



Agencja Promocji Inwestycji Spółka z o.o.

KARTA INFORMACYJNA PRZEDSIĘWZIĘCIA

BUDOWA CZTEROTOROWEJ LINII NAPOWIETRZNEJ

2x400 kV i 2x110 kV

ŻYDOWO – ŻYDOWO KIERZKOWO

ORAZ

LIKWIDACJA ISTNIEJĄCEJ LINII

220 KV ŻYDOWO – GDAŃSK I

Opracowanie:

***Biuro Doradztwa Ekologicznego
i Inwestycyjnego Sp. z o. o.***

Autorzy:

mgr inż. Małgorzata Barszczewska
specjalista ds. ocen oddziaływania na środowisko
mgr inż. arch. kraj. Patrycja Mróz
referent ds. ochrony środowiska
Michał Kizielewicz
referent ds. ochrony środowiska
mgr inż. Rafał Kryza
specjalista ds. fauny
dr inż. Marek Szuba
specjalista ds. elektroenergetyki i hałasu

Nadzór merytoryczny:

mgr Rafał Popko
specjalista ds. ocen oddziaływania na środowisko

WARSZAWA, LISTOPAD 2015 R.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	9
1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	9
1.2. PODSTAWY FORMALNO-PRAWNE	9
2. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	9
2.1. RODZAJ I SKALA PRZEDSIĘWZIĘCIA	9
2.2. USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	10
2.3. RODZAJ TECHNOLOGII	12
2.4. PRZEWIDYWANA ILOŚĆ WYKORZYSTYWANEJ WODY, SUROWCÓW, MATERIAŁÓW, PALIW ORAZ ENERGII.....	20
2.5. RODZAJE I PRZEWIDYWANE ILOŚCI WPROWADZANYCH DO ŚRODOWISKA SUBSTANCJI LUB ENERGII PRZY ZASTOSOWANIU ROZWIĄZAŃ CHRONIĄCYCH ŚRODOWISKO	21
2.5.1. ODPADY	21
2.5.2. ŚCIEKI	25
2.5.3. HAŁAS	25
2.5.4. POLE ELEKTROMAGNETYCZNE	25
2.5.5. ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA.....	25
3. OPIS ANALIZOWANYCH WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	26
3.1. WARIANTY LOKALIZACYJNE	27
3.2. WARIANTY TECHNOLOGICZNE.....	27
3.3. WARIANT NAJKORZYSTNIEJSZY DLA ŚRODOWISKA	28
4. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU LOKALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	28
4.1. POWIERZCHNIA PRZEDSIĘWZIĘCIA I DOTYCHCZASOWY SPOSÓB JEJ WYKORZYSTYWANIA	28
4.2. USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA Z UWZGLĘDNIENIEM MOŻLIWEGO ZAGROŻENIA DLA ŚRODOWISKA	32
4.3. FLORA.....	33
4.4. FAUNA.....	39
4.5. KRAJOBRAZ	47
4.5.1. METODYKA.....	47
4.5.2. WALORYZACJA KRAJOBRAZOWA	47
4.5.3. KLASYFIKACJA KRAJOBRAZU I JEGO WIZUALNA CHARAKTERYSTYKA	48
4.5.4. DZIEDZICTWO KULTURY MATERIALNEJ	52
4.6. OBSZARY CHRONIONE	52
4.7. KORYTARZE EKOLOGICZNE.....	62
5. PRZEWIDYWANE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO	62
5.1. POWIERZCHNIA ZIEMI I PODŁOŻE GRUNTOWE	64
5.2. WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE	66
5.3. POWIETRZE ATMOSFERYCZNE	68
5.4. POLA ELEKTROMAGNETYCZNE	69
5.4.1. CHARAKTERYSTYKA CZYNNIKÓW FIZYCZNYCH WYTWARZANYCH PRZEZ LINIE ELEKTROENERGETYCZNE I ICH WPŁYW NA ŚRODOWISKO	69
5.4.1.1. UWAGI WSTĘPNE	69
5.4.1.2. POLE ELEKTRYCZNE I MAGNETYCZNE.....	71
5.4.2. MOŻLIWOŚCI WYSTĘPOWANIA POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO O POZIOMACH PRZEKRACZAJĄCYCH WARTOŚCI DOPUSZCZALNE W OTOCZENIU ANALIZOWANEJ LINII NAPOWIETRZNEJ	72
5.4.2.1. UWAGI OGÓLNE.....	72
5.4.2.2. WYZNACZANIE ROZKŁADU NATĘŻENIA POLA ELEKTRYCZNEGO I MAGNETYCZNEGO METODAMI ANALITYCZNYMI	73
5.4.3. OKREŚLENIE MOŻLIWOŚCI PRZEKROCZENIA WARTOŚCI DOPUSZCZALNEJ POLA ELEKTRYCZNEGO I MAGNETYCZNEGO W MIEJSCACH ZBLIŻEŃ ANALIZOWANEJ LINII DO ZABUDOWY MIESZKANIOWEJ.....	98
5.5. KLIMAT AKUSTYCZNY	99
5.5.1. CEL I ZAKRES OCENY ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO	99
5.5.2. LOKALIZACJA TERENU, NA KTÓRYM BĘDZIE REALIZOWANE PRZEDSIĘWZIĘCIE W ASPEKcie POTENCJALNYCH ODDZIAŁYWAŃ AKUSTYCZNYCH	99
5.5.3. DOPUSZCZALNE POZIOMY HAŁASU W ŚRODOWISKU.....	100
5.5.4. PROGNOZOWANY WPŁYW PLANOWANEGO DO REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA NA KLIMAT AKUSTYCZNY ŚRODOWISKA.....	102
5.5.5. MODEL OBLICZENIOWY.....	104
5.5.6. SZACOWANIE NIEPEWNOŚCI.....	106
5.5.7. WYNIKI OBLICZEŃ POZIOMÓW HAŁASU W CHARAKTERYSTYCZNYCH PRZEKROJACH PROJEKTOWANEJ LINII NAPOWIETRZNEJ	109
5.5.8. ANALIZA WYNIKÓW OBLICZEŃ POZIOMU HAŁASU W CHARAKTERYSTYCZNYCH PRZEKROJACH POPRZECZNYCH LINII.....	109
5.5.9. POZIOMY HAŁASU W MIEJSCACH ZBLIŻEŃ PROJEKTOWANEJ LINII DO ZABUDOWY MIESZKANIOWEJ	115

5.5.10. KONKLUZJE DOTYCZĄCE HAŁASU WYTWARZANEGO PRZEZ PROJEKTOWANĄ LINIĘ NA ETAPIE JEJ EKSPLOATACJI	115
5.6. ZDROWIE I WARUNKI ŻYCIA LUDZI	116
5.7. KRAJOBRAZ	117
5.8. DOBRA MATERIALNE, ZABYTKI I KRAJOBRAZ KULTUROWY	119
5.9. SZATA ROŚLINNA	119
5.10. FAUNA	121
5.11. OBSZARY CHRONIONE	124
5.12. OBSZAR NATURA 2000 ORAZ JEGO INTEGRALNOŚĆ	124
6. PRZEWIDYWANE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA POWAŻNEJ AWARII	126
7. ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE ŚRODOWISKO	127
8. MOŻLIWE TRANSGRANICZNE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO	129
9. ODDZIAŁYWANIE SKUMULOWANE	129
10. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	135

SPIS RYCIN:

Ryc. 1. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia na tle gmin	11
Ryc. 2. Projektowane konstrukcje wsporcze	14
Ryc. 3. Sylwetka słupa P1 serii LH	15
Ryc. 4. Sylwetka słupa ON3 serii LH	16
Ryc. 5. Sylwetka słupa linii 220 kV Żydowo - Gdańsk I	19
Ryc. 6. Przedsięwzięcie na tle terenów leśnych, terenów otwartych, jezior oraz kanału derywacyjnego	31
Ryc. 7. Przedsięwzięcie na tle form ochrony przyrody (rezerваты przyrody, użytki ekologiczne, pomniki przyrody)	58
Ryc. 8. Przedsięwzięcie na tle obszarów chronionego krajobrazu	59
Ryc. 9. Przedsięwzięcie na tle obszarów Natura 2000	60
Ryc. 10. Przedsięwzięcie na tle proponowanych form ochrony przyrody	61
Ryc. 11. Przedsięwzięcie na tle korytarzy ekologicznych	63
Ryc. 12. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1 (słupy przelotowe), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi $h_{min} = 6,8$ m, a torów 400 kV - $h_{min} = 21,5$ m, przy najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (maksymalny zwis przewodów, $U_{max400} = 420$ kV, $U_{max110} = 123$ kV)	76
Ryc. 13. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3 (słupy mocne), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi $h_{min} = 6,8$ m, a torów 400 kV - $h_{min} = 24,0$ m, przy najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (maksymalny zwis przewodów, $U_{max400} = 420$ kV, $U_{max110} = 123$ kV)	77
Ryc. 14. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi $h_{min} = 6,8$ m, a torów 400 kV - $h_{min} = 22,8$ m, przy najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (maksymalny zwis przewodów, $U_{max400} = 420$ kV, $U_{max110} = 123$ kV)	77
Ryc. 15. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1 (słupy przelotowe), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 110 kV i pracujących torach 400 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek a)	78
Ryc. 16. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1 (słupy przelotowe), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 400 kV i pracujących torach 110 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek b)	78
Ryc. 17. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1 (słupy przelotowe), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek c)	79
Ryc. 18. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1 (słupy przelotowe), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek d)	79
Ryc. 19. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3 (słupy mocne), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 110 kV i pracujących torach 400 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek a)	80
Ryc. 20. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3 (słupy mocne), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 400 kV i pracujących torach 110 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek b)	80

Ryc. 21. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3 (słupy mocne), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek c).....	81
Ryc. 22. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3 (słupy mocne), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek d)	81
Ryc. 23. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 110 kV i pracujących torach 400 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek a).....	82
Ryc. 24. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 400 kV i pracujących torach 110 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek b)	82
Ryc. 25. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek c).....	83
Ryc. 26. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek d)	83
Ryc. 27. Zależność maksymalnej wartości natężenia pola elektrycznego pod linią (E_{max}) w funkcji odległości od ziemi (h) najniżej zawieszonych przewodów linii w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1 – P1 oraz typu ON3– ON3	85
Ryc. 28. Zależność szerokości obszaru, w którym natężenie pola elektrycznego E może przekroczyć wartość 1 kV/m w funkcji odległości od ziemi najniżej zawieszonych przewodów linii (h) w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1 – P1 oraz typu ON3 – ON3	87
Ryc. 29. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1 (słupy przelotowe), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi $h_{min} = 6,8$ m, a torów 400 kV - $h_{min} = 21,5$ m, przy najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (maksymalny zwis przewodów, $I_{max400} = 2500$ A, $I_{max110} = 2400$ A.....	89
Ryc. 30. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3 (słupy mocne), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi $h_{min} = 6,8$ m, a torów 400 kV - $h_{min} = 24,0$ m przy najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (maksymalny zwis przewodów, $I_{max400} = 2500$ A, $I_{max110} = 2400$ A.....	89
Ryc. 31. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi $h_{min} = 6,8$ m, a torów 400 kV - $h_{min} = 22,8$ m przy najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (maksymalny zwis przewodów, $I_{max400} = 2500$ A, $I_{max110} = 2400$ A	90
Ryc. 32. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 110 kV i pracujących torach 400 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek a).....	91
Ryc. 33. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 400 kV i pracujących torach 110 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek b)	91
Ryc. 34. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek c).....	92
Ryc. 35. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek d)	92
Ryc. 36. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 110 kV i pracujących torach 400 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek a).....	93
Ryc. 37. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi	

najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 400 kV i pracujących torach 110 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek b)	93
Ryc. 38. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek c).....	94
Ryc. 39. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek d)	94
Ryc. 40. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 110 kV i pracujących torach 400 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek a).....	95
Ryc. 41. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 400 kV i pracujących torach 110 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek b)	95
Ryc. 42. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek c).....	96
Ryc. 43. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek d)	97
Ryc. 44. Zależność maksymalnej wartości natężenia pola magnetycznego pod linią (H_{max}) w funkcji odległości od ziemi (h) najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV linii w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1 – P1 oraz ON3 – ON3	98
Ryc. 45. Siedlisko przyrodnicze kwaśna buczyna przeznaczone do wycinki	126
Ryc. 46. Istniejące i planowane inwestycje mogące znacząco oddziaływać na środowisko w buforze 10 km od obszaru inwestycji.....	134

