnej. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez linie elektroenergetyczne do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem określa tabela 4 załącznika do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r.

Wartości prognozowanego poziomu hałasu projektowanych linii określono dla warunków dobrej i złej pogody. Dla warunków dobrej pogody poziom emisji hałasu przyjęto na podstawie wyników pomiarów hałasu w otoczeniu istniejącej linii 400 kV bloku nr 4 o parametrach technicznych podobnych do parametrów projektowanych linii.

Dla warunków złej pogody, obliczenia prognozowanego poziomu hałasu w otoczeniu projektowanych linii wykonano zgodnie z metodą podaną w załączniku A do Polskiej Normy PN-N-01339; maj 2000 pt. „Hałas. Metody pomiaru i oceny hałasu linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia”.

Obliczenia prognozowanego poziomu hałasu powodowanego przez projektowane linie bloku nr 5 i 6 wykonano dla dwóch rodzajów złej pogody: dla mżawki i dla deszczu. Do obliczenia długotrwałego równoważnego poziomu dźwięku A powodowanego przez linię, wartości poziomu hałasu dla warunków złej pogody przyjęto równe średniej wartości dla tych dwóch rodzajów złej pogody. Wyznaczono prognozowane wartości długotrwałego (rocznego) równoważnego poziomu dźwięku A dla pory dziennej i dla pory nocnej. Do obliczenia poziomu długotrwałego przyjęto, że czas trwania złych warunków

atmosferycznych w ciągu roku wynosi 10 % a dobrych warunków – 90 %. Do obliczenia prognozowanego poziomu dźwięku linii 400 kV wyprowadzenia mocy z bloków nr 5 i 6 PGE Elektrowni Opole do stacji elektroenergetycznej „Dobrzeń” przyjęto zastosowane dla linii blokowych nr 3 i 4 słupy serii Y52 typu ON150 dla jednotorowych linii 400 kV oraz robocze przewody wiązkowe 2xAFL-8 525 mm. Obliczono minimalną odległość przewodów roboczych od ziemi w środku przęsła w odległości około 35 m od osi linii (zazwyczaj granica strefy technicznej) dla których długotrwały poziom hałasu nie przekroczy wartości 45 dB przyjmowanej jako wartość graniczna dla pory nocnej na terenach z zabudową mieszkaniową jedno- i wielorodzinną oraz zabudową zagrodową i zamieszkania zbiorowego. Minimalna odległość przewodów roboczych od ziemi wynosi 15,0 m dla dwóch wiązek przewodów dolnych i 23,2 m dla wiązki przewodów górnych. Punkty obliczeniowe usytuowano na wysokości 1,5 m nad poziomem terenu.

Wyniki obliczeń prognozowanego poziomu dźwięku powodowanego przez elektroenergetyczne linie napowietrzne 400 kV podano w tabeli:

Lp	Odległość punktu obliczeniowego od osi linii	Wartość poziomu dźwięku A w dB, dla stanu dobrej pogody przyjęte do obliczeń poziomu długotrwałego dla pory :		Obliczone wartości poziomu dźwięku A, w dB, dla stanu złej pogody	Obliczone wartości długotrwałego równoważnego poziomu dźwięku A w dB, dla pory:	
		dziennej	nocnej		dziennej	nocnej
1	2	3	4	5	6	7
1	15 m	36,0	37,0	54,6	45,9	46,0
2	30 m	33,0	34,5	53,1	44,5	44,6
3	35 m (granica strefy technicznej)	32,5	34,0	52,1	43,4	43,5



4	60 m	30,5	30,5	50,2	40,1	40,2
5	120 m	28,5	28,5	47,0	37,6	37,7

6.1.3.3 Ocena hałasu projektowanych linii 400 kV wyprowadzenia mocy z nowo-budowanych bloków nr 5 i 6.

Tereny, przez które przebiegać będą projektowane odcinki linii 400 kV są terenami nie podlegającymi prawnej ochronie przed hałasem w myśl Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. Dz.U. nr 120 poz. 826.

