



ZAKŁAD POMIAROWO-BADAWCZY ENERGETYKI

**ENERGOPOMIAR- ELEKTRYKA**

Spółka z o.o. ul. Świątokrzyska 2, 44-101 Gliwice

tel. (0 32) 237 66 15, fax (0 32) 231 08 70

**Laboratorium Badawcze**

ul. Świątokrzyska 2, 44-101 Gliwice, tel. (0 32) 237 66 39

e-mail : laboratorium.la@elektryka.com.pl

## RAPORT nr RAP/ 1 /14

# ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO W ZAKRESIE POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO I HAŁASU STACJI ELEKTROENERGETYCZNEJ 110/15 kV SKARBIMIERZ ORAZ LINII ZASILAJĄCYCH 110 kV

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 :

W zakresie pól

elektromagnetycznych : inż. Ireneusz Hasiec

W zakresie hałasu : inż. Ireneusz Malciak

Sprawdził : inż. Jerzy Wrzosek

Zatwierdził : inż. Jerzy Wrzosek

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 luty 2014 r.

Obiekt badań: SE 110/15 kV Skarbmierz i trzy napowietrzne linie 110 kV – oddziaływanie na środowisko w zakresie pola elektrycznego i magnetycznego oraz hałasu

Raport nr RAP/1/14

**Zleceniodawca**      Przedsiębiorstwo Projektowania i Realizacji Inwestycji ELMEL Sp. z o.o.

**Nr zlec.**              ZL/LA3/8/14

**Data**                 2014-02-12

**Podstawa Raportu :**      **1. USTAWA** z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska ( Dz.U. 2001 Nr 62, poz. 627).

**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 z późn. zm.).

**3. ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW** z dnia 9 listopada 2010 roku w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. nr 213, poz. 1397 z późn. zm.).

**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).

**6. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA** z dnia 1 października 2012r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2012 r. poz. 1109).

**7. USTAWA** z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz.U. 2008 Nr 206, poz. 1291)

**Raport zawiera :** 28 stron oraz rysunki.

## CHARAKTERYSTYKA BADANEGO OBIEKTU

Przedmiotem opracowania jest analiza oddziaływania na środowisko - w aspekcie pól elektromagnetycznych oraz hałasu - stacji elektroenergetycznej 110/15 kV Skarbimierz wraz z wprowadzonymi na nią trzema napowietrzными liniami 110 kV. Łączą one stację z krajowym systemem energetycznym poprzez wcięcia do istniejących linii dystrybucyjnych 110 kV: od północy do dwutorowej linii relacji Hermanowice – Oława, Hermanowice – Zacharzyce oraz od wschodu do dwutorowej linii relacji Hermanowice – Gracze, Hermanowice – Groszowice. Poprzez przebudowę istniejących słupów uzyskano trzy nowe relacje linii 110 kV: Skarbimierz – Zacharzyce, Skarbimierz – Hermanowice i Skarbimierz – Gracze. Na terenie nowej stacji SE 110/15 kV Skarbimierz zarezerwowano miejsce jeszcze dla trzech liniowych pól rozdzielczych. Zgodnie z rysunkiem *K-01* konfiguracja nowych odcinków linii 110 kV, wychodzących ze stacji SE Skarbimierz jest następująca:

- **Linia Skarbimierz – Gracze** na odcinku między słupami E i F biegnie jako pojedyncza jednotorowa (układ 1), a na odcinku między słupem E i bramką wprowadzającą na SE Skarbimierz – jako jednotorowa obok dwutorowej lub jako jeden tor linii dwutorowej (układ 3).
- **Linie Skarbimierz – Hermanowice i Skarbimierz – Zacharzyce** na swych odcinkach łączących słupy, odpowiednio: A i B ze słupem E biegną jako podwójne jednotorowe (układ 2), a na odcinku między słupem E i bramką wprowadzającą na SE Skarbimierz – jako linia dwutorowa lub jako jeden tor linii jednotorowej obok dwutorowej (układ 3).

Możliwe jest także rozwiązanie z prowadzeniem linii na odcinku E-A/E-B jako jednej dwutorowej, z wykorzystaniem tylko jednej z zaproponowanych tras (układ 4).

Badane linie napowietrzne wprowadzone są na teren napowietrznej rozdzielni 110 kV za pomocą standardowych bramek.

Nowo wybudowana stacja SE 110/15 kV Skarbimierz składać się będzie z następujących pól rozdzielczych:

- ◆ pole nr 1 linii 110 kV Gracze,
- ◆ pole nr 3 linii 110 kV Hermanowice,
- ◆ pole nr 6 linii 110 kV Zacharzyce,
- ◆ pole nr 7 transformatora TR1 25 MVA 115/16,5 kV,
- ◆ pole nr 4 transformatora TR2 25 MVA 115/16,5 kV,
- ◆ pole nr 5 sprzęgła,
- ◆ pól nr 2, 8 i 9 rezerwowych liniowych.

W wyżej wymienionych napowietrznych polach rozdzielczych 110 kV występuje aparatura łączeniowo pomiarowa typu: odłączniki, wyłączniki, przekładniki, ograniczniki przepięć - posadowiona na wysokich konstrukcjach wsporczych.

Te urządzenia, wraz z oszynowaniem oraz transformatory TR1 i TR2 są źródłami pola elektrycznego i magnetycznego 50 Hz wewnątrz ogrodzonego terenu stacji.

Stacja elektroenergetyczna 110/15 kV Skarbimierz wraz z wprowadzonymi na jej teren napowietrzными liniami 110 kV zaliczają się do przedsięwzięć, które mogą znacząco oddziaływać na środowisko – jako źródło pola elektrycznego i magnetycznego o częstotliwości 50 Hz oraz hałasu.

## 1. POLE ELEKTROMAGNETYCZNE

### 1.1. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA

Stacje elektroenergetyczne oraz napowietrzne linie elektroenergetyczne wysokiego napięcia (w tym 110 kV) są źródłami pól elektromagnetycznych, które można określić następująco:

1. pole elektryczne o częstotliwości przemysłowej 50 Hz,
2. pole magnetyczne o częstotliwości przemysłowej 50 Hz,
3. wysokoczęstotliwościowe pole elektromagnetyczne zakłócające – tzw. ulot.

Emitowane przez stacje elektroenergetyczne i transformatorowe oraz linie napowietrzne pola elektromagnetyczne są jednym z powodów zaliczenia ich do obiektów mogących znacząco oddziaływać na ludzi i środowisko.

Występujące w tym przypadku pole elektryczne charakteryzowane jest przez wielkość fizyczną zwaną *natężeniem pola elektrycznego*, która zależy od napięcia na przewodach roboczych linii lub na częściach innych urządzeń, ich wzajemnego usytuowania oraz od odległości elementów pod napięciem od ziemi.

Pole magnetyczne zależy od wielkości prądu płynącego przewodami roboczymi (tzw. obciążenia) oraz – podobnie jak dla pola elektrycznego – od geometrii i wzajemnego usytuowania elementów wiodących prąd (np. przewodów roboczych linii napowietrznej), a wielkością charakteryzującą jest *natężenie pola magnetycznego*.

Oddziaływanie pola elektrycznego lub magnetycznego w środowisku ogólnym może wymagać ustanowienia **obszarów ograniczonego użytkowania**, a przez to ograniczyć wykorzystanie terenu, przede wszystkim jeśli chodzi o lokalizację budynków mieszkalnych.

**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.**

Przy ocenie oddziaływań na terenie ogrodzonego terenu stacji elektroenergetycznej obowiązują przepisy dotyczące środowiska pracy, które są zawarte w **Polskiej Normie PN-T-06580-3:2002** „Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz”.

W opisie źródeł pól elektromagnetycznych opracowanie odnosi się do obu tych aspektów.

## 1.2. ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO OGÓLNE

W przypadku SE 110/15 kV Skarbimierz istotne dla środowiska ogólnego wartości natężeń pól elektrycznych i magnetycznych 50 Hz mogą wystąpić jedynie w sąsiedztwie wprowadzeń napowietrznych linii 110 kV, które przekraczają ogrodzony teren stacji, czyli w przejściu: bramka wejściowa – pierwszy słup.

Wszystkie inne obiekty, znajdujące się na terenie stacji emitują pola elektromagnetyczne, które ze względu na swój ograniczony zasięg nie będą oddziaływać na środowisko ogólne (czyli obszar poza ogrodzonym terenem stacji).

Wchodzące na rozdzielnię 110 kV SE Skarbimierz linie napowietrzne są źródłami pola elektrycznego i magnetycznego o wartościach istotnych dla środowiska. Przy analizie tego wpływu uwzględniono trasy przebiegu linii w trzech konfiguracjach (układy: 1, 2, 3) oraz założono najmniejsze dopuszczalne odległości przewodów roboczych od ziemi – co odpowiada występowaniu największych wartości natężeń pól: elektrycznego i magnetycznego w każdym wariantcie. W przypadku układów 2 i 3 występuje skumulowane oddziaływanie pola, pochodzącego od dwóch biegnących obok siebie linii napowietrznych.

Wszystkie badane linie 110 kV biegną w terenie niezabudowanym i nie zbliżają się do budynków mieszkalnych.

Do analizy wpływu linii napowietrznych 110 kV na środowisko ogólne zastosowano metodę obliczeniową, korzystając z programu komputerowego, w którym zasymulowano geometrię słupów oraz przewodów roboczych i odgromowych, a także największe możliwe wartości napięć i obciążeń prądowych. Uwzględniono także rozkłady faz - w przypadku wariantów wielotorowych (układy 2 i 3) tak, aby uchwycić największe wartości natężeń pól e-m.

Do wykonania wszystkich obliczeń użyto licencjonowanego programu komputerowego *RPLN2011*, autorstwa Politechniki Łódzkiej.

### 1.2.1 Pole Elektryczne 50 Hz

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 tarasami, balkonami, podestami.