SPIS TABEL:

Tab. 1. Zestawienie działek ewidencyjnych przebiegu projektowanej linii	10
Tab. 2. Podstawowe założenia projektowe linii	13
Tab. 3. Odpady niebezpieczne, jakie mogą powstać na etapie realizacji inwestycji.....	21
Tab. 4. Odpady inne niż niebezpieczne, jakie mogą powstać na etapie realizacji inwestycji	22
Tab. 5. Zestawienie odpadów pochodzące z demontażu istniejącej linii 220 kV	22
Tab. 6. Lista odpadów niebezpiecznych, jakie mogą powstać w trakcie prowadzenia prac konserwatorskich.....	23
Tab. 7. Lista odpadów innych niż niebezpieczne, jakie mogą powstać w trakcie prowadzenia prac konserwatorskich	24
Tab. 8. Zestawienie odpadów jakie powstaną na etapie likwidacji inwestycji	24
Tab. 9. Spis zaobserwowanych płazów i gadów	40
Tab. 10. Spis zaobserwowanych gatunków ptaków	42
Tab. 11. Spis zaobserwowanych gatunków nietoperzy	45
Tab. 12. Lista zaobserwowanych pozostałych gatunków ssaków.....	47
Tab. 13. Kwantyfikacja zmian krajobrazu - ANALIZA NR 1 – widok w stronę jeziora Kwieckiego	49
Tab. 14. Kwantyfikacja zmian krajobrazu - ANALIZA NR 2 – Widok od strony miejscowości Kierzkowo w stronę elektrowni wodnej.....	50
Tab. 15. Istniejące formy ochrony przyrody w buforze 5 km od projektowanej linii (źródło: Waloryzacja Województwa Zachodniopomorskiego).....	53
Tab. 16. Projektowane formy ochrony przyrody w buforze 5 km od projektowanej linii (źródło: Waloryzacja Województwa Zachodniopomorskiego).....	55
Tab. 17. Wyniki obliczeń natężenia pola elektrycznego w otoczeniu reprezentatywnych przęseł linii 2x400+2x110 kV w warunkach jej normalnej pracy przy najmniejszej odległości od ziemi przewodów torów 400 i 110 kV projektowanej linii ..	76
Tab. 18. Wyniki obliczeń natężenia pola elektrycznego w otoczeniu reprezentatywnych przęseł linii 2x400+2x110 kV w sytuacji przejściowej lub awaryjnej dla najmniejszych odległości od ziemi przewodów torów 400 kV i 110 kV projektowanej linii	84
Tab. 19. Wyniki obliczeń natężenia pola magnetycznego w otoczeniu reprezentatywnych przęseł linii 400 kV w warunkach normalnej pracy przy najmniejszej odległości od ziemi przewodów torów 400 i 110 kV projektowanej linii	88
Tab. 20. Wyniki obliczeń natężenia pola magnetycznego w otoczeniu reprezentatywnych przęseł linii 2x400+2x110 kV w sytuacji przejściowej lub awaryjnej dla najmniejszych odległości od ziemi przewodów torów 400 kV i 110 kV projektowanej linii	97

Tab. 21. Dopuszczalne poziomy hałasu na obszarach zaliczonych do kategorii terenów objętych ochroną przed hałasem powodowanym przez linie elektroenergetyczne - załącznik (tabela 2) do rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.....	100
Tab. 22. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez linie elektroenergetyczne wyrażone wskaźnikami L_{DWN} i L_N , które to wskaźniki mają zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem - załącznik (tabela 4) do rozporządzenia Ministra Środowiska Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku	101
Tab. 23. Uśrednione wyniki pomiarów hałasu w otoczeniu linii 400 kV eksploatowanych w Polsce w warunkach dobrej i złej pogody.....	103
Tab. 24. Zestawienie przykładowego budżetu niepewności wyznaczania długookresowego poziomu hałasu ulotu L_T	108
Tab. 25. Wyniki obliczeń prognozowanego rozkładu hałasu ulotu projektowanej, czterotorowej linii 2x400+2x110 kV na wysokościach 1,5 m, 4 m i 5 m n.p.t. Linia zbudowana z pręseł wykonanych na słupach serii LH. Przekrój linii w przęśle wykonanym ze słupów przelotowych typu P1-P1 w miejscu, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi 6,8 m, torów 400 kV – 21,5 m.....	111
Tab. 26. Wyniki obliczeń prognozowanego rozkładu hałasu ulotu projektowanej, czterotorowej linii 2x400+2x110 kV na wysokościach 1,5 m, 4 m i 5 m n.p.t. Linia zbudowana z pręseł wykonanych na słupach serii LH. Przekrój linii w przęśle wykonanym ze słupów mocnych typu ON3-ON3 w miejscu, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi 6,8 m, torów 400 kV – 24,0 m.....	112
Tab. 27. Wyniki obliczeń prognozowanego rozkładu hałasu ulotu projektowanej, czterotorowej linii 2x400+2x110 kV na wysokościach 1,5 m, 4 m i 5 m n.p.t. Linia zbudowana z pręseł wykonanych na słupach serii LH. Przekrój linii w przęśle wykonanym ze słupów typu P1-ON3 w miejscu, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi 6,8 m, torów 400 kV – 22,75 m.	113
Tab. 28. Zestawienie prognozowanych zasięgów izolinii 40, 45 i 50 dB, wyznaczanych od osi projektowanej do wykonania na słupach serii LH linii napowietrznej 2x400+2x110 kV, na wysokości 4,0 m npt.....	114
Tab. 29. Inwestycje mogące znacząco oddziaływać na środowisko zlokalizowane w buforze 10 km od planowanej inwestycji	130
Fot. 1. Wrzós zwyczajny <i>Calluna vulgaris</i> na obszarze wyrębu (P. Mróz).....	34
Fot. 2.Zbiorowisko ruderalne z dominującym na zdjęciu dziurawcem zwyczajnym <i>Hypericum perforatum</i> (P. Mróz).....	35
Fot. 3. Zespół <i>Leucobryo-Pinetum</i> ze śmiałkiem pogiętym <i>Deschampsia flexuosa</i> i jeżyną popielicą <i>Rubus caesius</i> (P. Mróz)	36
Fot. 4. Obszar nieużytków rolnych z zadrzewieniami grupowymi, widok od północnej strony drogi nr 205 (P. Mróz)	37
Fot. 5. Pokrycie runa leśnego w obrębie kwaśnej buczyny niżowej (P. Mróz).....	38
Fot. 6. Piwnica (ziemianka) w rejonie Żydowa. Miejsce uszczelnione, niedostępne dla nietoperzy.	46

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest Karta Informacyjna Przedsięwzięcia polegającego na budowie czterotorowej linii napowietrznej 2x400 kV i 2x110 kV relacji Żydowo – Żydowo Kierzkowo.

Realizacja przedmiotowej inwestycji ma na celu:

- zwiększenie pewności zasilania odbiorców energii elektrycznej w rejonie północno-zachodniej części Polski,
- potrzeba wyprowadzenia mocy z odnawialnych źródeł energii, w tym z projektowanych farm wiatrowych, z północnej części Polski.

Inwestorem przedsięwzięcia jest spółka Skarbu Państwa - **Polskie Sieci Elektroenergetyczne S. A.**, z siedzibą w Konstancinie Jeziornie (05-520 Konstancin-Jeziorna), przy ul. Warszawskiej 165.

Niniejsze opracowanie wykonano w celu uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedmiotowego przedsięwzięcia.

1.2. PODSTAWY FORMALNO-PRAWNE

Inwestycję polegającą na budowie czterotorowej linii napowietrznej 2x400 kV i 2x110 kV relacji Żydowo – Żydowo Kierzkowo należy zaliczyć do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, zgodnie z zapisami §3 ust. 1 pkt 7 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie *przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. 2010 r. Nr 213, poz. 1397 z późn. zm.), które kwalifikują planowane przedsięwzięcie do grupy p.n.: „stacje elektroenergetyczne lub napowietrzne linie elektroenergetyczne, o napięciu znamionowym nie mniejszym niż 110 kV, inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 6”.

W związku z powyższą kwalifikacją, realizacja przedsięwzięcia dopuszczalna jest po uzyskaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, wg art. 71 ust. 2 pkt. 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz. U. z 2013 r., poz. 1235 ze zm.).

Zgodnie z art. 75. ust. 1 pkt. 4 ustawy z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz. U. z 2013 r., poz. 1235 ze zm.) organem właściwym do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedmiotowego przedsięwzięcia jest Burmistrz Gminy Polanów.

Planowane przedsięwzięcie stanowi realizację celów publicznych wskazanych w art. 6 pkt. 2 ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. *o gospodarce nieruchomościami* (Dz. U. z 2015 r., poz. 782 ze zm.) i należy je traktować, jako inwestycję celu publicznego o znaczeniu ponadlokalnym.

2. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA

2.1. RODZAJ I SKALA PRZEDSIĘWZIĘCIA

Projektowana inwestycja polega na budowie czterotorowej linii elektroenergetycznej 2x400 kV + 2x110 kV długości ok. 1,55 km, która przebiegać będzie od stacji Żydowo do słupa

mocnego nr 6 linii czterotorowej wybudowanej w pierwszym etapie. Po wybudowaniu linii słup nr 5 zostanie przenumerowany na nr 6.

W ramach budowy linii będzie wykorzystana trasa istniejącej linii 220 kV Żydowo – Gdańsk I na odcinku o długości ok. 1,25 km, która zostanie zdemontowana.

Wprowadzenie linii 110 kV do stacji Żydowo, ze względu na przebudowę rozdzielni 110 kV, która objęta jest odrębnym zadaniem inwestycyjnym, wykonane zostanie liniami kablowymi pomiędzy projektowanym jednotorowym słupem rurowym nr 1A a polami nr 8 i 9 rozdzielni 110 kV.

Prawy tor linii 400 kV (tor IV) tymczasowo pracował będzie na napięciu 220 kV. Tor lewy linii 400 kV (tor I) w ramach przedmiotowej inwestycji zakończony zostanie na słupie 1. Docelowo tory I i IV, po wybudowaniu linii 400 kV Piła Krzewina – Bydgoszcz do stacji Piła Krzewina, pracować będą na napięciu 400 kV.