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że prognozowane wartości długotrwałego równoważnego poziomu dźwięku A hałasu powodowanego przez projektowane linie w odległości około 35 m od osi linii (zazwyczaj granica strefy technicznej) dla minimalnej odległości przewodów roboczych od ziemi wynoszącej 15,0 m dla dwóch wiązek przewodów dolnych i 23,2 m dla wiązki przewodów górnych, nie przekraczają wartości dopuszczalnych dla pory dziennej i nocnej niezależnie od stanu pogody dla terenów zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej oraz zabudowy zagrodowej i zamieszkania zbiorowego. Należy jednak zaznaczyć, że wartości obliczone mogą różnić się nieco od wartości rzeczywistych.

Obecnie dla obniżenia hałasu stosuje się rozwiązania techniczne zastępując przewody fazowe dwuprzewodowe wiązką trójprzewodową w układzie trójkąta równobocznego o długości boków 40 cm. Jak wykazują badania, poziom hałasu emitowanego przez linię elektroenergetyczną WN z przewodami w postaci wiązki trójprzewodowej jest około 6 dB niższy niż w przypadku wiązki dwuprzewodowej, najczęściej dotychczas stosowanej w liniach elektroenergetycznych o napięciu 400 kV.

Hałas pochodzący od urządzeń wykonanych w izolacji SF₆ jest znikomy i pomijalny przy dokonywaniu obliczeń oddziaływania hałasu na środowisko. Dodatkowo, usytuowanie budynku rozdzielni GIS 400 kV na terenie elektrowni wyklucza jakiegokolwiek jej oddziaływanie akustyczne na środowisko (w rozumieniu obszarów podlegających ochronie).



6.1.4 Zakłócenia radioelektryczne

Zjawisko ulotu występującego na przewodach i osprzęcie pod napięciem jest źródłem zakłóceń radioelektrycznych mogących pogorszyć odbiór radiowy. Dopuszczalny poziom tych zakłóceń mierzonych w odległości 20 m od rzutu poziomego skrajnego przewodu linii przy częstotliwości 500 ± 10 kHz **wynosi 57,5 dB (750 μ V/m)** przy wilgotności względnej nie większej niż 80% i temperaturze nie niższej niż 5° C [7].

Według danych pomiarowych dla analogicznych sytuacji i obliczeń programem RPLN 2001 **warunek ten jest dotrzymany**, gdyż oceniane linie 400 kV mogą generować zakłócenia **nie przekraczające wartości 48 - 51 dB**.

6.2 Wpływ na florę i faunę.

Zagadnienie oddziaływania napowietrznych linii elektroenergetycznych to głównie oddziaływanie pola elektromagnetycznego 50 Hz na rośliny i zwierzęta. Nie było to przedmiotem tak rozległych badań jak w przypadku człowieka, nie mniej jednak literatura na ten temat jest obszerna. Z tych danych literaturowych [9] wynika, **że w sąsiedztwie linii najwyższych napięć nie ma szkodliwych oddziaływań na ekosystem, faunę, florę, uprawy rolne oraz hodowlę i nie ma żadnych oddziaływań na liście drzew i krzewów, na pastwiska, oraz na zwierzęta hodowlane i dzikie.**

Brak też unormowań w tym zakresie na całym świecie.

Z innych znanych doniesień ośrodków zagranicznych wiadomo, że pole elektryczne o natężeniu ok. 30 kV/m jest powodem zasychania ostro zakończonych części roślin w wyniku powstawania na nich zjawiska ulotu, jednak takie natężenia pola w miejscach występowania roślinności dla omawianej linii nie występuje. Jeśli chodzi o świat zwierzęcy to znane są doniesienia o szkodliwym wpływie pól elektrycznych o natężeniu już kilku kV/m na rodziny pszczoły i zalecenie ekranowania uli uziemionymi daszkami metalowymi. Przewody linii napowietrznych mogą stanowić jedynie zagrożenie dla ptaków i odwrotnie.