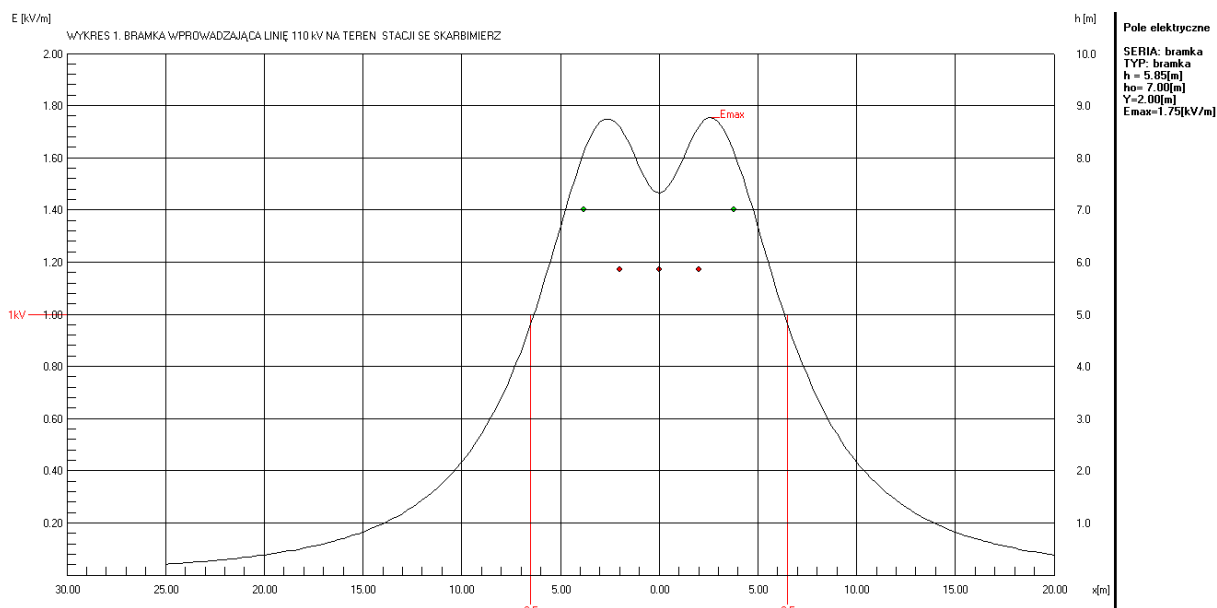
Zgodnie z **ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA ŚRODOWISKA** z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz.U. nr 192, poz. 1883) dopuszczalne poziomy natężenia  $E$  pola elektrycznego 50 Hz, w środowisku ogólnie dostępnym, charakteryzowane są wartościami granicznymi w sposób następujący:

**do  $E = 10 \text{ kV/m}$  - obszary dostępne dla ludzi;**

**do  $E = 1 \text{ kV/m}$  - tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową.**

Obszary, gdzie natężenie pola elektrycznego wynosi od  $1 \text{ kV/m}$  do  $10 \text{ kV/m}$  kwalifikują się do uznania przez władze terenowe za **obszary ograniczonego użytkowania**.

W celu oceny oddziaływania na środowisko ogólne pola elektrycznego 50 Hz, pochodzącego od wprowadzeń linii napowietrznych 110 kV na stację SE 110/15 kV Skarbimierz, wykonano komputerowe obliczenia rozkładu wartości natężenia pola na wysokości 2 m nad ziemią, w przekroju poprzecznym do osi linii. Założono geometrię typowej bramki wejściowej i najmniejszą możliwą odległość przewodów roboczych od ziemi  $h = 5,85 \text{ m}$  (wykres 1).



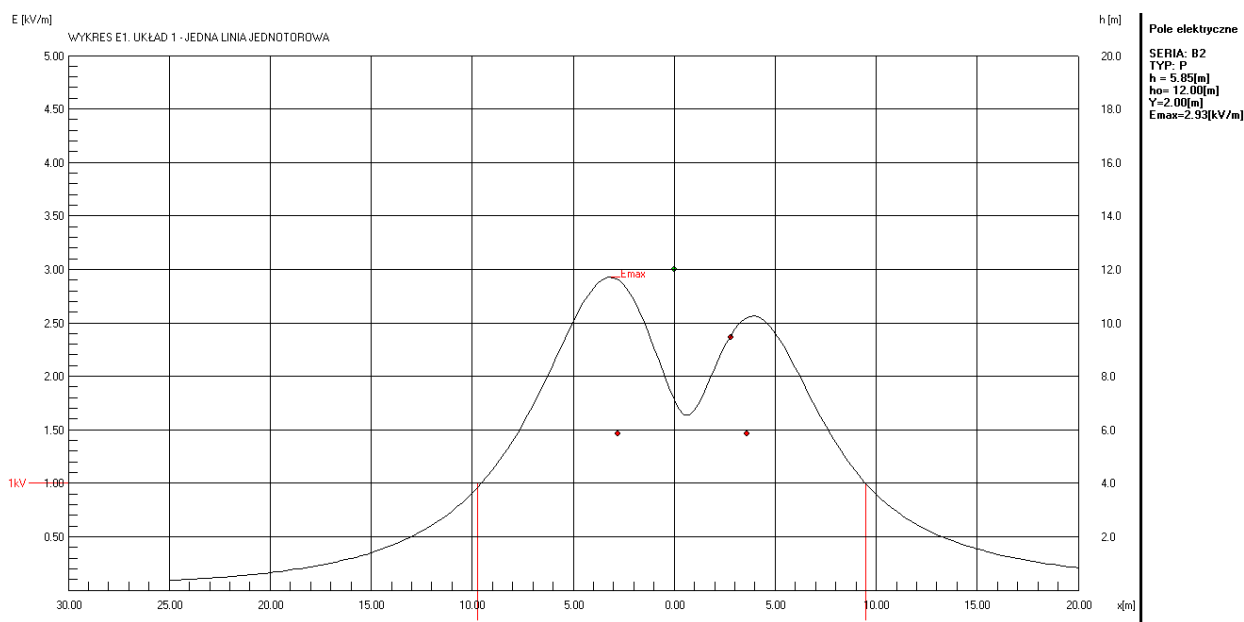
Jak wynika z obliczeń, maksymalna wartość natężenia pola elektrycznego 50 Hz dla projektowanych wprowadzeń napowietrznych linii 110 kV do SE 110/15 kV Skarbimierz **wynosi 1,75 kV/m** na wysokości 2 m nad ziemią.

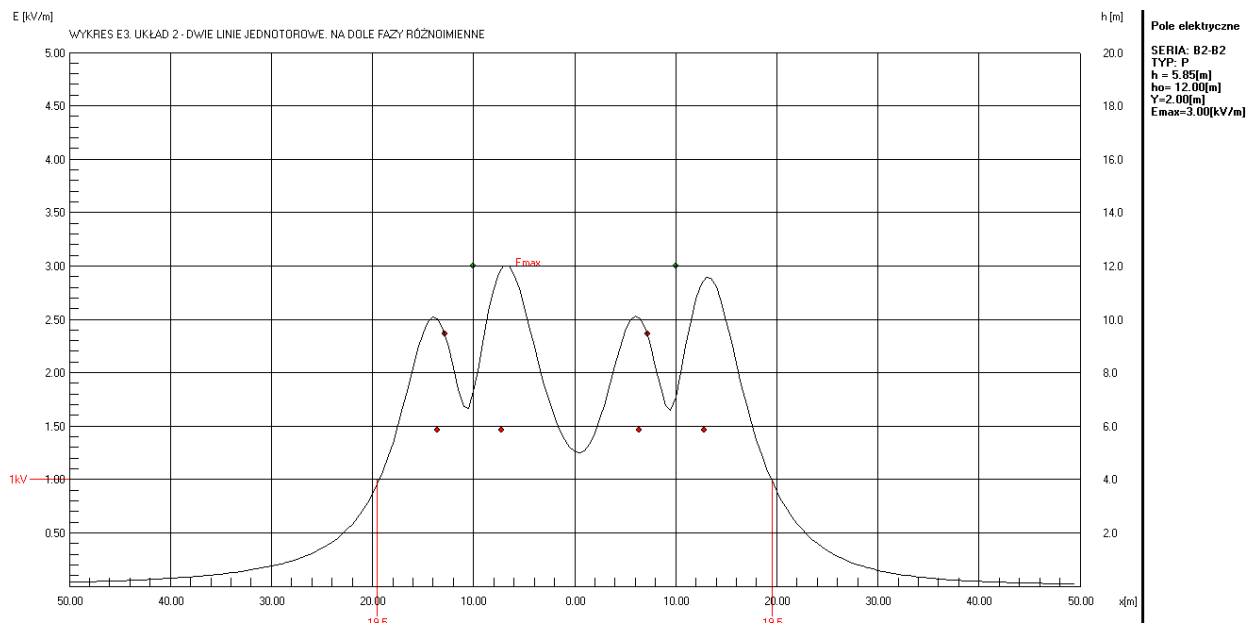
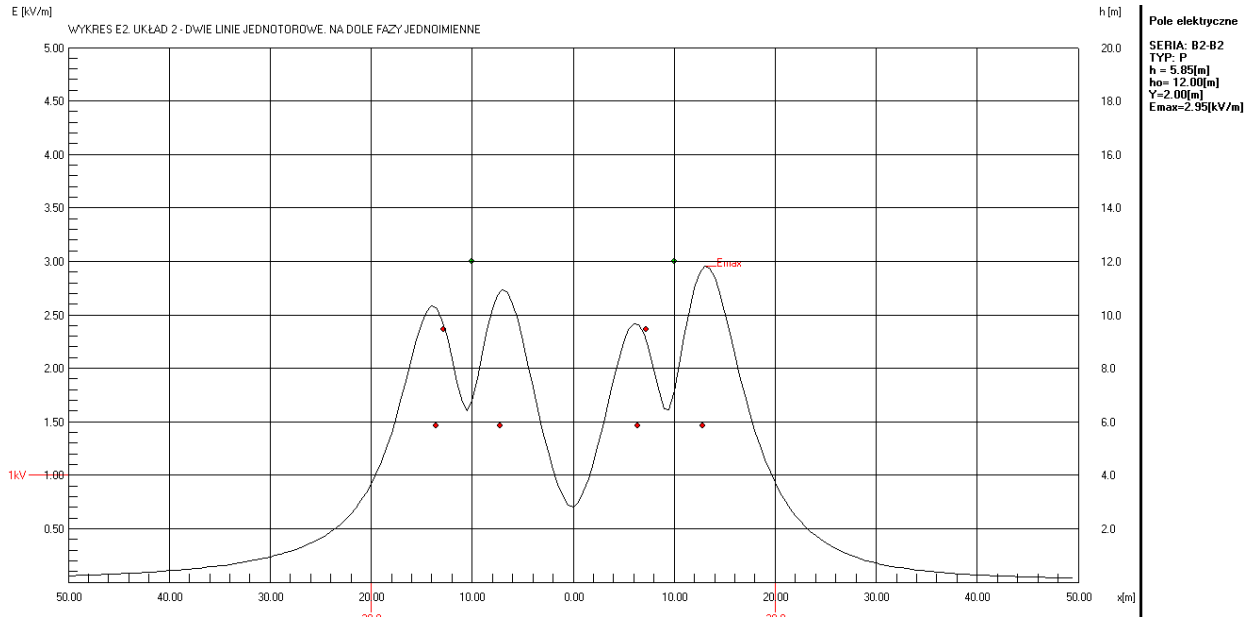
**Nigdzie w otoczeniu stacji elektroenergetycznej 110/15 kV Skarbimierz nie zostanie przekroczona wartość graniczna natężenia pola elektrycznego dopuszczalna dla przebywania ludzi:  $E = 10 \text{ kV/m}$ . Maksymalna szerokość obszaru o wartościach  $E > 1 \text{ kV/m}$  wynosi 13 m (2 x 6,5 m w obie strony od osi linii).**