2.2. USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA

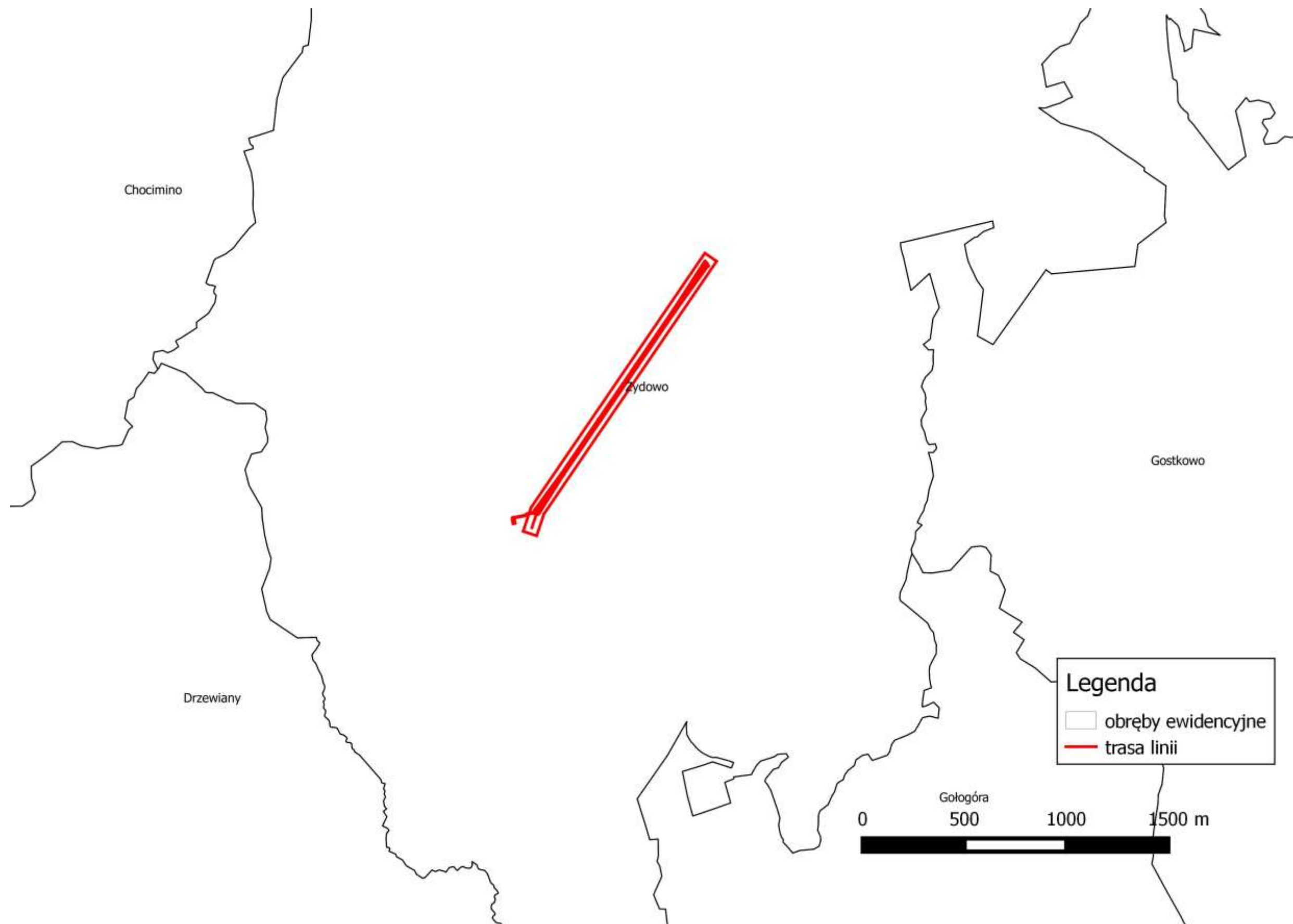
Trasa linii 2 x 400 kV i 2 x 110 kV relacji Żydowo – Żydowo Kierzkowo przebiegać będzie przez obszary należące do:

- województwa: zachodniopomorskiego,
- powiatu: koszalińskiego,
- gminy: Polanów,
- obrębu: Żydowo.

Lokalizację inwestycji przedstawiono na ryc. 1.

Tab. 1. Zestawienie działek ewidencyjnych przebiegu projektowanej linii

Lp.	Nr ewidencyjny działki	Struktura przyrodnicza
1	416	grunty orne
2	421	grunty orne, łąki trwałe
3	415	drogi
4	414	grunty orne
5	557/35	tereny przemysłowe
6	557/36	drogi
7	616/1	lasy
8	557/37	tereny przemysłowe
9	606	lasy, tereny różne
10	456/21	drogi
11	12/1	drogi
12	451/1	drogi
13	605/1	lasy
14	410	grunty orne, grunty zadrzewione i zakrzewione
15	409	grunty orne, pastwiska trwałe
16	408	grunty orne, nieużytki
17	557/49	tereny przemysłowe



Ryc. 1. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia na tle gmin

2.3. RODZAJ TECHNOLOGII

Nowobudowana linia 2x400 kV + 2x110 kV będzie zaprojektowana zgodnie z:

- a) normą PN-EN 50341-1:2005 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne” wraz ze zmianą PN-EN 50341-1:2005/A1:2009 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne. Zmiana do Normy Europejskiej”,
- b) Narodowym Aspektem Normatywnym dla Rzeczypospolitej Polskiej (NNA), opublikowanym jako PN-EN 50341-3-22:2010 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV - Część 3: Zbiór normatywnych warunków krajowych - Polska wersja EN 50341-3:2001”,
- c) obowiązującymi aktami prawnymi dotyczącymi elektroenergetycznych linii napowietrznych.

Dobór elementów linii do warunków zwarciovych zostanie dokonany na podstawie obliczeń wartości prądu zwarcia i czasu trwania. Linia czterotorowa będzie zaprojektowana w sposób zapewniający prawidłową jej pracę w warunkach odpowiadających strefie obciążeń wiatrem II oraz w strefie obciążeń oblodzeniem S2.

W ramach inwestycji będą wykonywane prace:

- a) budowlano-montażowe:
 - budowa tymczasowych dróg dojazdowych oraz placów manewrowych niezbędnych do budowy linii,
 - dostarczenie elementów konstrukcyjnych (słupów kratowych i fundamentów),
 - wykonanie wykopów pod fundamenty,
 - dostosowanie zagłębienia do warunków posadowienia fundamentów,
 - budowa fundamentów pod słupy (monolityczne, palowe),
 - montaż fundamentów,
 - zasypywanie fundamentów,
 - wykonanie uziemień słupów,
 - scalenie i montaż konstrukcji słupów na fundamentach (słupy typu P1, ON3, Kg),
 - montaż izolacji i przewodów oraz wykonanie naciągów przewodów fazowych linii,
 - montaż przewodów odgromowych typu OPGW,
 - zabezpieczenie antykorozyjne słupów,
 - budowa podejścia kablowego ze stupa nr 1A do SE Żydowo i załączenie linii pod napięcie,
 - wykonanie oznakowania linii,
- b) związane z przebudową obiektów kolidujących, mające na celu dostosowanie obiektów kolidujących (linie WN i SN) z budowaną linią
- c) demontaż fragmentu istniejącej linii 220 kV Żydowo - Gdańsk I,
 - demontaż przewodów fazowych i odgromowych,
 - demontaż łańcuchów izolatorów,
 - demontaż słupów,
 - demontaż uziemień słupów,

- przekazanie do utylizacji izolatorów, fundamentów oraz innych materiałów stanowiących odpady zgodnie z ustawą o odpadach.

Tab. 2. Podstawowe założenia projektowe linii

WYSZCZEGÓLNIENIE	WARTOŚĆ
Przewody fazowe	3xAFL-8 350 mm ²
Projektowa temperatura przewodów fazowych +	+80°C
Max długość sekcji odciągowej	4000 m
Maksymalna rozpiętość przęsła wiatrowego	400 m
Maksymalna rozpiętość przęsła ciężarowego	500 m
Szerokość pasa technologicznego linii	70 m
Maksymalna liczba przęseł w sekcji odciągowej	6
Maksymalna liczba przęseł w sekcji odciągowej, w której występuje skrzyżowanie z autostradą lub z drogą ekspresową	3

Konstrukcje wsporcze

W ramach przedmiotowej inwestycji przewidziano 7 konstrukcji wsporczych (ryc.2). Konstrukcje wsporcze serii słupów, oznaczone jako LH, zostały zaprojektowane jako konstrukcje wolnostojące, kratowe, dostosowane do zawieszenia dwóch torów linii 400 kV, dwóch torów linii 110 kV oraz dwóch przewodów odgromowych. Konstrukcje słupów zostały przystosowane do wykonywania prac eksploatacyjnych pod napięciem.

Projektowana seria LH zawiera słupy dla rozwiązań „normalnych”. Nie wystąpiła konieczność zaprojektowania słupów leśnych czy nadleśnych.

W ramach przedsięwzięcia zaprojektowano 4 słupy przelotowe oznaczone symbolem P1 (numery od 2 do 5) i 2 słupy mocne oznaczone symbolem ON3 wraz oznaczeniem kąta załomu 180°÷130° (numer 1 oraz nr 6). Ponadto zaprojektowano 1 słup krańcowy kablowy oznaczony symbolem K (numer 1A), do sprowadzenia kabli 110 kV na głowice kablowe w rozdzielni 110 kV stacji Żydowo.

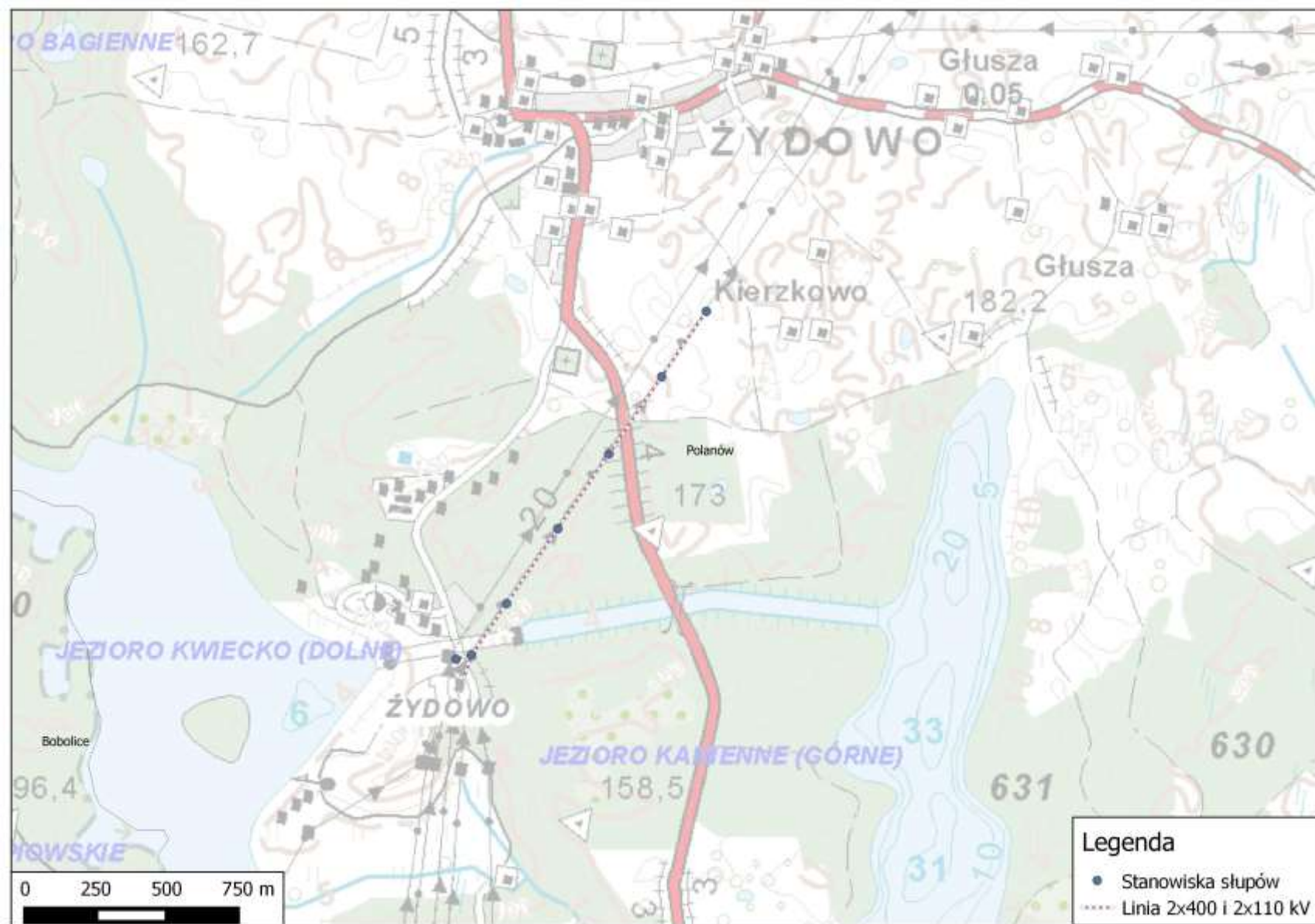
Słupy zaprojektowano z beczkowym oraz trójkątnym układem przewodów, długości poprzeczników zewnętrznych faz umożliwiając swobodne zawieszenie mostków prądowych.