6.3 Wpływ na krajobraz.

Elektroenergetyczna linia napowietrzna z racji kilkudziesięciometrowej wysokości słupów wyraźnie wpisuje się w krajobraz szczególnie na terenach równinnych o niskiej roślinności i zabudowie. Na terenach gdzie krajobraz jest cenny i istotny (parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu itp.) przeprowadzenie linii napowietrznej obniży jego walory. Aby wpływ projektowanej linii elektroenergetycznej na krajobraz zminimalizować, należy przestrzegać kilku podstawowych reguł:

- unikać prowadzenia linii szczytami pagórków i wzniesień;
- unikać lokalizowania słupów na szczególnie eksponowanych widokowo wzniesieniach terenu;
- linia nie powinna być widoczna z miejsc najbardziej uczęszczanych w danym rejonie;
- unikać należy prowadzenia linii równoległe do dróg o dużym natężeniu ruchu;
- wskazane jest malowanie konstrukcji słupów na kolory harmonizujące z otoczeniem.

Trasa ocenianej linii w większości przebiega przez tereny przemysłowe gdzie widok słupów jest widokiem naturalnym, stąd wpływ linii na krajobraz nie ma istotnego znaczenia.

6.4. Oddziaływanie inwestycji na wody podziemne i powierzchniowe.

Oddziaływanie inwestycji na wody podziemne i powierzchniowe w trakcie budowy jest praktycznie bez znaczenia, gdyż nie pogarsza w sposób istotny i trwały stanu środowiska. W związku z koniecznością wykonania wykopów pod fundamenty nowych słupów, o głębokości co najwyżej kilku metrów, oraz koniecznością ich odwodnienia na okres posadawiania fundamentów w miejscach gdzie występuje wysoki poziom wód gruntowych, mogą wystąpić krótkotrwałe miejscowe zmiany w rozplywie wód zaskórnych. Zmiany te jednak nie będą miały wpływu na lokalny i regionalny bilans wodny.

Do zabezpieczenia przeciwwilgociowego fundamentów słupów stosuje się izolację powłokowo bitumiczną wykonaną na zimno. Warstwy izolacyjne wykonuje się ze specjalnie do tego celu przeznaczonych preparatów. Preparaty te stosowane są w celu ochrony betonu fundamentów przed zawilgoceniem wodami podziemnymi i nie wcho-



dzą w reakcje nawet z agresywnymi wodami. Dlatego też nie powodują pogorszenia stanu tych wód.

Stalowe konstrukcje wsporcze będą ocynkowane i pomalowane warstwami farb ochronnych specjalnie przeznaczonych do tych celów, cechującymi się wodoodpornością i nie wnoszącymi skażeń do otaczającej wody.

W urządzeniach i aparaturze rozdzielnic 400 kV zastosowany jest jako medium izolacyjne gaz sześćfluorek siarki SF₆ zamknięty w kilku hermetycznych komorach, w przypadku utraty szczelności tych urządzeń nie stanowi zagrożenia dla ludzi i środowiska. Jest to gaz nietoksyczny, bezbarwny i bezwonny i nie wchodzi w związki z tlenem i metalami oraz jest nierozpuszczalny w wodzie. Poza tym jego ilość zastosowana w tych urządzeniach jest nieduża. Gaz ten nie będzie stanowił elementu emisji wymagającego pozwolenia na wprowadzanie gazów do powietrza.

6.5 Rodzaje i ilości odpadów wytwarzanych podczas budowy i eksploatacji ocenianego odcinka linii.

Oceniana inwestycja zarówno w okresie budowy jak i eksploatacji nie należy do inwestycji odpadogennych. W okresie budowy mogą powstać niewielkie ilości odpadów materiałów użytych do budowy nowej linii takich jak krótkie odcinki przewodów roboczych i odgromowych (kod 17 04 02 i 17 04 05), uszkodzone części metalowego osprzętu (kod 17 04 05) lub izolacji (kod 10 12 08). Odpady te mają charakter złomu użytkowego i w ramach uporządkowania terenu budowy przez wykonawcę będą odstawione do wtórnego wykorzystania. W czasie eksploatacji linii nie powstają żadne odpady, za wyjątkiem elementów konstrukcji, które mimo ich długowieczności mogą wymagać wymiany. Nie są to jednak odpady mogące pogorszyć stan środowiska.