W celu oceny oddziaływania na środowisko ogólne pola elektrycznego 50 Hz, pochodzącego od nowych odcinków linii napowietrznych 110 kV - wchodzących na stację SE 110/15 kV Skarbimierz, wykonano komputerowe obliczenia rozkładu wartości natężenia pola na wysokości 2 m nad ziemią, w przekrojach poprzecznych do osi linii. Wyznaczono największe możliwe wartości natężenia pola dla mogących wystąpić konfiguracji przebiegu linii napowietrznych 110 kV:

- układ 1: pojedyncza linia jednotorowa,
- układ 2: dwie linie jednotorowe biegnące obok siebie (odległość między osiami 20 m),
- układ 3: linia jednotorowa obok dwutorowej (odległość między osiami 23 m),
- układ 4: pojedyncza linia dwutorowa.

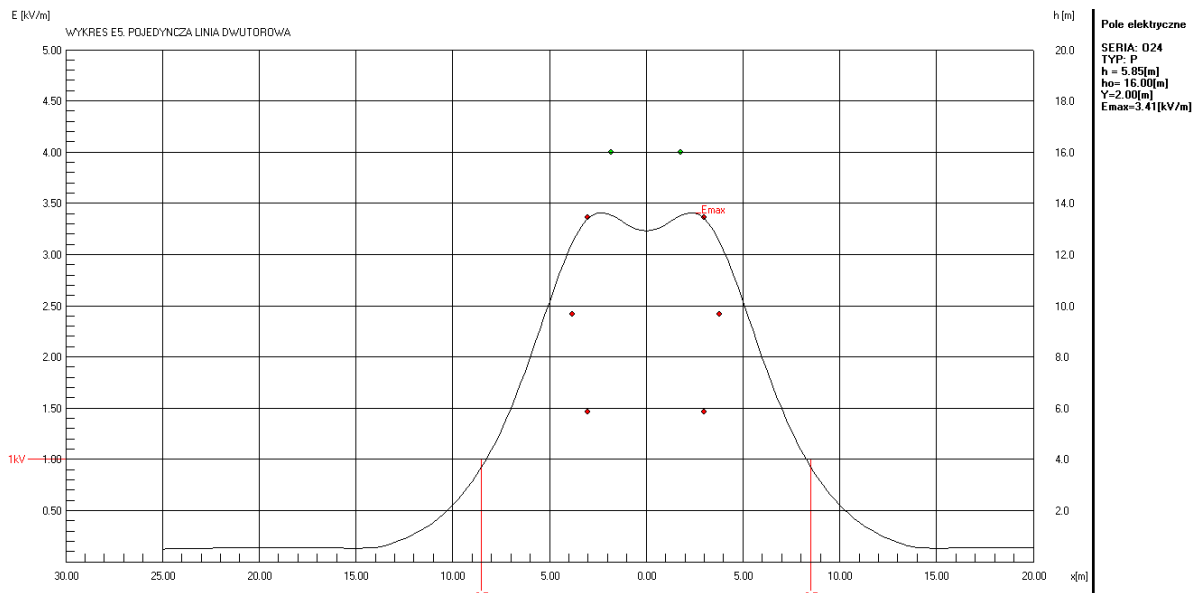
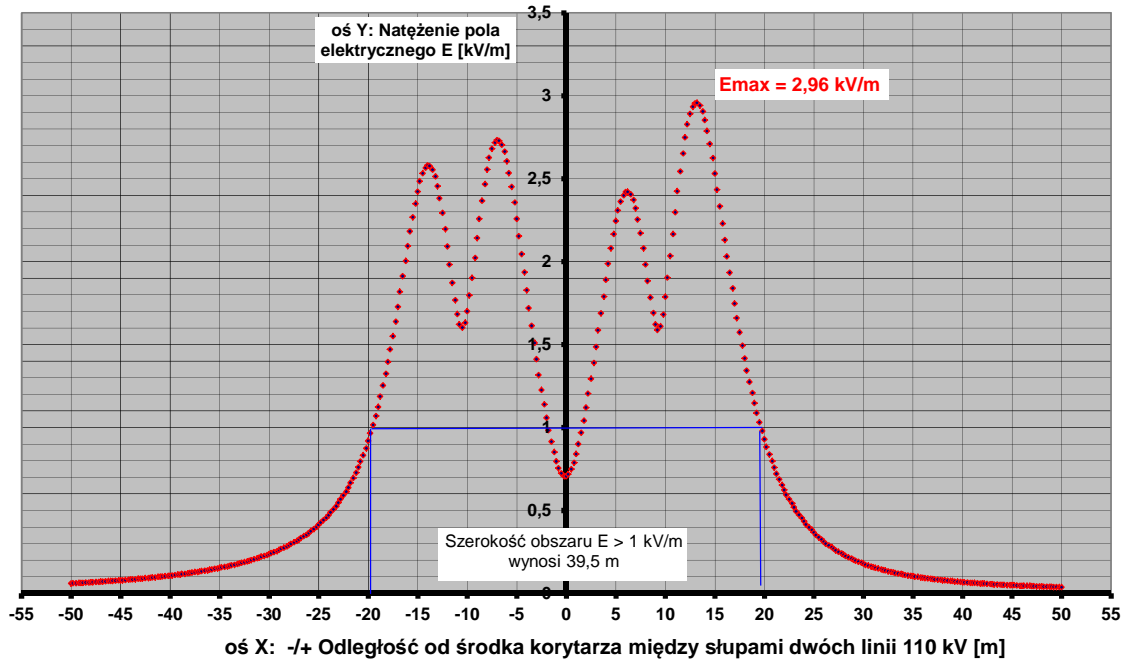
Założono geometrię słupów jednotorowych serii *B2* i słupów dwutorowych serii *O24* oraz użycie przewodów roboczych *AFLs300mm<sup>2</sup>*. Przyjęto najmniejszą możliwą odległość przewodów roboczych od ziemi  $h = 5,85 \text{ m}$  oraz różne układy faz (wykresy *E1, E2, E3, E4, E5*).







Wykres E4 Rozkład natężenia pola elektrycznego dla dwóch linii 110 kV: jednotorowej (słupy B2) i dwutorowej (słupy O24)  
 Najniższe przewody w zwisie na wys.  $h = 5,85$  m



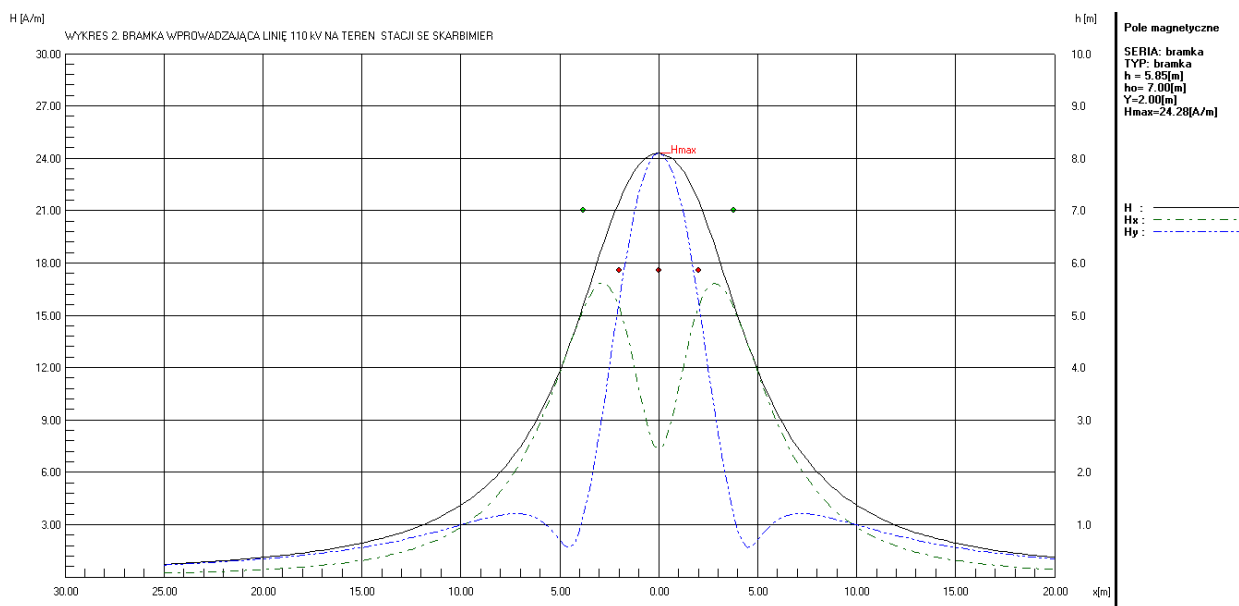
Jak wynika z obliczeń, maksymalna wartość natężenia pola elektrycznego 50 Hz dla projektowanych napowietrznych linii 110 kV **nie przekroczy 3,41 kV/m** na wysokości 2 m nad ziemią dla każdego z możliwych układów linii.