Konstrukcje słupów zostaną zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe i malowanie systemem duplex. Elementy zostaną ocynkowane metodą zanurzeniową.

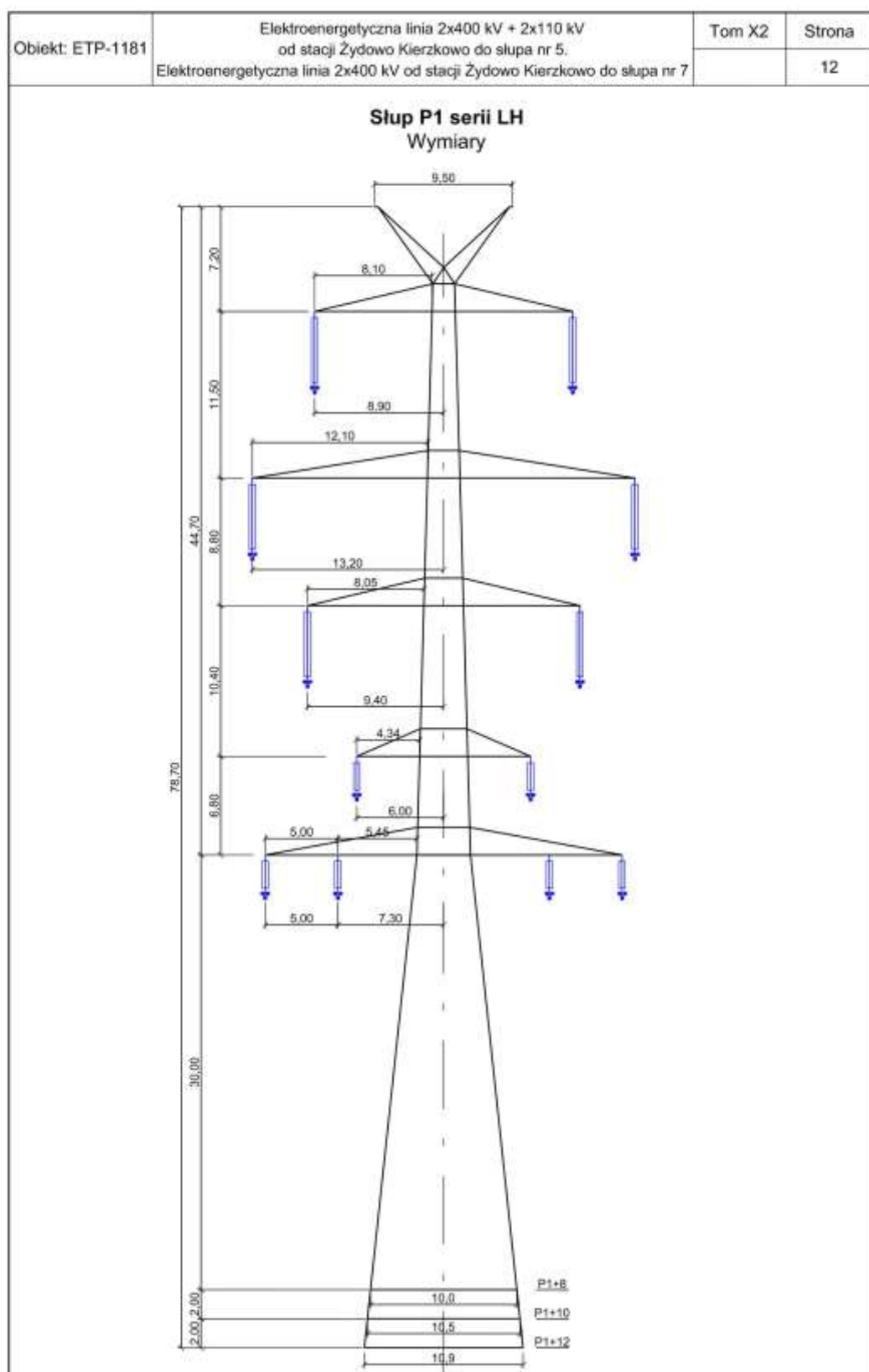
Konstrukcje wsporcze serii LH przystosowane są do wykonywania prac eksploatacyjnych, w tym prac pod napięciem w następującym zakresie:

- bezpiecznego poruszania się po trzonie słupa,
- bezpiecznego poruszanie się po poprzecznikach, przez monterów posiadających wymagane uprawnienia w tym zakresie,
- wymiany izolatorów i osprzętu,
- prac na i przy przewodach fazowych i odgromowych.

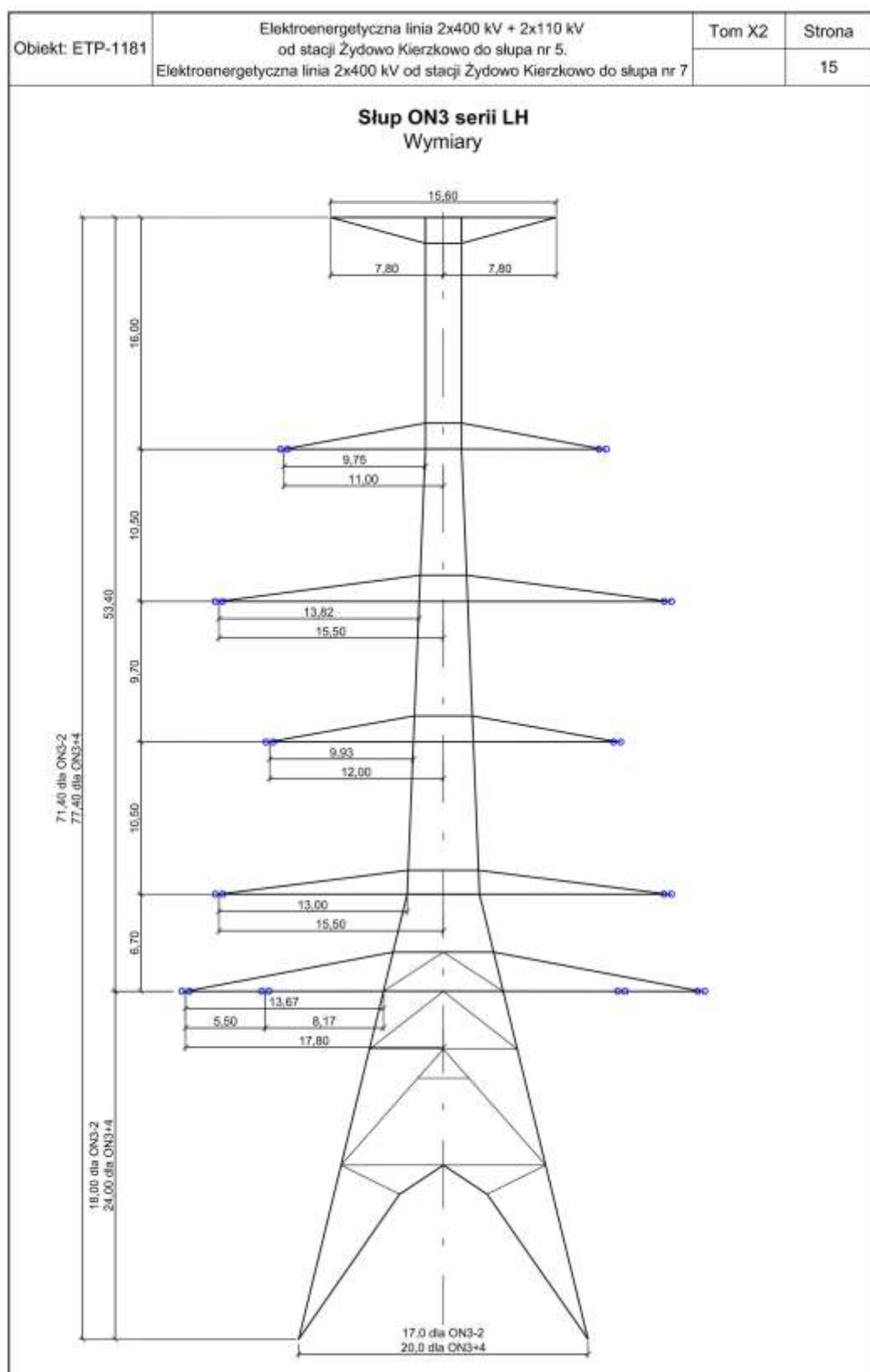
Słupy zostały wyposażone w elementy umożliwiające montaż oprzyrządowania technologicznego.



Ryc. 2. Projektowane konstrukcje wsporcze



Ryc. 3. Sylwetka słupa P1 serii LH



Ryc. 4. Sylwetka słupa ON3 serii LH

Fundamenty

Dla wszystkich lokalizacji stanowisk słupów zostaną wykonane szczegółowe badania geotechniczne parametrów gruntu. W oparciu o wyniki badań geotechnicznych w przypadku normalnych warunków gruntowych jako podstawowy sposób posadowienia słupów przelotowych przyjęto posadowienie na fundamentach monolitycznych. Przy niekorzystnych warunkach gruntowo-wodnych przewiduje się zastosowanie fundamentów palowych.

Podstawowe sposoby posadowienia słupów:

- fundamenty monolityczne – technologia ich wykonania polega na zalaniu betonem uzbrojenia po ówczesnym odeskowaniu. Ten typ stosowany będzie głównie dla tych słupów dla których nośność będzie niewystarczająca dla fundamentów prefabrykowanych. Konieczność zastosowania takiego fundamentu wynikać może zarówno z wysokich wartości obciążeń przekazywanych przez słup jak i niekorzystnych parametrów gruntu. Przedmiotowe fundamenty charakteryzują się zbliżoną skalą oddziaływań względem fundamentów prefabrykowanych – oddziaływanie jest związane głównie z wykopami ziemnymi oraz ewentualnymi odwodnieniami wykopów. Fundamenty monolityczne stosowane będą przede wszystkim na mniej korzystnych terenach pod względem nośności. Ich wykonanie wiąże się również z przeprowadzeniem ewentualnych odwodnień, jednak ich skala może być zwiększona względem poprzedniego typu – gdyż wykonanie uzbrojenia, betonowania i odeskowania związane jest z dłuższym okresem prowadzenia prac.
- fundamenty palowe – związane są przede wszystkim ze zwiększoną penetracją środowiska gruntowo-wodnego, względem poprzednich typów fundamentów. Przedmiotowe fundamenty będą wykorzystywane jedynie przy wyjątkowo niekorzystnych uwarunkowaniach gruntowo-wodnych, na gruntach spoistych w stanie ciekłym, namulach, torfach i kurzawkach. Ilość przedmiotowych fundamentów będzie nieznaczna względem całości projektowanych fundamentów. Ich realizacja jest związana z możliwością przebicia warstw wodonośnych oraz znacznymi odwodnieniami, których jednak skala nie będzie znacząco negatywna – ze względu na chwilowy czas ich prowadzenia.

Obciążenia działające na fundament przyjęto jako najbardziej niekorzystne obciążenia wynikające z obliczeń statycznych słupa przekazywane z konstrukcji na fundament. Reakcje na fundamenty poszczególnych typów słupów uwzględnione będą w obliczeniach. W obliczeniach uwzględniona zostanie również nośność fundamentu w gruncie. Obliczenia fundamentów dla każdego stanowiska słupa będą uwzględniać warunki gruntowe panujące na danym stanowisku słupa, określone na podstawie badań fizycznych.