Z przedstawionych w punkcie 6 analiz wynika, że oceniany odcinek linii nie wpłynie na pogorszenie stanu środowiska, nie pogorszy warunków zdrowotno – sanitarnych ani nie zwiększy ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich.

7. WARUNKI ZABUDOWY I ZAGOSPODAROWANIA TERENU.

Zgodnie z wymaganiami inwestora i odpowiednich aktów prawnych dotyczących warunków zabudowy i zagospodarowania terenu, ich ustalenia są spełnione całkowicie w



przedstawionym do niniejszej oceny projekcie budowy napowietrznej linii elektroenergetycznej 400 kV. W szczególności zachowane jest dotrzymanie maksymalnej wartości natężenia pola elektrycznego 10 kV/m i magnetycznego 60 A/m dla terenów dostępnych dla ludzi. Również nie występuje przekroczenie maksymalnego dopuszczalnego poziomu hałasu dla terenów z zabudową mieszkaniową. Na terenach objętych zasięgiem oddziaływania projektowanej inwestycji będą zachowane istniejące i planowane warunki zagospodarowania tych terenów, a w szczególności:

- zachowanie istniejącego i możliwość nowego użytkowania rolniczego, gospodarczego, rekreacyjnego itp. z uwzględnieniem lokalizacji słupów projektowanej linii;
- zachowanie istniejących ciągów układów komunikacji drogowej;
- zachowanie istniejącego uzbrojenia nad i podziemnego;
- możliwość lokalizacji obiektów kubaturowych przy uwzględnieniu wymagań PN [8];
- możliwość usunięcia pojedynczych drzew w sytuacji zaistnienia kolizji z projektowanym przebiegiem linii;
- możliwość wprowadzenia zieleni wysokiej przy uwzględnieniu wymagań PN [8];
- dopuszcza się prowadzenie sieci magistralnych napowietrznych i podziemnych oraz związanych z nimi urządzeń infrastruktury technicznej przy uwzględnieniu wymagań PN [8];
- dopuszcza się prowadzenie ciągów układu drogowego przy uwzględnieniu wymagań PN [8];

Jak wynika z analizy oddziaływania projektowanej linii na środowisko ze strony pola elektromagnetycznego i hałasu pochodzącego od linii mogą wystąpić niekorzystne oddziaływania związane z przekroczeniem dopuszczalnych wartości granicznych. Przekroczenie tej granicznej wartości dopuszczalnej może wystąpić w odległościach mniejszych niż ± 35 m od osi linii. Jednak najbliższa zabudowa mieszkalna występuje w odległości nie mniejszej niż ok. 500 metrów od osi linii.

W konsekwencji tego **nie występują warunki do ustanowienia obszarów ograniczonego użytkowania poza pasem technicznym przewidzianym dla projektowanej linii.**



8. POTENCJALNE SYTUACJE AWARYJNE I ICH SKUTKI.

Napowietrzna linia elektroenergetyczna jest potencjalnym źródłem zagrożenia dla najbliższego jej otoczenia w tym i ludzi z uwagi na możliwość wystąpienia awarii mechanicznej jej elementów konstrukcyjnych. Wprawdzie Polska Norma [8] szczegółowo określa zasady projektowania i budowy w zakresie eliminacji lub ograniczenia zagrożeń w miejscach zbliżenia lub krzyżowania obiektów przez linię lub częstego przebywania ludzi, nie mniej jednak awarii mechanicznych nie można całkowicie wykluczyć. Awarie te w postaci zgieć, złamań lub przewrócenia się słupów, zerwania lub opadnięcia przewodów, zerwania lub połamania elementów izolacji i osprzętu na słupach, mogą wystąpić w katastrofalnych warunkach atmosferycznych takich jak huragany i oblodzenia. Zagrożenie dla ludzi jest o tyle mniejsze, że w takich warunkach atmosferycznych nie prowadzi się prac pod linią i ludzie w jej sąsiedztwie raczej nie przebywają. Dotychczasowe doświadczenia z eksploatacji takich linii w kraju wykazuje brak istotnego zagrożenia. W celu minimalizacji takich zagrożeń na linii gdzie wymagają tego przepisy PN [8], są zastosowane obostrzenia z obniżeniem naprężeń w przewodach i we wszystkich łańcuchach będzie zastosowany jeden rząd izolatorów więcej niż wynika to z wymagań obciążeniowych.