Nigdzie na terenie pod liniami nie zostanie przekroczona wartość graniczna natężenia pola elektrycznego dopuszczalna dla przebywania ludzi  $E = 10 \text{ kV/m}$ . Maksymalna szerokość obszaru o wartościach  $E > 1 \text{ kV/m}$  wynosi 20 m (po 10 m w obie strony od osi każdej z linii, a w przypadku linii biegnących równolegle w odległości 23 m od siebie - wynosi 40 m (po 20 m od osi układu linii).

### 1.2.2 Pole Magnetyczne 50 Hz

W Polsce od listopada 2003 roku wartość graniczną natężenia pola magnetycznego 50 Hz w środowisku określa Załącznik do **ROZPORZĄDZENIA MINISTRA ŚRODOWISKA** z 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku i sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz.U. nr 92, poz.1883). Zdefiniowana tam **wartość dopuszczalna natężenia pola magnetycznego dla miejsc dostępnych dla ludzi i pod zabudowę mieszkalną wynosi 60 A/m**.

W celu oceny oddziaływania na środowisko ogólne pola magnetycznego 50 Hz, pochodzącego od wprowadzeń linii napowietrznych 110 kV na stację SE 110/15 kV Skarbimierz, wykonano komputerowe obliczenia rozkładu wartości natężenia pola na wysokości 2 m nad ziemią, w przekroju poprzecznym do osi linii. Założono geometrię typowej bramki wejściowej i najmniejszą możliwą odległość przewodów roboczych od ziemi  $h = 5,85 \text{ m}$  (wykres 2).



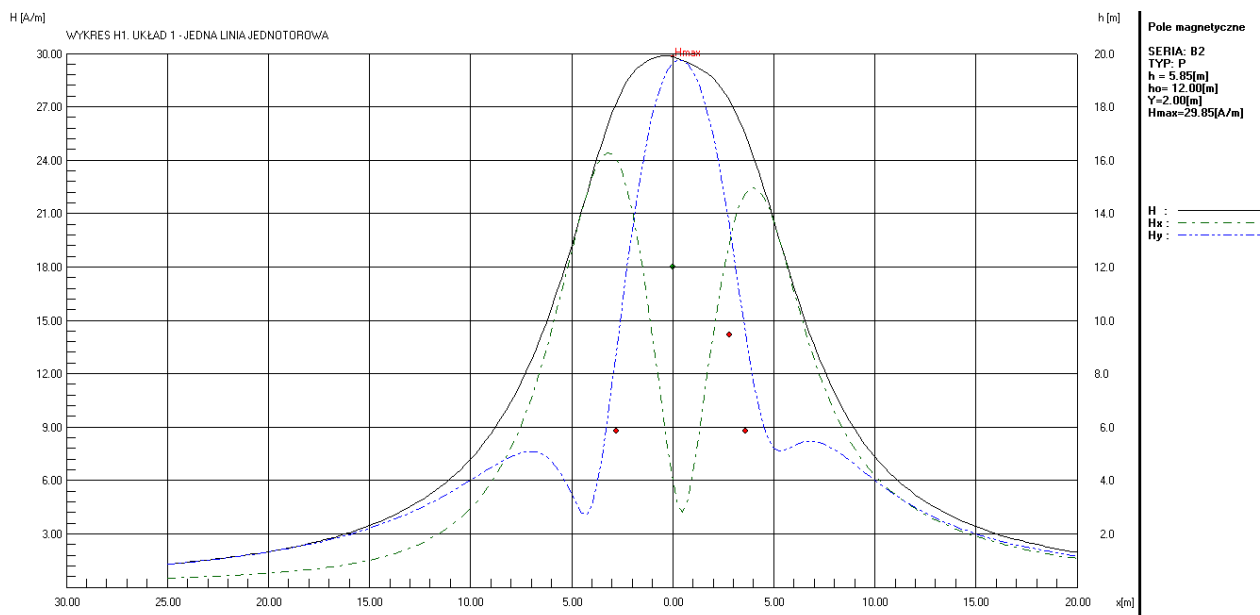
Jak wynika z obliczeń, maksymalna wartości natężenia pola magnetycznego 50 Hz dla projektowanych wprowadzeń napowietrznych linii 110 kV do SE 110/15 kV Skarbimierz **wynosi 24,28 A/m** na wysokości 2 m nad ziemią.

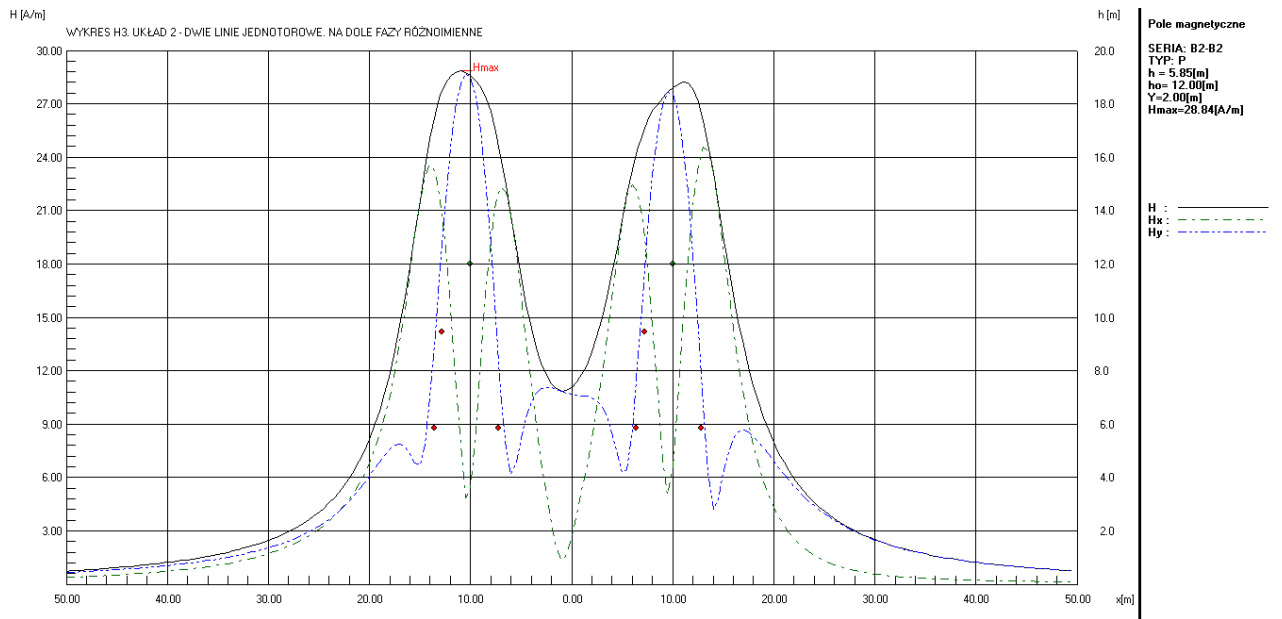
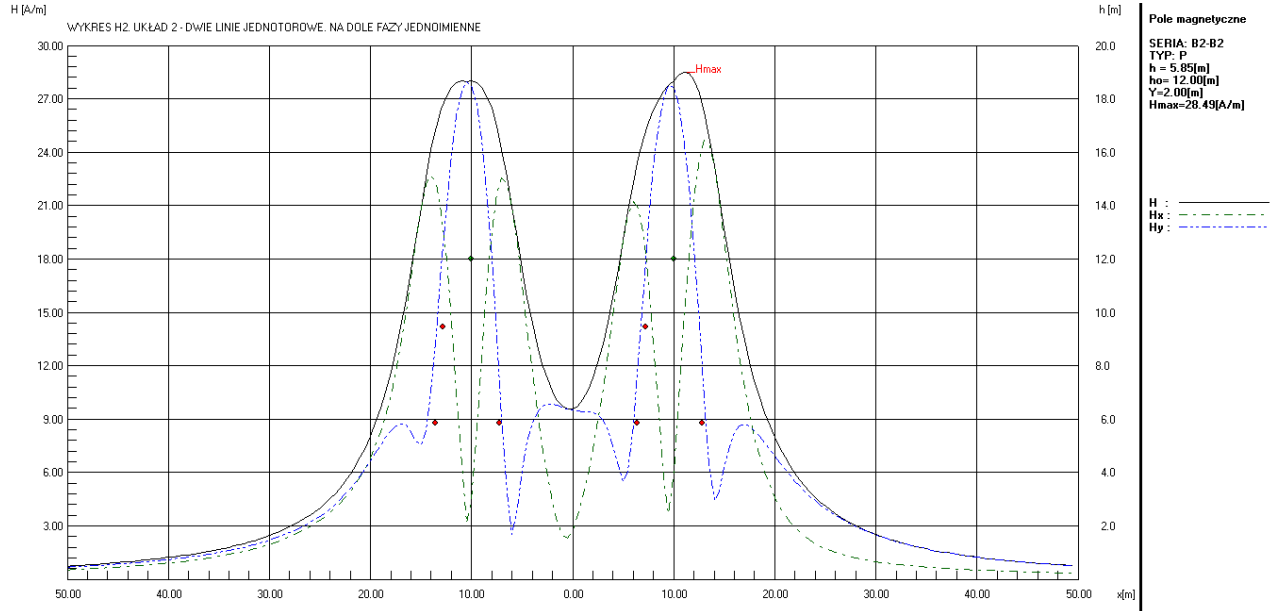
**Nigdzie w otoczeniu stacji elektroenergetycznej 110/15 kV Skarbimierz nie zostanie przekroczona wartość graniczna natężenia pola magnetycznego  $H = 60 \text{ A/m}$  – dopuszczalna dla przebywania ludzi i pod zabudowę mieszkaniową.**

W celu oceny oddziaływania na środowisko ogólne pola magnetycznego 50 Hz, pochodzącego od nowych odcinków linii napowietrznych 110 kV - wchodzących na stację SE 110/15 kV Skarbimierz, wykonano komputerowe obliczenia rozkładu wartości natężenia pola na wysokości 2 m nad ziemią, w przekrojach poprzecznych do osi linii. Wyznaczono największe możliwe wartości natężenia pola dla mogących wystąpić konfiguracji przebiegu linii:

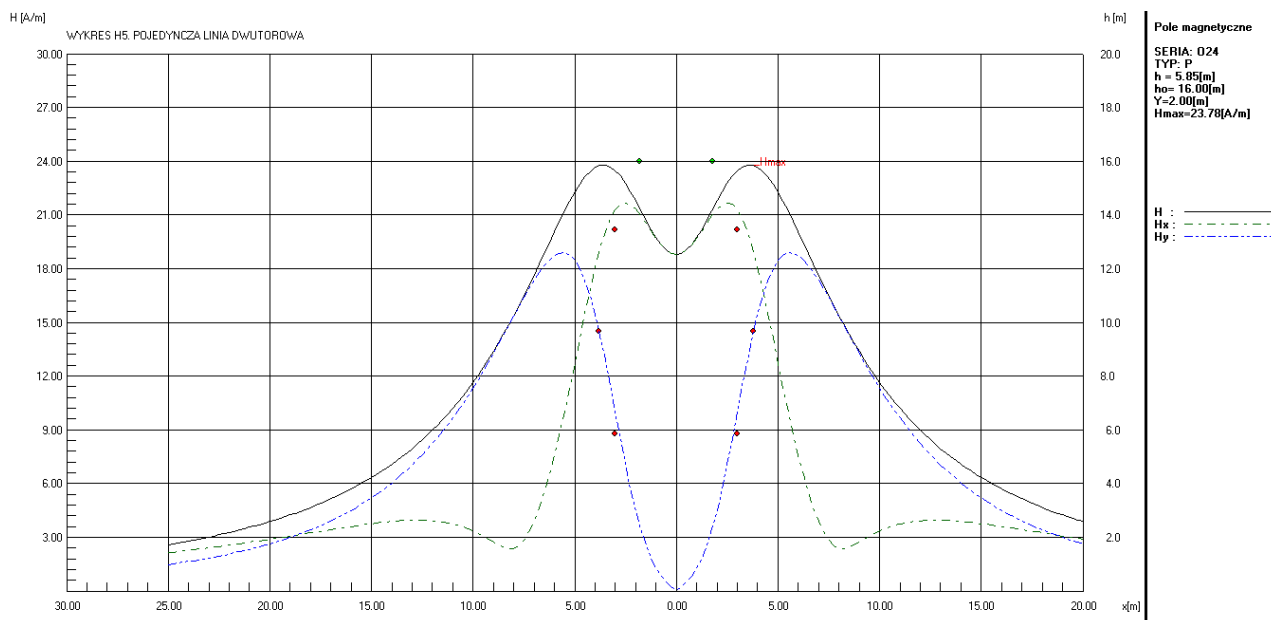
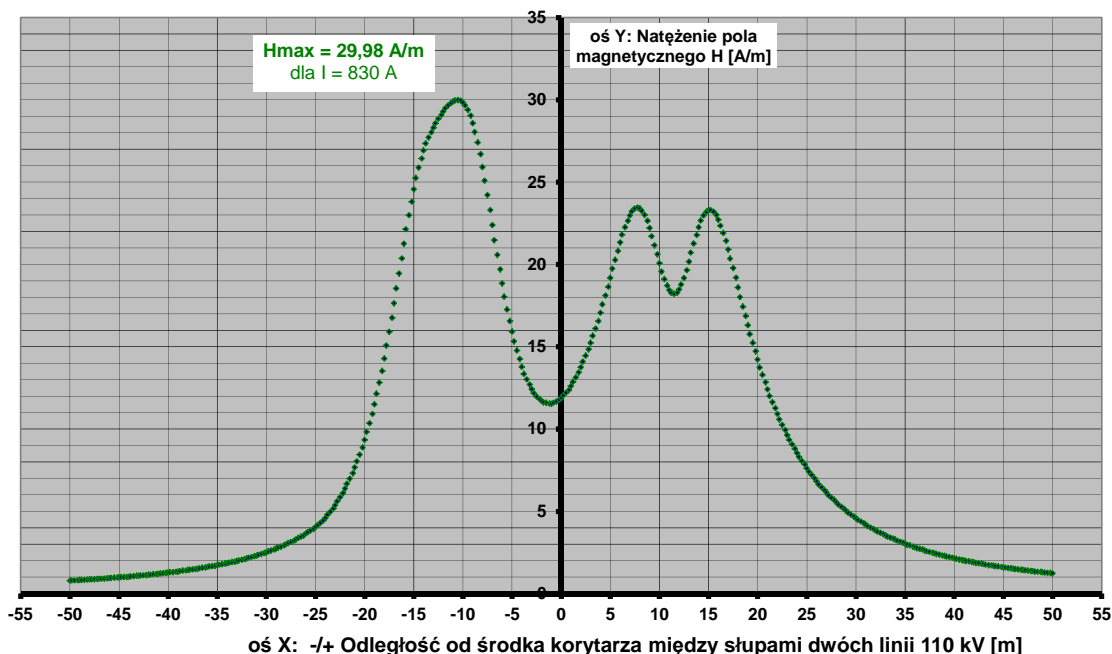
- układ 1: pojedyncza linia jednotorowa,
- układ 2: dwie linie jednotorowe biegnące obok siebie (odległość między osiami 20 m),
- układ 3: linia jednotorowa obok dwutorowej (odległość między osiami 23 m),
- układ 4: pojedyncza linia dwutorowa.

Założono geometrię słupów jednotorowych serii B2 i słupów dwutorowych serii O24 oraz użycie przewodów roboczych  $AFLs300mm^2$ . Przyjęto też najmniejszą możliwą odległość przewodów roboczych od ziemi  $h = 5,85 \text{ m}$ , maksymalne obciążenie prądowe 830 A, a także różne układy faz (wykresy H1, H2, H3, H4, H5).





Wykres H4 Rozkład natężenia pola magnetycznego dla dwóch linii 110 kV: jednotorowej (słupy B2) i dwutorowej (słupy O24)  
 Najniższe przewody w zwisie na wys.  $h = 5,85$  m



Jak wynika z obliczeń, maksymalna wartość natężenia pola magnetycznego 50 Hz dla projektowanych napowietrznych linii 110 kV **nie przekroczy 30,0 A/m** na wysokości 2 m nad ziemią dla każdego z możliwych układów linii.

**Nigdzie na terenie pod liniami nie zostanie przekroczona wartość graniczna natężenia pola magnetycznego  $H = 60 \text{ A/m}$  - dopuszczalna dla przebywania ludzi i pod zabudowę mieszkaniową.**

### 1.2.3 Zakłócenia radioelektryczne

Zjawisko ulotu występującego na przewodach i osprzęcie pod wysokim 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  $500 \pm 10 \text{ kHz}$  **wynosi 57,5 dB (750  $\mu\text{V/m}$ )** przy wilgotności względnej nie większej niż 80% i temperaturze nie niższej niż  $5^\circ \text{C}$  (wg PN-77/E-05118).

Według obliczeń programem RPLN 2011 **warunek ten zostanie dotrzymany**, gdyż projektowana stacja elektroenergetyczna 110/15 kV Skarbimierz wraz z wprowadzonymi liniami napowietrznymi 110 kV może generować zakłócenia, które **nie przekraczają wartości 45 dB**.

### 1.3. ODDZIAŁYWANIE W ŚRODOWISKU PRACY

Ogrodzony teren stacji elektroenergetycznej SE 110/15 kV Skarbimierz traktowany jest jako środowisko pracy. Obowiązują tu ustalenia zawarte w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 w sprawie najwyższych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dziennik Ustaw nr 217), które w zależności od wartości natężeń pola elektrycznego i magnetycznego 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;

Natężenie pola magnetycznego 50 Hz  $H > 2000 \text{ A/m}$  - jako obszar, w którym przebywanie pracowników jest zabronione;

**Strefa zagrożenia** – Natężenia pola elektrycznego 50 Hz  $10 \text{ kV/m} < E \leq 20 \text{ kV/m}$  – jako obszar, w którym dopuszczone jest przebywanie pracowników zatrudnionych przy źródłach pola przez czas ograniczony, określony zależnością  $t [\text{h}] = 800/E^2 [(kV/m)^2]$ ;

Natężenie pola magnetycznego 50 Hz  $200 < H \leq 2000 \text{ A/m}$  – jako obszar, w którym dopuszczone jest przebywanie pracowników zatrudnionych przy źródłach pola przez czas ograniczony, określony zależnością  $t [\text{h}] = 0,32/H^2 [(kA/m)^2]$ ;

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

Natężenie pola magnetycznego 50 Hz  $67 < H \leq 200 \text{ A/m}$  – jako obszar, w którym dopuszczone jest przebywanie pracowników zatrudnionych przy źródłach pola w ciągu całej zmiany roboczej;

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

### 1.3.1 Pole Elektryczne 50 Hz

W związku z projektowanym przedsięwzięciem, znaczące wartości natężenia pola elektrycznego na terenie SE 110/15 kV Skarbimierz mogą wystąpić:

1. W sąsiedztwie bramek wprowadzających na teren rozdzielni linie napowietrzne 110 kV,
2. Pod aparaturą i oszynowaniem wszystkich napowietrznych pól rozdzielczych 110 kV,
3. W otoczeniu dwóch transformatorów: 110/15 kV i 110/15/6 kV.

Jak wynika z praktyki pomiarowej, dla tego rodzaju nowoczesnych rozdzielni 110 kV, spodziewane wartości maksymalnych natężeń pól elektrycznych  $E$  pod aparaturą typu wyłączniki, odłączniki, przekładniki czy ograniczniki przepięć wraz z oszynowaniem **nie przekroczyć 7 – 8 kV/m**. W otoczeniu transformatorów należy spodziewać się wartości  $E$  **do 1,5 kV/m**. Natężenie pola elektrycznego w sąsiedztwie bramek wprowadzających odcinki linii napowietrznych 110 kV na teren rozdzielni zostało omówione w punkcie 2.1 – oszacowano tam największe wartości na  $E = 1,75 \text{ kV/m}$ .

Podsumowując oddziaływanie pola elektrycznego 50 Hz na ogrodzonym terenie projektowanej stacji SE 110/15 kV Skarbimierz, stwierdza się możliwość **wystąpienia obszarów strefy co najwyżej pośredniej**, w której nie ogranicza się czasu pracy personelu.