Kotwy fundamentowe będą ocynkowane metodą zanurzeniową oraz po zabetonowaniu, zabezpieczone poprzez malowanie farbami antykorozyjnymi

Wykopy

Wykopy dla fundamentów będą wykonywane mechanicznie, lecz bez naruszania naturalnej struktury gruntu na dnie wykopu, poziomie posadowienia fundamentów. Ściany wykopu będą odpowiednio zabezpieczone. Wykopy będą chronione przed zalaniem, przez wody gruntowe lub opadowe. Wykonane fundamenty będą zasypywane warstwami o gr. 25-30 cm. Teren wokół fundamentów będzie ukształtowany w sposób umożliwiający odpływ wód opadowych.

Przewody fazowe

Przewiduje się zastosowanie przewodów fazowych w postaci wiązki 3 przewodów stalowo – aluminiowych typu 3xAFL-8 350 mm². Przewody projektowane zostaną zamocowane do łańcuchów izolatorowych:

- przelotowych poprzez uchwyty przelotowe wahliwe ciągłowe ze spiralnym oplotem ochronnym,
- odciągowych poprzez uchwyty odciągowe klinowe.

Wysokość zawieszenia przewodów oraz zastosowane naprężenia uwzględnią możliwość długotrwałej pracy przewodów linii przy granicznej temperaturze + 80^o C, przy zachowaniu wymaganych odległości do terenu i obiektów krzyżowanych (z rezerwą 0,5 m).

Izolacja

Dla projektowanego odcinka linii czterotorowej przewidziano izolatory porcelanowe długopniowe z masy ceramicznej, dla II strefy zabrudzeniowej. W linii nie przewiduje się zastosowania słupów nadleśnych, w związku z czym nie dobrano izolacji dla III strefy zabrudzeniowej.

Linia kablowa

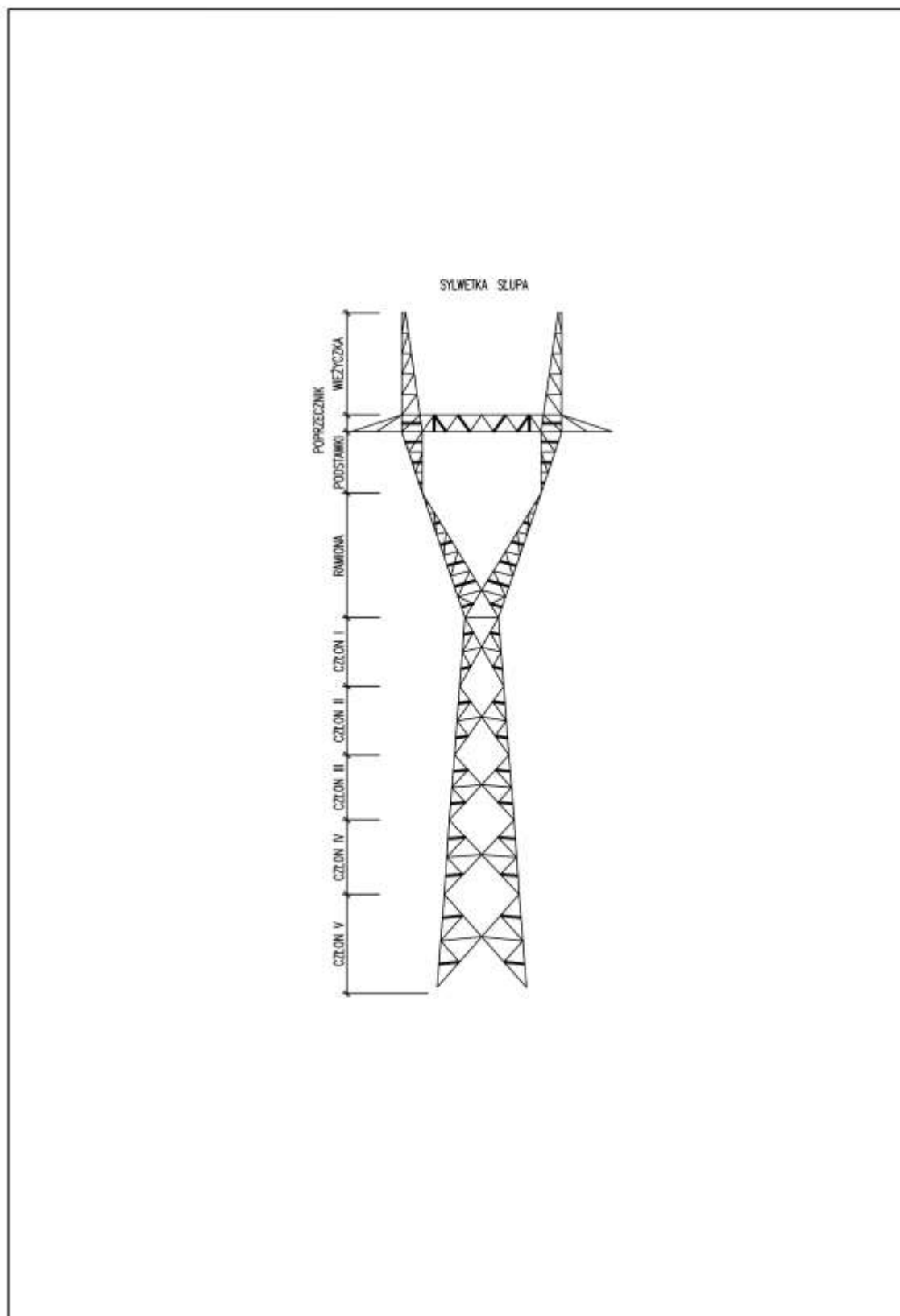
W projektowanym odcinku linii kablowej 2x110 kV, pomiędzy projektowanym słupem kablowym krańcowym Kg nr 1A, a kablownią budynku technologicznego stacji Żydowo, przewidziano zastosowanie kabla z żyłą roboczą okrągłą, miedzianą, wielodrutową. Kable zostaną wprowadzone na głowice kablowe w rozdzielni 110 kV stacji Żydowo.

Pas technologiczny

Dla projektowanej linii pas technologiczny został wyznaczony jako teren o łącznej szerokości 70 m – po 35 m z każdej strony osi linii.

Demontaż linii 220 kV

W ramach przedsięwzięcia przeprowadzony zostanie demontaż fragmentu linii 220 kV Żydowo - Gdańsk I na odcinku między SE Żydowo a SE Żydowo Kierzkowo o długości ok. 1,25 km. Demontaż będzie polegał na likwidacji konstrukcji wsporczych nr 1 do 4, których sylwetkę przedstawiono na ryc.5.



Ryc. 5. Sylwetka słupa linii 220 kV Żydowo - Gdańsk I

2.4. PRZEWIDYWANA ILOŚĆ WYKORZYSTYWANEJ WODY, SUROWCÓW, MATERIAŁÓW, PALIW ORAZ ENERGII

W czasie budowy omawianej linii w większości zostaną zużyte materiały wytworzone w warunkach przemysłowych i dostarczone na plac budowy w formie gotowej do montażu. Do realizacji inwestycji zostaną użyte takie materiały jak: stal, aluminium, miedź, beton, polimery (stalowe słupy, stalowo - aluminiowe przewody, betonowe fundamenty i izolatory porcelanowe lub szklane).

Obecnie można przyjąć wykorzystanie stali w ilości:

- ok. 50 000 kg/słup P (słup przelotowy),
- ok. 80 000 kg/słup ON (słupy mocne),
- ok. 80 000 kg/słup Kg (słup krańcowy).

Zużycie betonu wynosić będzie:

- słup P - ok. 30 m³/stopę (na 1 słup przypadają 4 fundamenty monolityczne lub palowe),
- słup ON - ok. 55 m³/stopę (na 1 słup przypadają 4 fundamenty monolityczne lub palowe),
- słup Kg ok. 55 m³/stopę (na 1 słup przypadają 4 fundamenty monolityczne lub palowe).

Na potrzebę realizacji inwestycji zostanie wykorzystane ok. 37200 m przewodów fazowych 3xAFL-8 350 mm² i ok. 3100 m przewodów odgromowych OPGW.

Do realizacji przedsięwzięcia, niezbędne będzie dostarczenie:

- gotowego betonu i elementów stalowych w celu wykonania fundamentów terenowych lub palowych,
- prefabrykowanych fundamentów liniowych składanych (tzw. grzybków) w celu wykonania fundamentów słupów przelotowych,
- piasku lub tzw. pospółki w celu ustabilizowania gruntu wokół fundamentów słupów,
- gotowych stalowych konstrukcji wsporczych linii (słupów),
- izolatorów porcelanowych wraz z niezbędnym osprzętem w celu wykonania łańcuchów izolatorowych,
- bębnow z przewodami fazowymi i OPGW,
- bębnow z kablem 110 kV,
- płyty betonowe w celu wykonania dróg tymczasowych,
- farby, środki zabezpieczające beton.

Ponadto na potrzeby realizacji linii nastąpi zużycie:

- paliwa ropopochodnego do napędu pojazdów roboczych w celu wykonania wykopów pod fundamenty oraz do napędu pojazdów transportowych,
- wody (niewielkie ilości) dla celów socjalno-bytowych pracowników,
- energii elektrycznej do obsługi sprzętu na placu budowy (agregat prądotwórczy).

W czasie eksploatacji linii nie przewiduje się wykorzystania znaczących ilości surowców, paliw i energii, ani odprowadzania ścieków dla potrzeb bieżącego utrzymania obiektu. Minimalne ilości energii oraz surowców zostaną wykorzystane podczas prac konserwacyjnych związanych z bieżącym funkcjonowaniem.

2.5. RODZAJE I PRZEWIDYWANE ILOŚCI WPROWADZANYCH DO ŚRODOWISKA SUBSTANCJI LUB ENERGII PRZY ZASTOSOWANIU ROZWIĄZAŃ CHRONIĄCYCH ŚRODOWISKO

W ramach inwestycji będą wykonywane prace budowlano-montażowe oraz prace mające na celu dostosowanie obiektów kolidujących (linie WN i SN) z budowaną linią.

Przedsięwzięcie przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko może powodować następujące emisje do środowiska:

- etap realizacji: odpady, ścieki, hałas, zanieczyszczenie powietrza,
- etap eksploatacji: pole elektromagnetyczne, hałas,
- etap likwidacji: odpady, ścieki, hałas, zanieczyszczenie powietrza.

2.5.1. ODPADY

Ważnym zagadnieniem przy realizacji planowanego przedsięwzięcia jest powstawanie i unieszkodliwianie odpadów. Regulacje prawne dotyczące powstawania oraz usuwania i unieszkodliwiania odpadów zawarte są w ustawie z dnia 14 grudnia 2012 r. *o odpadach* (t.j. Dz. U. 2013 r. poz. 21 z późn. zm.). Regulacje te nakierowane są na minimalizację uciążliwości dla ludzi i środowiska, związanych z powstawaniem, usuwaniem i unieszkodliwianiem odpadów. Stanowią one uszczegółowienie zasad ogólnych dotyczących postępowania z odpadami, zawartych w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (t.j. Dz. U. 2013, poz. 1232 z późn. zm.).

Okres budowy i eksploatacji inwestycji, a także jej potencjalna likwidacja będzie wiązać się z powstawaniem pewnej ilości odpadów, których usuwanie i unieszkodliwianie jest – w myśl obowiązujących przepisów - obowiązkiem Inwestora, późniejszego właściciela obiektu.

W myśl ustawy *o odpadach*, wytwórca jest zobligowany do zapobiegania powstawaniu odpadów lub minimalizacji ich ilości, a także usuwania odpadów z miejsc powstawania i wykorzystywania ich ponownie. Ilość odpadów jest aktualnie trudna do oszacowania.

Podstawą do oceny gospodarki odpadami zarówno w czasie budowy, eksploatacji oraz potencjalnej likwidacji inwestycji jest ich klasyfikacja ogólna zawarta w załącznikach do wspomnianej ustawy o odpadach oraz klasyfikacja szczegółowa zawarta w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. *w sprawie katalogu odpadów* (t.j. Dz. U. 2014 poz. 1923).