Awaryjne elektryczne nie stanowią bezpośredniego zagrożenia dla ludzi, zwierząt i środowiska, gdyż w przypadku ich zaistnienia napięcie na linii jest natychmiast automatycznie wyłączane.

Nie mniej jednak uszkodzenia linii mają negatywny wpływ na otoczenie w postaci zniszczeń upraw i terenu, jakie mogą wystąpić podczas ich usuwania. W przypadku większych uszkodzeń może wystąpić konieczność użycia ciężkiego sprzętu, a wtedy zniszczenia otoczenia są nieuniknione. Jednak wtedy właściciel linii jest zobowiązany do pokrycia wszystkich strat poniesionych przez właścicieli terenu zarówno w miejscu naprawy jak i na trasie dojazdu do niego. Takie postępowanie obowiązuje nie tylko przy naprawach awaryjnych, ale także przy remontach planowych.



9. MOŻLIWOŚCI MINIMALIZACJI WPŁYWU LINII NA ŚRODOWISKO.

Należy tu rozważyć kwestię minimalizacji wpływu linii w okresie jej budowy i w okresie jej normalnej eksploatacji. W okresie budowy można mówić o minimalizacji strat w uprawach rolnych, jakie wynikają z prowadzenia prac montażowych przy użyciu sprzętu wprowadzonego na teren budowy. Taką minimalizację może przynieść taka organizacja robót, która zapewni prowadzenie najbardziej dewastujących prac w okresie po zbiorach lub przed zasiewami. W celu zmniejszenia dewastacji terenu podczas stawiania słupów i zawieszania przewodów linii należy stosować nowoczesne metody montażu przy użyciu urządzeń wciągarkowo-hamownikowych do przewodów oraz montażu wysokościowego słupów. Również na etapie budowy linii można minimalizować szerokość wycinek leśnych przez zastosowanie słupów tzw. leśnych lub nadleśnych typu PL o zmniejszonej szerokości i zwiększonej wysokości, co zmniejsza wielkość wycinki do wycinki montażowej.

W okresie eksploatacji czynnikami najbardziej oddziałującymi na środowisko jest pole elektryczne i hałas. Natężenie pola elektrycznego można zmniejszać przez zwiększanie odległości przewodów od ziemi stosując bardzo wysokie słupy (ok. 100 m) i krótkie przęsła, gdyż miałyby to sens w przypadku obniżenia natężenia pola elektrycznego 50 Hz do wartości 1 kV/m w celu eliminacji obszarów ograniczonego użytkowania. Nie mówiąc już o kosztach samych słupów, takie rozwiązanie źle wpisywałoby się w krajobraz, zwiększałoby poczucie zagrożenia u ludzi, jak również wymagałoby większej zajętości terenu pod słupy, a w warunkach awarii mechanicznych znacznie powiększałoby obszar możliwych zniszczeń. Ogólnie mówiąc przy takiej minimalizacji koszty linii byłyby o wiele większe, a efekty zmniejszenia natężenia pola elektrycznego niewspółmiernie mniejsze.

Sposobem na zminimalizowanie poziomu hałasu linii jest również zwiększenie wysokości słupów w celu zwiększenia odległości przewodów od ziemi. Lepszych wyników można spodziewać się po zastosowaniu opracowanych ostatnio u nas w kraju specjalnych rozwiązań konstrukcyjnych wiązki przewodów ograniczających emisję szumów akustycznych.