### 1.3.2 Pole Magnetyczne 50 Hz

W związku z projektowanym przedsięwzięciem, znaczące wartości natężenia pola magnetycznego na terenie SE 110/15 kV Skarbimierz mogą wystąpić:

1. W sąsiedztwie bramek wprowadzających na teren rozdzielni linie napowietrzne 110 kV,
2. Pod aparaturą i oszynowaniem wszystkich napowietrznych pól rozdzielczych 110 kV,
3. W otoczeniu dwóch transformatorów: 110/15 kV i 110/15/6 kV,
4. We wewnętrznej rozdzielni 15 kV i połączeniach kablowych.

Jak wynika z praktyki pomiarowej, dla tego rodzaju nowoczesnych rozdzielni 110 kV, spodziewane wartości maksymalnych natężeń pól magnetycznych pod aparaturą typu wyłączniki, odłączniki, przekładniki czy ograniczniki przepięć wraz z oszynowaniem **nie przekroczyć 30 – 40 A/m**. W otoczeniu transformatorów należy spodziewać się wartości **do 15 A/m**. W budynku rozdzielni wewnętrznej 15 kV natężenie pola magnetycznego może lokalnie osiągać wartości **100 – 120 A/m** (w odległości do 25 cm od torów prądowych). Podobnych wartości (**do 150 A/m**) można spodziewać się w bezpośrednim sąsiedztwie kabli 15 kV. Natężenie pola magnetycznego w sąsiedztwie bramek wprowadzających odcinki linii napowietrznych 110 kV na teren rozdzielni zostało omówione w punkcie 2.2 – oszacowano tam największe wartości na  $H = 24,3 \text{ A/m}$ .

Podsumowując oddziaływanie pola magnetycznego 50 Hz na ogrodzonym terenie projektowanej stacji SE 110/15 kV Skarbimierz, stwierdza się możliwość **wystąpienia obszarów strefy co najwyżej pośredniej**, w której nie ogranicza się czasu pracy personelu.

#### 1.4. WNIOSKI

**W odniesieniu do oddziaływania na środowisko ogólne oraz środowisko pracy projektowanej stacji elektroenergetycznej 110/15 kV Skarbimierz i trzech zasilających ją linii napowietrznych 110 kV - jako źródeł pola elektrycznego i magnetycznego 50 Hz - stwierdza się:**

- ◆ w otoczeniu stacji i linii napowietrznych nie wystąpią wartości natężenia pola elektrycznego  $E > 10 \text{ kV/m}$ ,
- ◆ w sąsiedztwie wprowadzonych na stację linii 110 kV – na odcinkach objętych inwestycją – mogą wystąpić obszary z wartościami natężenia pola elektrycznego  $E > 1 \text{ kV/m}$ , o maksymalnej szerokości 20 lub 40 m (2 x 10 m w obie strony od osi linii pojedynczej lub 2 x 20 m w obie strony od osi układu dwóch linii),
- ◆ w otoczeniu stacji i linii napowietrznych nie wystąpią wartości natężenia pola magnetycznego  $H > 60 \text{ A/m}$ ,
- ◆ w otoczeniu stacji i linii napowietrznych nie wystąpią zakłócenia rtv większe od  $750 \mu\text{V/m}$ ,
- ◆ na ogrodzonym terenie stacji wystąpią wartości natężenia pola elektrycznego oraz magnetycznego kwalifikujące się co najwyżej do stref pośrednich, w których nie ogranicza się czasu pracy personelu.



**Projektowana stacja elektroenergetyczna 110/15 kV Skarbimierz oraz trzy wprowadzone na jej teren napowietrzne linie 110 kV - na odcinkach objętych inwestycją - będą źródłami pola elektrycznego i magnetycznego częstotliwości 50 Hz o wartościach dopuszczalnych dla środowiska.**

## 2. ODDZIAŁYWANIE HAŁASU

Wpływ hałasu na środowisko, w tym na człowieka, zależy od poziomu hałasu, od czasu ekspozycji na jego działanie, od charakterystyki częstotliwościowej, a także od cech indywidualnych osoby, na którą oddziałuje hałas.

Dopuszczalne wartości parametrów hałasu w środowisku ustalone zostały w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826). Rozporządzenie to uzależnia wysokość dopuszczalnego poziomu hałasu od przeznaczenia terenu na którym on występuje.

W tabeli 1 i 3 załącznika do tego rozporządzenia wyróżniono cztery grupy przeznaczenia terenu i określono dla nich dopuszczalne równoważne poziomy dźwięku A w sposób następujący:

Tabela 1. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby:

Lp	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A w dB	
		Instalacje i pozostałe obiekty i grupy źródeł hałasu	
		pora dnia – przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	pora nocy – przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	a) Strefa ochronna A uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	45	40

2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno – wypoczynkowe d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	55	45

Tabela 3. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, mające zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem:

Lp	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A w dB	
		Instalacje i pozostałe obiekty i grupy źródeł hałasu	
		pora dnia – przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	pora nocy – przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy
1	a) Strefa ochronna A uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej	55	45

	c) Tereny rekreacyjno – wypoczynkowe d) Tereny mieszkaniowo-usługowe		
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	55	45

W zakresie dotyczącym hałasu linii elektroenergetycznych WN obowiązującym przepisem jest Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. Dz.U. nr 120 poz. 826 w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. 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:

Tabela 2. 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 tys. mieszkańców	50	45

Tabela 4. 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

## 2.1. Charakterystyka projektowanego obiektu z punktu widzenia akustycznego oddziaływania na środowisko.

Głównymi źródłami hałasu, kształtującego klimat akustyczny wokół stacji elektroenergetycznych 110/15 kV Skarbimierz stanowią będą dwa transformatory 110/15 kV o mocy docelowej 40 MVA, urządzenia napowietrznej rozdzielni 110 kV oraz napowietrzne linie zasilające 110 kV.

Wszystkie transformatory są źródłem hałasu ustalonego i pracują w sposób ciągły przez całą dobę. Jednak ze względu na mniejsze obciążenie transformatorów w porze nocnej, poziom emitowanego hałasu jest wówczas nieco niższy. Poziom dźwięku hałasu emitowanego przez transformator zależy przede wszystkim od mocy transformatora i drgań rdzenia. Drgania rdzenia związane są ze zjawiskiem magnetostrykcji i zależą od wielkości indukcji magnetycznej w rdzeniu oraz od wielu innych parametrów fizycznych i strukturalnych blach

autotransformatora. Przy częstotliwości zasilania 50 Hz podstawowa częstotliwość drgań rdzenia wynosi 100 Hz, lecz w widmie hałasu występują również składowe harmoniczne. Dla potrzeb tego opracowania do obliczeń rozprzestrzeniania się dźwięku w środowisku przyjęto moc akustyczną jednego transformatora równą :  $L_{WA} = 84$  dB, wartość ta została przyjęta na podstawie standardów Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A.

Oprócz transformatorów emisję hałasu powoduje również zjawisko ulotu na elementach urządzeń, szynach i przewodach będących pod napięciem 110 kV. Widmo hałasu powodowanego przez ulot charakteryzuje się dwiema składowymi: składową szerokopasmową i składową tonalną. Składowa szerokopasmowa (trzaski) w zakresie częstotliwości od 1 do 15 kHz, jest spowodowana pojedynczymi mikrowyładowaniami elektrycznymi na powierzchni elementu pod napięciem. Występuje wtedy gdy natężenie pola elektrycznego na powierzchni przewodu jest wyższe od krytycznego.

Składowa tonalna w zakresie częstotliwości poniżej 200 Hz, pojawia się w czasie intensywnego ulotu, kiedy występują regularne wyładowania. Przy prawidłowo zaprojektowanej instalacji ulot występuje tylko w złych warunkach atmosferycznych takich jak opady deszczu, mokrego śniegu, mgła, duża wilgotność itp.

Z badań przeprowadzonych wzdłuż linii 110 kV występowanie efektu ulotu nie jest uciążliwe dla środowiska. W odległości 20 m od skrajnego przewodu linii poziom dźwięku pochodzący od linii jest mniejszy od poziomu tła akustycznego zarówno dla złej jak i dobrej pogody.

Innym źródłem hałasu na stacjach elektroenergetycznych są zadziałania wysokonapięciowej aparatury łączeniowej. Hałas występujący podczas łączeń wykonywanych na stacji lub na skutek zadziałania zabezpieczeń w przypadku awarii ma charakter impulsowy o bardzo krótkim czasie trwania. Czas trwania impulsu akustycznego związanego z załączeniem lub wyłączeniem wyłącznika jest krótszy od 1 sekundy. Odnosi się to do tradycyjnych wyłączników powietrznych, których poziom hałasu w odległości 10 m od wyłącznika waha się w granicach 100 ÷ 110 dB. W przypadku projektowanych stacji mogą mieć zastosowane wyłączniki z napędem elektrycznym w izolacji SF<sub>6</sub>. Wpływ hałasu emitowanego podczas działania tego typu wyłączników na warunki akustyczne w środowisku jest nieznaczny i można go pominąć.

## 2.2. Aktualny stan akustyczny na terenach przewidzianych pod planowaną inwestycję.

Z informacji uzyskanych od zleceniodawcy teren przewidziany pod planowaną inwestycję, budowy nowej stacji elektroenergetycznych 110/15 kV Skarbimierz wraz z napowietrzonymi liniami zasilającymi 110 kV położony jest na zaniedbanym i zdegradowanym terenie po lotnisku wojskowym. Klimat akustyczny na tych terenach kształtuje hałas przemysłowy, gospodarstw rolnych oraz daleki hałas komunikacyjny. Nie mają na niego wpływu istniejące linie napowietrzne 110 kV, z którymi łączy się omawiana inwestycja. W najbliższym sąsiedztwie projektowanej stacji elektroenergetycznych 110/15 kV Skarbimierz nie występuje zabudowa mieszkaniowa.

## 2.3. Prognoza uciążliwości akustycznej planowanej inwestycji.

Celem niniejszego opracowania jest prognostyczne określenie wielkości hałasu emitowanego do środowiska z terenu projektowanej stacji elektroenergetycznej 110/15 kV Skarbimierz wraz z napowietrznymi liniami zasilającymi 110 kV relacji Skarbimierz-Zacharzyce, Skarbimierz-Hermanowice oraz Skarbimierz-Gracze.

Obliczenia wielkości hałasu emitowanego do środowiska z terenu projektowanej stacji elektroenergetycznych 110/15 kV Skarbimierz przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego ITB HPZ'2001 wersja luty 2004.