Dokładne oszacowanie rodzajów i ilości odpadów możliwe będzie do określenia dopiero na etapie budowy. Na chwilę obecną można stwierdzić, iż zdecydowana większość wszystkich wytwarzanych odpadów stanowić będą odpady z grup 15 i 17, a podane poniżej ilości odpadów mają charakter orientacyjny.

Tab. 3. Odpady niebezpieczne, jakie mogą powstać na etapie realizacji inwestycji

LP	NAZWA ODPADU	KOD	Ilość [Mg]
1.	Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych, lub nimi zanieczyszczone	15 01 10*	0,45
2.	Odpady farb i lakierów zawierających rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne	08 01 11*	0,05
3.	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nie ujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	15 02 02*	0,2
4.	Odpady metali zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi	17 04 09*	0,05

- (1) Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych, lub nimi zanieczyszczone – opakowania po wszelkiego rodzaju farbach i rozpuszczalnikach, które będą wykorzystywane do konserwacji słupów budowanej linii;
 (2) Odpady farb i lakierów zawierających rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne – odpady farb, wykorzystywanych przy malowaniu słupów;
 (4) Odpady metali zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi – słupy stalowe + osprzęt z łańcuchów, zawiesi, uziemień.

Tab. 4. Odpady inne niż niebezpieczne, jakie mogą powstać na etapie realizacji inwestycji

LP	NAZWA ODPADU	KOD	ILOŚĆ [MG]
1.	Odpady ulegające biodegradacji	20 02 01	1500
2.	Mieszaniny metali	17 04 07	0,1
3.	Materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	17 06 04	0,1
4.	Nie segregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	1
5.	Odpady farb i lakierów inne niż wymienione w 08 01 11*	08 01 12	0,1
6.	Opakowania z drewna	15 01 03	0,2
7.	Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 02	0,1
8.	Opakowania z papieru i tektury	15 01 01	0,1
9.	Opakowania z metali	15 01 04	0,2
10.	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	17 01 01	1
11.	Urobek z pogłębiania inny niż wymieniony w 17 05 05	17 05 06	20

- (1) Odpady ulegające biodegradacji – odpady z drewna powstałego podczas przycinek drzew i gałęzi dla zapewnienia dostatecznych odstępów izolacyjnych;
 (2) Mieszaniny metali – odpady, które powstaną przede wszystkim przy montażu linii (krótkie odpadowe odcinki przewodów fazowych i odgromowych AFL);
 (3) Materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03 – izolatory porcelanowe;
 (4) Nie segregowane (zmieszane) odpady komunalne – odpady komunalne będą wytwarzane przez pracujących na terenie budowy robotników;
 (5) Odpady farb i lakierów inne niż wymienione w 08 01 11 – odpady w postaci pozostałości farb, wykorzystywanych do malowania słupów;
 (6, 7, 8, 9) Opakowania z drewna, opakowania z tworzyw sztucznych, opakowania z papieru i tektury, opakowania z metali – opakowania po wszelkiego rodzaju urządzeniach wykorzystywanych budowy linii, materiały zabezpieczające te urządzenia przed zniszczeniem w trakcie ich transportu;
 (10) Odpady betonowe (gruz z wykopów wykonywanych pod fundamenty linii);
 (11) Urobek z pogłębiania – odpady powstające przy wykonywaniu prac ziemnych, przede wszystkim tych związanych z przygotowywaniem fundamentów pod słupy (szacowana ilość substratu, która nie będzie możliwa do zagospodarowania na terenie inwestycji).

Tab. 5. Zestawienie odpadów pochodzące z demontażu istniejącej linii 220 kV

LP	NAZWA ODPADU	KOD	ILOŚĆ [Mg]
1.	Mieszaniny metali	17 04 07	0,5
2.	Materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	17 06 04	14
3.	Nie segregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	13
4.	Odpady farb i lakierów inne niż wymienione w 08 01 11	08 01 12	0,2
5.	Opakowania z drewna	15 01 03	0,1
6.	Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 02	0,2
7.	Opakowania z papieru i tektury	15 01 01	0,1
8.	Opakowania z metali	15 01 04	0,2
9.	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	17 01 01	100

10.	Żelazo i stal	17 04 05	20
12.	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nie ujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	15 02 02*	0,2

Wszystkie powstające odpady będą segregowane oraz zostaną odpowiednio zagospodarowane przez wykonawcę prac realizacyjnych poprzez odzysk czy składowanie.

Firmy wykonawcze mają wdrożone specjalne procedury związane z gromadzeniem i unieszkodliwianiem odpadów niebezpiecznych. Wszystkie odpady, jakie powstaną w czasie robót budowlanych będą magazynowane selektywnie. Nadzór budowy kontroluje, aby w trakcie prac budowlano-montażowych nie występowały zjawiska „dzikiego” składowania odpadów. Z uwagi na specyfikę budowy linii elektroenergetycznych, każde stanowisko słupa jest traktowane jako „lokalny” plac budowy i po zakończeniu prac montażowych teren wokół jest sprzątany.

Odpady niebezpieczne będą gromadzone w miejscu izolowanym, do którego nie będą miały dostępu osoby postronne (w opakowaniach szczelnych i specjalnie oznakowanych). Do magazynowania płynnych odpadów niebezpiecznych stosowane będą pojemniki o szczelnych zamknięciach zabezpieczających przed przypadkowym rozproszeniem lub rozlewem odpadu w trakcie transportu oraz podczas czynności rozładunkowych i załadunkowych.

Niektóre rodzaje odpadów, które mogą powstawać w dość znacznej ilości, będą sukcesywnie zabierane. Odpady, które powstaną w mniejszej ilości, zostaną zabrane po zakończeniu prac budowlanych na danym odcinku linii. Zbiórkę odpadów będzie prowadził Wykonawca lub upoważniona firma specjalistyczna, z którą Wykonawca prac podpisze stosowną umowę.

Praca linii elektroenergetycznej nie będzie źródłem powstawania odpadów. Jednakże w czasie prowadzenia prac konserwatorskich, napraw czy prac remontowych mogą powstawać odpady zaliczane zarówno do niebezpiecznych, jak i do innych niż niebezpieczne. Prace te będą prowadzone z niewielką częstotliwością i w małym zakresie (pojedyncze stanowiska słupów), a zatem ilość odpadów powstających w okresie eksploatacji linii będzie znacznie mniejsza niż w fazie budowy. W trakcie normalnej eksploatacji pierwsze prace malarskie (konserwacyjne) planowane są po 10-15 latach od jej uruchomienia.

Tab. 6. Lista odpadów niebezpiecznych, jakie mogą powstać w trakcie prowadzenia prac konserwatorskich

LP	NAZWA ODPADU	KOD	ILOŚĆ [MG]
1.	Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych, lub nimi zanieczyszczone	15 01 10*	0,45
2.	Odpady z usuwania farb i lakierów zawierające rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne	08 01 17*	0,1
3.	Odpady farb i lakierów zawierających rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne	08 01 11*	0,05

(1) Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych, lub nimi zanieczyszczone – opakowania po wszelkiego rodzaju farbách i izolatorach, które będą wykorzystywane w celu konserwacji linii;

(2) Odpady z usuwania farb i lakierów zawierające rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne – konserwacja słupów będzie wymagała okresowego zderzenia z nich warstwy farby i nałożenia nowej;

(3) Odpady farb i lakierów zawierających rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne – odpady farb, wykorzystywanych przy malowaniu słupów.

Tab. 7. Lista odpadów innych niż niebezpieczne, jakie mogą powstać w trakcie prowadzenia prac konserwatorskich

LP	NAZWA ODPADU	KOD	ILOŚĆ [MG]
1.	Odpady z usuwania farb i lakierów inne niż wymienione w 08 01 17	08 01 18	0,1
2.	Nie segregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	0,1
3.	Opakowania z drewna	15 01 03	0,2
4.	Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 02	0,1
5.	Opakowania z papieru i tektury	15 01 01	0,1
6.	Opakowania z metali	15 01 04	0,2
7.	Drewno	17 02 01	0,2

(1) Odpady z usuwania farb i lakierów inne niż wymienione w 08 01 17 – konserwacja słupów będzie wymagała okresowego zdercia z nich warstwy farby, i nałożenia nowej;

(2) Nie segregowane (zmieszane) odpady komunalne – odpady komunalne będą wytwarzane przez pracujących robotników;

(3,4,5,6) Opakowania z drewna, opakowania z tworzyw sztucznych, opakowania z papieru i tektury, opakowania z metali – opakowania po wszelkiego rodzaju urządzeniach wykorzystywanych przy okazji konserwacji linii, materiały zabezpieczające te urządzenia przed zniszczeniem w trakcie ich transportu;

(7) Drewno – niewielkie ilości odpadów z drewna, powstałych przy okazji okresowych przycinek.

Przedstawione oddziaływanie inwestycji oraz emisje związane z odpadami na etapie likwidacji przedsięwzięcia (w obu wariantach lokalizacyjnych), będą stanowić wszystkie elementy powstałej infrastruktury. Ilość wytworzonych odpadów w związku z zaistnieniem fazy likwidacji będzie większe niż na etapie realizacji, co jest bardzo trudne do oszacowania na obecnym etapie postępowania. Jednakże poniżej wskazano przewidywane ilości odpadów.

Tab. 8. Zestawienie odpadów jakie powstaną na etapie likwidacji inwestycji

LP	NAZWA ODPADU	KOD	ILOŚĆ [MG]
1.	Drewno	17 02 01	0,5
2.	Mieszaniny metali	17 04 07	50
3.	Materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	17 06 04	20
4.	Nie segregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	0,2
5.	Odpady farb i lakierów inne niż wymienione w 08 01 11	08 01 12	0,1
6.	Opakowania z drewna	15 01 03	0,2
7.	Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 02	0,1
8.	Opakowania z papieru i tektury	15 01 01	0,1
9.	Opakowania z metali	15 01 04	0,2
10.	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	17 01 01	500
11.	Żelazo i stal	17 04 05	300
12.	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nie ujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	15 02 02*	0,2

(1) Drewno – odpady z drewna powstałego podczas wycinek drzew i gałęzi dla zapewnienia możliwości demontażu linii;

(2) Mieszaniny metali – odpady, które powstaną przy demontażu linii (przewody robocze);

(4) Nie segregowane (zmieszane) odpady komunalne – odpady komunalne będą wytwarzane przez pracujących na terenie budowy robotników;

(5) Odpady farb i lakierów inne niż wymienione w 08 01 11 – odpady w postaci pozostałości farb, wykorzystywanych do malowania obiektów zniszczonych w czasie demontażu linii (np. płoty);

(6,7,8,9) Opakowania z drewna, opakowania z tworzyw sztucznych, opakowania z papieru i tektury, opakowania z metali – opakowania po wszelkiego rodzaju urządzeniach wykorzystywanych budowy linii, materiały zabezpieczające te urządzenia przed zniszczeniem w trakcie ich transportu;

(10) Odpady betonowe (gruz) ze zdemontowanych fundamentów istniejącej linii;

(11) odpady metali (konstrukcje wsporcze demontowanej linii).

Odpady powstałe w czasie budowy, eksploatacji i ewentualnej rozbiórki linii będą przekazywane wyspecjalizowanym firmom, posiadającym odpowiednie zezwolenia, w celu ich odzysku lub unieszkodliwienia.

2.5.2. ŚCIEKI

W trakcie robót ziemnych oraz budowlanych związanych z budową oraz potencjalną likwidacją linii, w przypadku obu wariantów technologicznych, nie zakłada się wytwarzania ścieków przemysłowych. Będą natomiast powstawały ścieki socjalne, których ilość będzie uzależniona od ilości osób pracujących aktualnie na budowie.

W trakcie eksploatacji linii (oba warianty) na jej terenie nie będą powstawały ścieki socjalne ani ścieki technologiczne.

2.5.3. HAŁAS

Podczas prac budowlanych związanych z budową oraz potencjalną likwidacją linii, w przypadku obu wariantów technologicznych, wystąpi hałas powstający przy pracy maszyn i urządzeń wykonujących roboty ziemne oraz hałas z silników pracujących maszyn i środków transportu.