10. WNIOSKI.

Na podstawie obowiązujących przepisów i przedstawionych dokumentów do oceny oddziaływania na środowisko inwestycji w postaci elektroenergetycznych linii napowietrznych 400 kV, służących do wyprowadzenia mocy z nowoprojektowanych bloków nr 5 i 6 w PGE Elektrowni Opole do najbliższej stacji elektroenergetycznej 400/110 kV Dobrzeń, stwierdza się co następuje:

10.1 Trasa linii została wybrana prawidłowo z punktu widzenia ochrony ludzi i środowiska stanowiąc rozsądny kompromis między niejednokrotnie przeciwnymi uwarunkowaniami.

10.2 Przeprowadzona ocena prognozowanych wartości podstawowych uciążliwości dla ludzi i środowiska pochodzących od rozpatrywanych linii spełnia wymagania obowiązujących w Polsce odpowiednich przepisów i norm w zakresie ochrony ludzi i środowiska dla takich czynników jak pole elektryczne i magnetyczne 50 Hz, hałas oraz zakłócenia radioelektryczne.

10.3 Największe wartości natężenia pola elektrycznego, pochodzącego od napowietrznych linii 400 kV planowanych bloków nr 5 i 6, wewnątrz ogrodzonego terenu Elektrowni Opole nie przekroczą wartości 10 kV/m na wysokości 2 m nad ziemią, czyli kwalifikują się do strefy pośredniej, w której nie ogranicza się czasu pracy.

Na terenie pobliskiej rozdzielni 400 kV stacji Dobrzeń mogą wystąpić wartości natężenia pola nie większe niż 15 kV/m. Obszary te mogą pojawić się jedynie bardzo lokalnie i powinny zostać odpowiednio oznaczone (zaleca się kontrolne pomiary powykonawcze). Pozostałe obszary w sąsiedztwie urządzeń związanych z planowaną inwestycją należeć będą co najwyżej do strefy pośredniej, w której nie ogranicza się czasu pracy personelu.

Nigdzie zatem nie wystąpią obszary strefy niebezpiecznej.

10.4 Poza wygrodzonym terenem elektrowni i stacji elektroenergetycznej wartości natężenia pola elektrycznego, nie przekroczą 3,6 kV/m; nie będzie tym samym przekroczona dopuszczalna wartość graniczna dla przebywania ludzi – 10



kV/m.

Nie ma potrzeby wyznaczania strefy ograniczonego użytkowania.

10.5 Największe wartości natężenia poła magnetycznego, pochodzącego od napowietrznych linii 400 kV planowanych bloków nr 5 i 6, wewnątrz ogrodzonych terenów Elektrowni Opole i na pobliskiej stacji elektroenergetycznej Dobrzeń nie przekroczą wartości 67 A/m na wysokości 2 m nad ziemią i kwalifikują się do strefy bezpiecznej. Nigdzie zatem nie wystąpią obszary strefy niebezpiecznej i zagrożenia.

10.6 Poza wygradzonym terenem elektrowni i stacji elektroenergetycznej wartości natężenia poła magnetycznego nie przekroczą wartości 14 A/m; nie będzie tym samym przekroczona dopuszczalna wartość graniczna dla przebywania ludzi – 60 A/m.

Nie ma potrzeby wyznaczania strefy ograniczonego użytkowania.

10.7 Brak jest jakichkolwiek przekroczeń długotrwałego równoważnego poziomu dźwięku A hałasu powodowanego przez projektowane linie dla pory dziennej i nocnej w odniesieniu do terenów wymagających ochrony przed hałasem.

10.8 Na terenach objętych zasięgiem oddziaływania projektowanej inwestycji, będą zachowane istniejące i planowane następujące warunki zagospodarowania tych terenów, a w szczególności:

- poza ogrodzonymi terenami należącymi do Elektrowni Opole i terenami stacji elektroenergetycznej 400/110 kV Dobrzeń natężenie składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego 50 Hz, pochodzącego od planowanych linii napowietrznych 400 kV, które mają wyprowadzać moc z bloków nr 5 i 6, nie przekroczy 10 kV/m w miejscach, w których dopuszcza się przebywanie ludzi.
- poza ogrodzonymi terenami należącymi do Elektrowni Opole i terenami stacji elektroenergetycznej 400/110 kV Dobrzeń natężenie składowej magnetycznej pola elektromagnetycznego 50 Hz, pochodzącego od planowanych linii napowietrznych 400 kV, które mają wyprowadzać moc z bloków nr 5 i 6, nie przekro-



czy 60 A/m w miejscach, w których dopuszcza się przebywanie ludzi.