Przyjętą do obliczeń wartość mocy akustycznej transformatorów oszacowano na podstawie danych katalogowych i wytycznych standardów Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A. odnośnie nowo instalowanych urządzeń. Wartość mocy akustycznej przyjętej do obliczeń oddziaływania hałasu na środowisko dla jednego transformatora wynosi  $L_{AW} = 84$  dB. Wartości hałasu powodowanego przez zjawisko ulotu na szynach i przewodach będących pod napięciem oszacowano na podstawie wieloletnich doświadczeń pomiarowych jakie firma ZPBE Energopomiar-Elektryka wykonała na kilkuset obiektach o podobnych lub takich samym rozwiązaniach technicznych stosowanych w Polskiej Energetyce.

Przyjęte dane wejściowe do obliczeń wartości parametrów akustycznych projektowanego obiektu:

### Hałas Przemysłowy Zewnętrzny

Program HPZ ' 2001 Windows

Licencja Zakładu Akustyki ITB: NA-0079 ENERGOPOMIAR

Opis projektu: Stacja elektroenergetyczna 110/15 kV Skarbimierz

Temperatura powietrza= 10°C

Wilgotność względna RH = 70%

**Ź R Ó D Ł A W S Z E C H K I E R U N K O W E,    liczba = 2**

Lp	Symbol	x[m]	y[m]	z[m]	L <sub>WA</sub> [dB]	K <sub>0</sub>
1	TR1	50,0	70,0	1,5	84,0	3
2	TR2	50,0	50,0	1,5	84,0	3

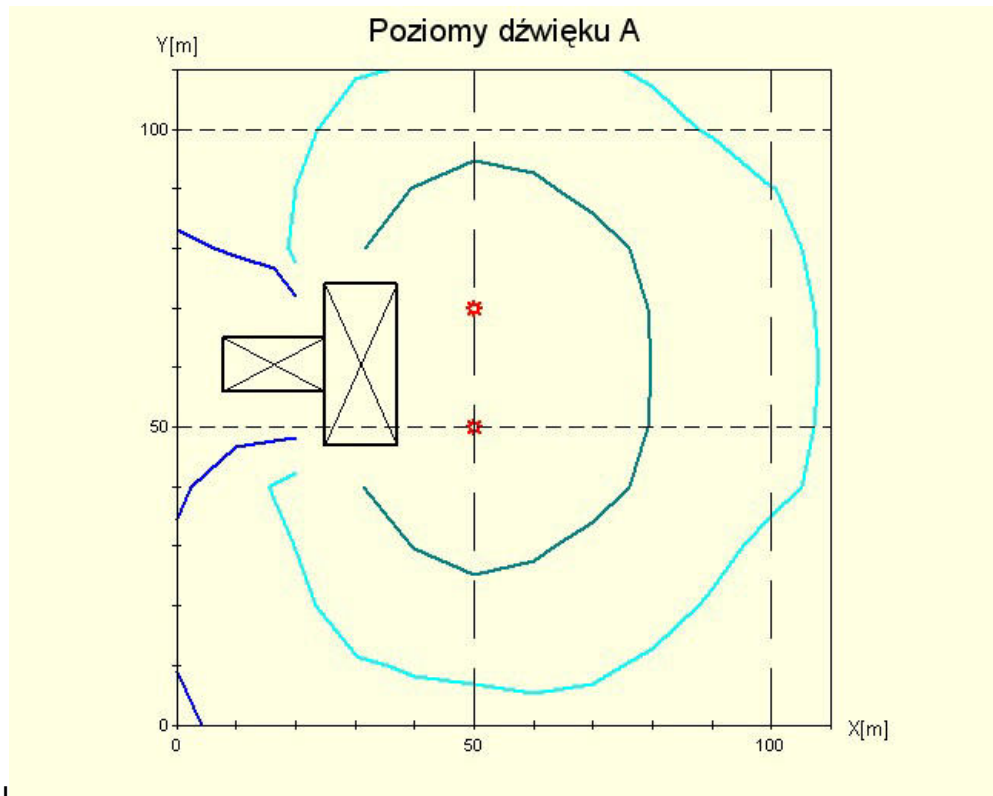
**B U D Y N K I, E K R A N Y A K U S T Y C Z N E,    liczba = 2**

Lp	Symbol	x[m] A y[m]	x[m] B y[m]	x[m] C y[m]	x[m] D y[m]	h[m]	h <sub>0</sub> [m]
1	E 1/2	25,0;47,0	37,0;47,0	37,0;74,0	25,0;74,0	8,0	0,0
	Bok nr	1	2	3	4		
	Wsp.odb.β	0,8	0,8	0,8	0,8		
2	E 2/2	8,0;56,0	25,0;56,0	25,0;65,0	8,0;65,0	8,0	0,0
	Bok nr	1	2	3	4		
	Wsp.odb.β	0,8	0,8	0,8	0,8		

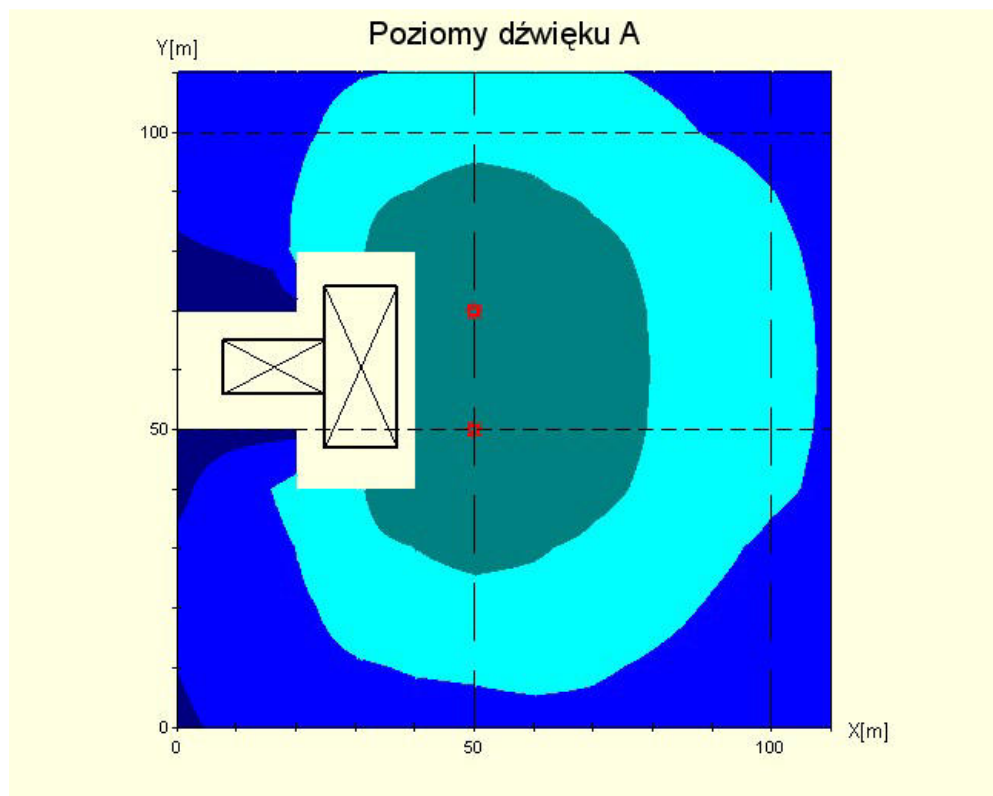
Na rysunku A zamieszczono wykres rozkładu pola akustycznego na terenie i w otoczeniu projektowanej stacji elektroenergetycznej 110/15 kV Skarbimierz. Rozkład pola akustycznego przedstawiono w postaci izolinii równoważnego poziomu dźwięku A hałasu stacji o wartościach : 45 i 50 dB. Przedstawione wyniki obliczeń odnoszą się do pory dziennej i do pory nocnej. Brak różnicy pomiędzy rozkładem pola akustycznego w ciągu dnia i w ciągu nocy wynika z tego, że stacja pracować będzie bez przerwy przez całą dobę, a dla pory nocnej przyjęto najniekorzystniejsze warunki ruchowe i atmosferyczne jakie mogą zdarzyć się w eksploatacji tzn. takie same jak w ciągu dnia czyli praca dwóch transformatorów (TR1 i TR2) oraz rozdzielnia 110 kV pod napięciem.

Punkty obliczeniowe usytuowano na wysokości 4 m nad poziomem terenu.

Poniżej przedstawiono wydruki z programu obliczeniowego (ITB HPZ'2001) którym dokonano obliczeń rozprzestrzeniania się hałasu w środowisku, na podstawie danych wejściowych pokazanych powyżej.



Mapa hałasu



Strefy hałasu



Wyznaczenie prognozowanego poziomu hałasu w otoczeniu linii napowietrznych 110 kV Skarbimierz-Zacharzyce, Skarbimierz-Hermanowice oraz Skarbimierz-Gracze obliczono zgodnie z polską normą PN-N-01339:2000 pt. „Hałas. Metody pomiaru i oceny hałasu linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia” gdzie 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 projektowanej linii określono dla warunków dobrej i złej pogody. Dla warunków dobrej pogody poziom emisji hałasu przyjęto na podstawie wyników pomiarów hałasu w otoczeniu istniejących linii 110 kV o parametrach technicznych podobnych do parametrów projektowanych odcinków linii. Dla warunków złej pogody, obliczenia prognozowanego poziomu hałasu w otoczeniu projektowanej 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”. Do obliczeń przyjęto parametry techniczne linii podane w dokumentacji dostarczonej przez zleceniodawcę.

Obliczenia prognozowanego poziomu hałasu powodowanego przez projektowany odcinek linii 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 %. Obliczenia prognozowanego poziomu dźwięku linii 110 kV wykonano dla słupów B2 oraz O24 i obciążalności 830 A. Obliczenia wykonano dla minimalnej odległości przewodów od ziemi w środku przęsła wynoszącą 5,74 m. Punkty obliczeniowe usytuowano na wysokości 1,5 m nad poziomem terenu.

Obliczenia wykonano dla trzech układów (rys. B):

- Układ 1: jedna linia jednotorowa lub dwutorowa,
- Układ 2: dwie linie jednotorowe,
- Układ 3: linia jednotorowa i dwutorowa.