Eksploatacja linii, w przypadku obu wariantów technologicznych, będzie powodowała emisję hałasu do środowiska. Źródłami hałasu (szumu akustycznego) wytwarzanymi przez linie elektroenergetyczne są: ulot z elementów przewodzących linii znajdujących się pod napięciem (głównie z przewodów roboczych) oraz wyładowania powierzchniowe na elementach układu elektroizolacyjnego (izolatorach).

Szczegółowa analiza emisji hałasu, którego źródłem będzie przedmiotowa linia, została przedstawiona w pkt 5.5.

2.5.4. POLE ELEKTROMAGNETYCZNE

Projektowana linia będzie źródłem oddziaływania na środowisko w zakresie emisji pola elektromagnetycznego na etapie eksploatacji. Etap budowy i likwidacji linii nie będzie generował pola elektromagnetycznego.

Szczegółowa analiza emisji pól elektromagnetycznych, których źródłem będzie przedmiotowa linia, została przedstawiona w pkt 5.4.

2.5.5. ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA

Podczas prac budowlanych na etapie realizacji oraz potencjalnej likwidacji linii dojdzie do czasowego wzrostu zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego w obrębie obszaru przedsięwzięcia. Nastąpi emisja spalin i pyłów z transportu oraz maszyn budowlanych (koparka, betoniarka, dźwig, podnośnik, inne). Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego wystąpią przede wszystkim na obszarze prowadzonych prac budowlanych. Mogą one również wystąpić w sąsiedztwie tras przejazdowych transportu samochodowego.

Na etapie eksploatacji przedsięwzięcia, w przypadku obu wariantów lokalizacyjnych, nie będą występowały źródła emisji pyłów i gazów do powietrza atmosferycznego.

Szczegółowa analiza emisji zanieczyszczeń atmosferycznych, których źródłem będzie przedmiotowa linia, została przedstawiona w pkt 5.3.

3. OPIS ANALIZOWANYCH WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA

Wybudowanie napowietrznej linii wysokiego napięcia - elektroenergetycznej inwestycji liniowej - jest przedsięwzięciem o dużym stopniu złożoności, zarówno technicznej, jak i organizacyjnej - tak w fazie przygotowania inwestycji, jej projektowania, realizacji czy w efekcie jej eksploatacji. W każdej z tych faz szczególną rolę odgrywają szeroko rozumiane kwestie związane z ochroną środowiska, które są wnikliwie analizowane na długo przed przystąpieniem do realizacji projektu.

Potencjalne ograniczenia w budowie linii wynikają z konieczności:

- uwzględnienia obszarów chronionych na mocy ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r., poz. 627 ze zm.), zwłaszcza obszarów wchodzących w skład Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 oraz wynikające z tego faktu uwarunkowania i ograniczenia;
- uwzględnienia aspektów krajobrazowych, których to szczególna ochrona jest wynikiem obowiązku ustawodawczego wynikającego z ustawy z dnia 24 kwietnia 2015 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu (Dz. U. z 2015 r., poz. 774);
- zachowania dystansu min. 35 m od osi linii do zwartej zabudowy mieszkaniowej, siedlisk ludzkich, budynków mieszkalnych i terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, gdzie obowiązują określone właściwymi przepisami standardy jakości środowiska w zakresie pól elektromagnetycznych i hałasu;
- uwzględnienia wyników monitoringu, zarówno w zakresie fauny (głównie ornitofauny i chiropterofauny), jak również w zakresie flory (chronionych siedlisk przyrodniczych oraz gatunków objętych ochroną ścisłą i częściową);
- zminimalizowania długości linii przebiegającej przez tereny leśne;
- zminimalizowanie możliwych przejść stanowiących skrzyżowania z innymi obiektami infrastruktury, jak drogi, linie kolejowe, linie energetyczne itp., które stanowią swoiste ograniczenie w technologicznie przyjmowanych założeniach (ograniczenie możliwości posadowienia słupów linii lub przeprowadzenia przewodów ze względu na zakaz nadmiernych zbliżeń linii do niektórych obiektów budowlanych);
- uwzględnienia aspektów krajobrazowych terenów na których linia będzie realizowana – prowadzenie linii w sąsiedztwie istniejących pasów drogowych czy torów kolejowych, unikanie lokalizowania konstrukcji wsporczych w sąsiedztwie obiektów architektonicznie cennych, wykorzystywanie naturalnego ukształtowania terenu;
- dostosowania projektu do obowiązujących przepisów prawa miejscowego, w tym dokumentów o znaczeniu strategicznym, jak miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego.

Realizację przedsięwzięcia analizowano pod względem technologicznym. Rozważano również możliwość niepodejmowania realizacji inwestycji, jednakże ze względu na to, iż niepodjęcie

planowanej inwestycji spowodowałyby zahamowanie rozwoju sieci przesyłowych, co w konsekwencji mogłoby doprowadzić do zawodności w dostawach prądu oraz ograniczyłoby rozbudowę Krajowej Sieci Elektroenergetycznej, nie jest uzasadnione odstąpienie od budowy przedmiotowej linii. Możliwość niepodejmowania realizacji inwestycji została odrzucona przez Inwestora.

3.1. WARIANTY LOKALIZACYJNE

Ze względu na to, iż przedmiotowa linia przebiega po istniejącej trasie linii napowietrznej 220 kV Żydowo – Gdańsk I nie rozważano innego wariantu lokalizacyjnego. Biorąc pod uwagę przyrodnicze, społeczne i ekonomiczne uwarunkowania wykorzystanie istniejącej trasy linii 220 kV jest rozwiązaniem najkorzystniejszym. Przede wszystkim realizacja linii po istniejącej trasie, w obrębie której prowadzona jest konserwacja pasa technologicznego, a więc regularna wycinka podrostów drzew i krzewów, będzie odznaczała się mniejszą ingerencją w środowisko przyrodnicze. Przebieg linii w innej możliwej lokalizacji wymagałby zajęcia znacznie większej powierzchni terenu, czego konsekwencją byłaby konieczność zmiany przeznaczenia na cele nieleśne rozleglejszego obszaru oraz wycinka znacznie większej ilości drzewostanów.

3.2. WARIANTY TECHNOLOGICZNE

Coraz szybszy rozwój technologii pozwala na wykonywanie inwestycji, takich jak linie elektroenergetyczne, w różnych technologiach z zastosowaniem różnych elementów wchodzących w skład całości przedsięwzięcia. Szczegółową analizę wariantową odnośnie zastosowanych technologii przedstawiono poniżej.

a) Racjonalny wariant alternatywny

Polega na budowie linii z zastosowaniem słupów rurowych. Wykorzystanie takiej konstrukcji redukuje do minimum powierzchnię biologicznie czynną zajmowanego terenu, a tym samym pozwala na zawężenie pasa ograniczonego użytkowania. Ponadto prostota konstrukcji zabezpiecza słup przed dostępem osób postronnych i atakami wandalizmu.

Jednakże wykorzystanie tego rodzaju słupów wiąże się z koniecznością bardzo głębokiego fundamentowania (8-10 m), co wydłuża znacznie czas prowadzenia prac budowlanych oraz zwiększa oddziaływanie przedsięwzięcia na etapie jego realizacji ze względu na zajęcie większej powierzchni terenu. Ponadto takie rozwiązanie wymaga odwodnienia głębokich wykopów, co może powodować zmiany w stosunkach wodnych oraz problemy z zagospodarowaniem wody z wykopów. Wykorzystanie słupów rurowych dodatkowo wymaga wykonania większych wycinek na potrzeby prac montażowych. Tego rodzaju słupy stanowią również większą wizualną ingerencję w krajobraz. Ponadto budowa linii na tego typu słupach wiąże się również z brakiem możliwości wykonania prac eksploatacyjnych polegających na wymianie lub dowieszeniu przewodów. Wariant odrzucono ze względu na dużą ingerencję w środowisko przyrodnicze, nieekonomiczność (wysoki koszt budowy oraz eksploatacji) i ograniczone możliwości techniczne.

b) Wariant proponowany do realizacji

Polega na budowie czterotorowej linii napowietrznej na słupach stalowych (kratowych), które ze względu na płytkie fundamentowanie ograniczą negatywne oddziaływanie na podłoże gruntowe, a także zminimalizują konieczność odwadniania wykopów, tym

samym ograniczona zostanie możliwość zmiany stosunków wodnych terenu przeznaczonego pod realizację inwestycji. Zastosowanie tego rozwiązania ograniczy również czas wykonywanych robót, a co za tym idzie zmniejszone zostanie oddziaływanie związane z emisjami zanieczyszczeń powietrza oraz hałasu przez pracujące maszyny. Zastosowanie słupów kratowych również ze względów ekonomicznych jest korzystne, ponieważ słupy kratowe są stosunkowo tanie w zakupie oraz w utrzymaniu, a także nie ograniczają ewentualnych późniejszych prac modernizacyjnych polegających m.in. na dowieszeniu lub wymianie przewodów.

Opis potencjalnego wpływu na środowisko racjonalnego wariantu alternatywnego oraz wariantu proponowanego do realizacji jest przedstawiony w ramach pozostałych rozdziałów przedłożonej karty informacyjnej przedsięwzięcia.

3.3. WARIANT NAJKORZYSTNIEJSZY DLA ŚRODOWISKA

Wariantem najkorzystniejszym dla środowiska jest wariant proponowany do realizacji, który polegać będzie na budowie czterotorowej napowietrznej linii elektroenergetycznej 2x400 kV + 2x110 kV z wykorzystaniem trasy istniejącej linii 220 kV Żydowo – Gdańsk I oraz przy zastosowaniu słupów o konstrukcji kratowej. Biorąc pod uwagę powyższe racjonalne warianty przedsięwzięcia, stwierdza się, że wariant proponowany do realizacji stanowi wariant najkorzystniejszy dla środowiska ze względu na mniejsze emisje zanieczyszczeń na etapie prac budowlano-montażowych oraz mniejszą ingerencję w środowisko gruntowo-wodne.

4. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU LOKALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA

4.1. POWIERZCHNIA PRZEDSIĘWZIĘCIA I DOTYCHCZASOWY SPOSÓB JEJ WYKORZYSTYWANIA

Długość budowanej czterotorowej linii elektroenergetycznej 2x400 kV + 2x110 kV wynosi ok. 1,55 km. Szerokość pasa technologicznego wynosi 70 m (po 35 m od osi linii). Łączna powierzchnia zajętości przedsięwzięcia wynosi ok. 12 ha.

Aktualnie na przebiegu projektowanej linii funkcjonuje linia wysokiego napięcia 220 kV relacji Żydowo – Gdańsk I, która będzie demontowana. Powierzchnia pasa technologicznego demontowanej linii wynosi ok. 7,8 ha.

Całkowita zajętość terenu nie będzie duża, gdyż w przypadku analizowanego przedsięwzięcia ograniczy się do posadowienia 7 konstrukcji wsporczych (słupowych).

Powierzchnia pojedynczego słupa kratowego maksymalnie zajęta przez jego strukturę będzie wynosić ok. 400 m² dla słupa ON3 i ok. 120 m² dla słupa P oraz 10 m² dla słupa krańcowego K, tak więc dla całego przebiegu inwestycji (przy ilości 7 sztuk słupów kratowych) powierzchnia zajęta pod słupy kratowe będzie wynosić ok. 1290 m².

W trakcie etapu budowy jedna konstrukcja wsporcza kratowa wraz z terenem niezbędnym do wykonania prac budowlano-montażowych zajmować będzie powierzchnię do 5000 m².

W pasie technologicznym (gdzie ustanowiona zostanie służebność przesyłu) będzie obowiązywać zakaz lokalizacji budynków mieszkalnych i innych obiektów przeznaczonych na stały pobyt ludzi oraz zakaz sadzenia drzew. Pod budowaną linią nie ma ograniczenia, w sposobie zagospodarowania terenu w uprawach rolnych, prowadzenia działalności hodowlanej czy pasterskiej.