- poza ogrodzonymi terenami należącymi do PGE Elektrowni Opole i PSE (stacja elektroenergetyczna) wartość długotrwałego równoważnego poziomu dźwięku A hałasu pochodzącego od planowanych linii napowietrznych 400 kV, które mają wyprowadzać moc z bloków nr 5 i 6, nie przekroczy 45 dB w miejscach, w których dopuszcza się przebywanie ludzi;
- zachowanie istniejącego użytkowania rolniczego z uwzględnieniem lokalizacji słupów projektowanej linii;
- zachowanie istniejących ciągów układów komunikacji kolejowej i drogowej;
- zachowanie istniejącego uzbrojenia nad i podziemnego;
- możliwość lokalizacji obiektów kubaturowych i budynków niemieszkalnych za wyjątkiem obszarów krzyżowanych przez przewody linii, przy uwzględnieniu wymagań PN [8];
- dopuszcza się prowadzenie sieci magistralnych napowietrznych i podziemnych oraz związanych z nimi urządzeń infrastruktury technicznej przy uwzględnieniu wymagań PN [8];
- dopuszcza się prowadzenie ciągów układu drogowego przy uwzględnieniu wymagań PN [8];

10.9 Oceniana inwestycja zarówno w okresie budowy jak i eksploatacji nie należy do inwestycji odpadogennych.

10.10 Z przedstawionych analiz wynika, że oceniany odcinek linii nie wpłynie na pogorszenie stanu środowiska, nie pogorszy warunków zdrowotno – sanitarnych, ani nie zwiększy ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich.



11. AKTY PRAWNE I PUBLIKACJE WYKORZYSTANE PRZY OCENIE

- [1] USTAWA z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.nr 25, poz. 150. z 23 stycznia 2008r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Ochrony Środowiska) z późniejszymi zmianami.
- [2] USTAWA z dnia 3 października 2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199, poz. 1227).
- [3] ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko. (Dz.U. nr 257, poz. 2573.) z późniejszymi zmianami.
- [4] ROZPORZĄDZENIA 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).
- [4a] ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z dnia 29 listopada 2002 w sprawie najwyższych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. R.P. nr 217 z dnia 18 grudnia 2002 r).
- [5] ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. (Dz.U. nr 120 poz.826).
- [6] Instytut Energetyki, „ Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych”. Wydanie IV. Stan prawny na 30.XI.96 r. Wydawnictwo Przemysłowe WEMA. Warszawa 1997.
- [7] PN-77/E-05118 Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Elektroenergetyczne linie i stacje wysokiego napięcia. Dopuszczalny poziom zakłóceń. Ogólne wymagania i badania terenowe.
- [8] PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- [9] J.Arciszewski + zespół. - Linie i rozdzielnie wysokiego napięcia jako źródła hałasu i zakłóceń radioelektrycznych.- Pola Elektromagnetyczne a Energetyka i Środowisko. Materiały I Konferencji 1992.



[10] „Champs électrique et magnétique de très basse fréquence. Perspectives scientifiques.” EdF. Paris 1998.

[11] „Propozycja zalecenia Rady (Wspólnoty Europejskiej dop.aut.) w sprawie ograniczenia napromieniowania ludności w polach elektromagnetycznych o częstotliwości w zakresie 0 Hz – 300 GHz” (tłumaczenie tekstu oryginalnego „Council recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz), 1999/519/EC, Bruksela 1999). Praktyczny Poradnik. Normy i zasady bezpieczeństwa w elektrotechnice.(Stan na sierpień 1999r.). Dział 3.6, poz. 3.6.7.2, Wydawnictwo WEKA (RFN).

[12] Polska Norma PN-N-01339. Hałas. Metody pomiaru i oceny hałasu linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia.

Załączniki