Wyniki obliczeń prognozowanego poziomu dźwięku powodowanego przez elektroenergetyczne linie napowietrzne 110 kV podano w tabeli:

Tabela 1. Układ 1.

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	pod linią	34,0	35,0	45,1	<b>36,3</b>	<b>36,4</b>
2	15 m	32,0	33,0	43,2	<b>34,8</b>	<b>34,9</b>
3	30 m	28,0	29,0	40,3	<b>32,9</b>	<b>33,0</b>
4	60 m	25,0	25,0	35,1	<b>28,5</b>	<b>28,6</b>

Tabela 2. Układ 2.

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	pod linią	36,0	37,0	45,9	<b>36,9</b>	<b>37,0</b>
2	15 m	34,0	35,0	43,8	<b>35,4</b>	<b>35,5</b>
3	30 m	29,5	30,5	40,9	<b>33,4</b>	<b>33,5</b>
4	60 m	26,5	26,5	35,7	<b>28,8</b>	<b>28,9</b>

Tabela 3. Układ 3.

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	pod linią	37,5	38,5	46,5	<b>37,8</b>	<b>37,9</b>
2	15 m	35,5	36,5	44,3	<b>36,1</b>	<b>36,2</b>
3	30 m	30,5	31,5	41,3	<b>33,9</b>	<b>34,0</b>
4	60 m	27,5	27,5	36,0	<b>29,2</b>	<b>29,2</b>

#### 2.4. Ocena oddziaływania hałasu planowanej inwestycji budowy nowej stacji elektroenergetycznej 110/15 kV Skarbimierz wraz z napowietrznymi liniami zasilającymi 110 kV.

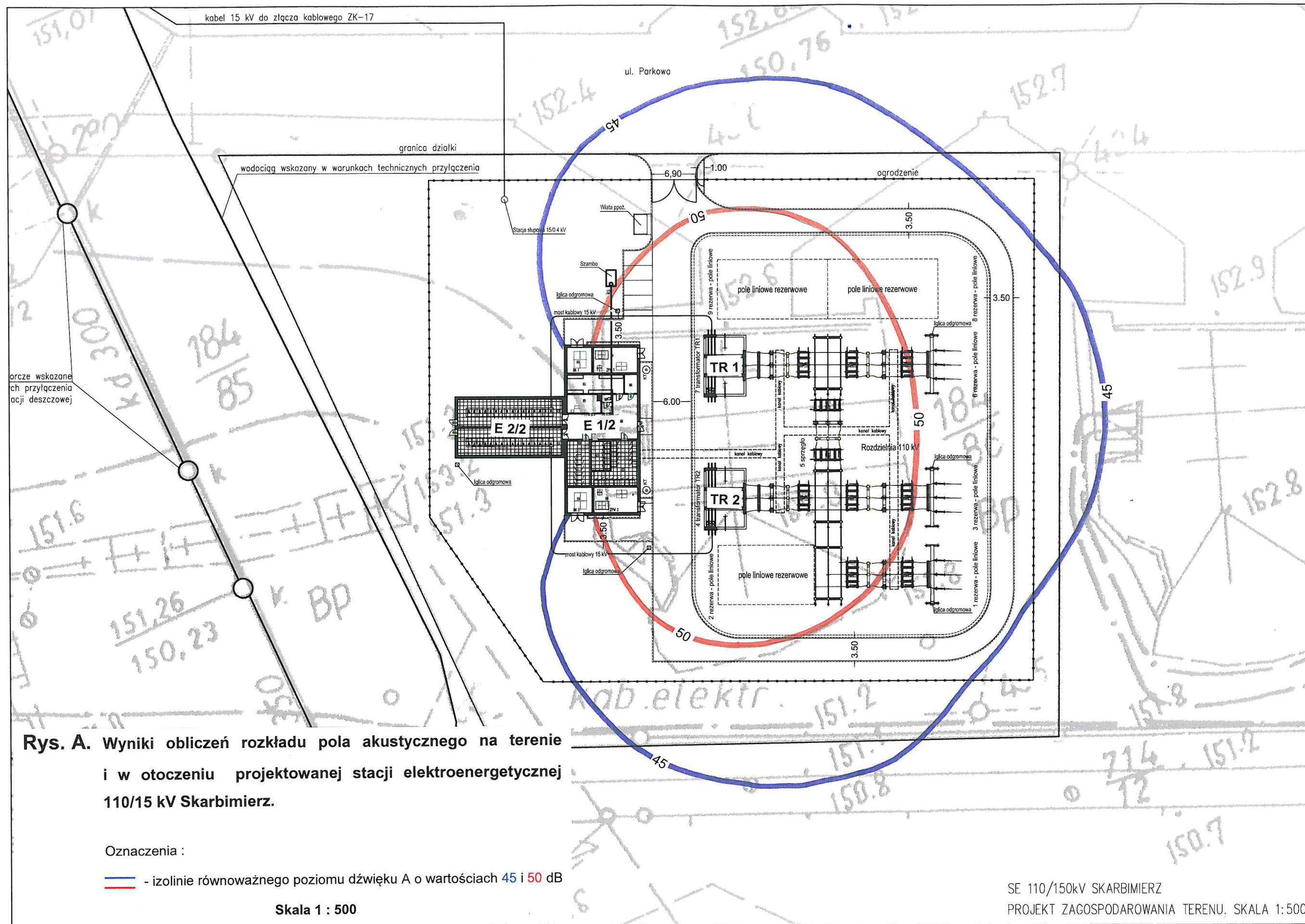
Wykonana symulacja komputerowa wykazała, że izolinia poziomu dźwięku A hałasu, powodowanego przez projektowaną stację elektroenergetyczną 110/15 kV Skarbimierz o wartości 45 dB (wartość graniczna, dopuszczalna w porze nocnej dla terenów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego oraz zabudowy zagrodowej) w niewielkim stopniu (~ do 15 m), wychodzi poza obszar projektowanej stacji 110/15 kV Skarbimierz, ze względu na zainstalowane na tej stacji transformatory o mocy do 40 MVA. Z racji tego iż w najbliższym otoczeniu nie występują tereny zabudowy mieszkaniowej, stacja elektroenergetyczna 110/15 kV Skarbimierz nie stanowi zagrożenia oddziaływaniem hałasu na środowisko.

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że prognozowane wartości długotrwałego równoważnego poziomu dźwięku A hałasu powodowanego przez projektowane napowietrzne linie zasilające 110 kV nie przekraczają wartości dopuszczalnych dla pory dziennej i nocnej niezależnie od stanu pogody, dla terenów zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej, zabudowy zagrodowej i zamieszkania zbiorowego oraz nie dojdzie do przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu skumulowanego pochodzącego od projektowanych linii oraz linii istniejących w miejscu ich połączenia. Należy jednak zaznaczyć, że wartości obliczone mogą różnić się nieco od wartości rzeczywistych.

## 2.5. Wnioski

Symulacja komputerowa hałasu stacji elektroenergetycznej 110/15 kV Skarbimierz oraz otrzymane wyniki obliczeń hałasu napowietrznych linii zasilających 110 kV, pozwalają stwierdzić że **projektowana stacja elektroenergetyczne 110/15 kV Skarbimierz wraz z napowietrznymi liniami zasilającymi 110 kV, nie stworzy zagrożenia akustycznego dla środowiska.**

Obliczenia wykonane dla projektowanej stacji wraz z liniami 110 kV mogą nieco się różnić od wartości rzeczywistych, dlatego proponuje się wykonanie pomiarów kontrolnych hałasu po uruchomieniu planowanej inwestycji.

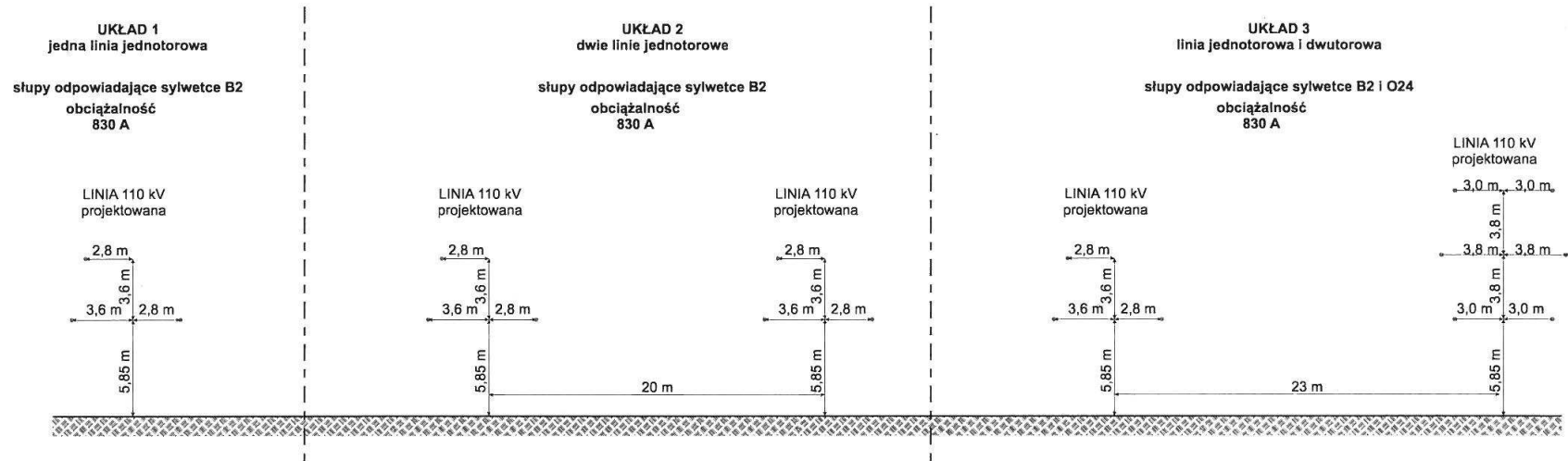


**Rys. A. Wyniki obliczeń rozkładu pola akustycznego na terenie i w otoczeniu projektowanej stacji elektroenergetycznej 110/15 kV Skarbimierz.**

Oznaczenia :

— — - izolinie równoważnego poziomu dźwięku A o wartościach 45 i 50 dB

Skala 1 : 500



Rys. B. Układ linii 110 kV.