Wyłączone z powyższych czynności będą jedynie miejsca, w których znajdują się fundamenty pod słupy elektroenergetyczne.

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w północno-wschodniej części województwa zachodniopomorskiego. Żydowo jest dużą wsią w powiecie koszalińskim, położoną w malowniczej okolicy przypominającej krajobraz terenów podgórskich. Projektowana linia będzie miała swój początek w okolicy elektrowni wodnej w Żydowie, natomiast koniec na południowy wschód od wsi.

Obszar realizacji inwestycji, dotyczy głównie obszaru wyrębu leśnego oraz niewielkiego fragmentu nieużytku porośniętego typową roślinnością ruderalną. Powierzchnia istniejącej wycinki w pasie technologicznym istniejącej linii 220 kV wynosi ok. 4,8 ha. Powierzchnia wycinki planowanej w ramach realizacji przedsięwzięcia i mającej na celu poszerzenie pasa technologicznego do szerokości 70 m wynosi ok. 5,9 ha. Natomiast powierzchnia całkowitej wycinki wynosi ok. 10,65 ha.

Poniżej przedstawiono charakterystykę elementów środowiska, stanowiących sąsiedztwo planowanej inwestycji (ryc. 6.).

Jezioro Kamienne

Jezioro Kamienne (górne) to bezodpływowe jezioro pochodzenia polodowcowego. Naturalny poziom lustra wody w tym jeziorze wynosił 160,00 m n.p.m. Po wybudowaniu elektrowni waha się między 158,50 m n.p.m (co stanowi minimalny poziom eksploatacyjny) a 162,20 m n.p.m. Przy takich zmianach poziomu lustra wody, zmieniają się również inne parametry jeziora. Powierzchnia przy maksymalnym poziomie wynosi 99 ha natomiast przy poziomie minimalnym - 78 ha. Ilość wody zawarta między poziomami maksymalnym i minimalnym to ponad 3,5 mln m³. Jest to woda wykorzystywana energetycznie. Przy pracy elektrowni pełną mocą poziom wody w górnym zbiorniku obniża się w tempie około 90 cm/godz., natomiast przy pompowaniu wody do góry wzrasta o około 50 cm/godz. Takie codzienne wahania poziomu prowadzą do erozji brzegów pomimo sztucznego ich umocnienia i po pewnym okresie eksploatacji nastąpić musi konieczność ich naprawy.

Jezioro Kwiecko

Przez dolne jezioro Kwiecko przepływa rzeka Radew, która jest naturalnym regulatorem bilansu wodnego układu dwóch jezior i elektrowni. U wypływu Radwi z jeziora postawiono zapórę z regulowanym jazem. Przemykanie i otwieranie tego jazu umożliwia utrzymanie ściśle określonych poziomów wody w obu jeziorach. Od ilości wody w jeziorach zależy wielkość tzw. spadów czyli odległości (w pionie) między lustrami wody obydwu zbiorników, a to z kolei ma wpływ na wielkość oddawanej mocy przez generatory. Zimą, ze względu na duże ruchy lustra wody i ciągłe mieszanie się ze sobą warstw cieplejszych, jeziora nie zamarzają całkowicie. Lód przykrywa jedynie zachodnią część jeziora dolnego (za wyspą) oraz środkową część jeziora górnego.

Kanał derywacyjny

Z jeziora Kamienne poprowadzony został kanał derywacyjny o długości 1300 m. Kanał ma przekrój odwróconego trapezu. Jego początkowy odcinek biegnie w wykopie. Za mostem z szosą Polanów - Bobolice przerzuconym nad kanałem teren opada i woda płynie w nasypie. Przed komorą wlotową do rurociągów kanał się rozszerza, tworząc zbiornik wyrównujący wahania poziomu wody.

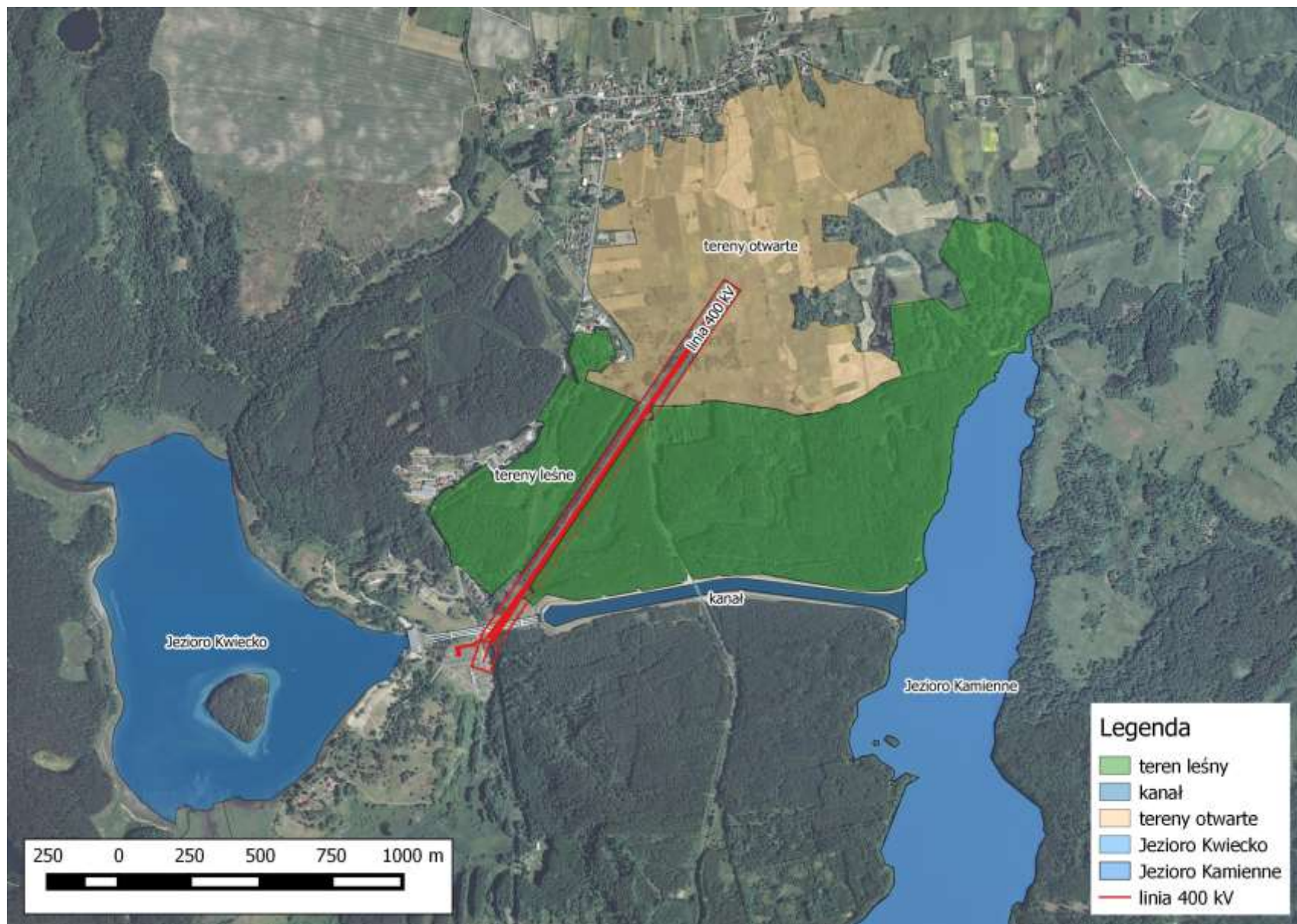
Las pomiędzy wsią Żydowo a kanałem

Las w typie siedliskowym BMśw. Pełniona funkcja lasu: las ochronny. Drzewostan w wieku ok. 25-65 lat z udziałem sosny-8 i dębu-2. Miejscowo pojawia się brzoza, świerk i buk. Zwarcie

umiarkowane, wskaźnik zadrzewienia drzew - 0,8, podszytu - 0,2. Las mało atrakcyjny dla fauny. Brak drzew dziuplastych.

Tereny otwarte w okolicy wsi Żydowo

Urozmaicony, pagórkowaty teren zajęty pod uprawy, ugory i trwałe użytki zielone. W zagłębieniach terenu pojawiające się, często okresowo wysychające, małe oczka wodne. Łąki głównie w typie łąk świeżych, tylko w zagłębieniach terenu wilgotne.



Ryc. 6. Przedsięwzięcie na tle terenów leśnych, terenów otwartych, jezior oraz kanału derywacyjnego

4.2. USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA Z UWZGLĘDNIENIEM MOŻLIWEGO ZAGROŻENIA DLA ŚRODOWISKA

Zgodnie z art. 63 ust. 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (t.j. Dz. U. z 2013 poz. 1235, z późn. zm.) podczas lokalizacji przedsięwzięcia (uwzględniającej możliwe zagrożenia dla środowiska, w szczególności przy istniejącym użytkowaniu terenu, zdolności samooczyszczania się środowiska i odnawiania się zasobów naturalnych, walorów przyrodniczych i krajobrazowych oraz uwarunkowań miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego), uwzględniono:

1. Obszary wodno-błotne oraz inne obszary o płytkim zaleganiu wód podziemnych

Planowana inwestycja nie przecina żadnych obszarów wodno-błotnych.

2. Obszary wybrzeży

Planowana inwestycja jest położona w odległości około 45 km od wybrzeża Morza Bałtyckiego.

3. Obszary leśne

Projektowane przedsięwzięcie bezpośrednio graniczy z lasami o charakterze ochronnym nadleśnictwa Polanów (typ siedliskowy lasu: BMŚW).

4. Obszary objęte ochroną, w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych

Wg danych uzyskanych od RZGW teren planowanej inwestycji znajduje się poza strefami ochronnymi ujęć wód powierzchniowych i podziemnych, a także nie ustanowiono tutaj obszarów ochronnych zbiorników wód śródlądowych.

5. Obszary wymagające specjalnej ochrony ze względu na występowanie gatunków roślin i zwierząt lub ich siedlisk lub siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, w tym obszary Natura 2000 oraz pozostałe formy ochrony przyrody

Planowana inwestycja położona jest poza obszarami: parków narodowych, rezerwatów przyrody, parków krajobrazowych, stanowisk dokumentacyjnych, użytków ekologicznych oraz zespołów przyrodniczo-krajobrazowych. Na terenie realizacji przedsięwzięcia nie odnotowano również pomników przyrody.

Cała trasa linii zlokalizowana jest w granicach obszaru chronionego krajobrazu „Okolice Żydowo-Biały Bór”.

Projektowana linia na długości ok. 1 km przechodzi przez obszar mający znaczenie dla Wspólnoty PLH320022 „Dolina Radwi, Chocieli i Chotli”.

6. Obszary, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone

Według zgromadzonych informacji, na terenie planowanego przedsięwzięcia oraz w jego sąsiedztwie nie występują tego typu obszary.

7. Obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne

Obszar inwestycji położony jest poza obszarami o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne. Na trasie linii zlokalizowane jest stanowisko archeologiczne (Żydowo, stan. 34, AZP 18-26/7) ujęte w wojewódzkiej ewidencji zabytków i objęte strefą ochrony archeologiczno-konserwatorskiej „W III”. Najbliższy zabytek sakralny zlokalizowany jest w Żydowie odległości ok. 0,80 km oraz zabytkowy park w Żydowie odległości ok. 0,85 km na północny-zachód od linii.

8. Gęstość zaludnienia

Na podstawie danych Urzędu Statystycznego w Szczecinie z 2012 r. liczba mieszkańców w miejscowości Żydowo wynosi 1058 os., natomiast liczba mieszkańców na kilometr kwadratowy w gminie Polanów wynosi 23 osoby. Najbliższa zabudowa mieszkaniowa znajduje się w odległości ok. 80 m od projektowanej linii.

9. Obszary przylegające do jezior

Przedsięwzięcie zlokalizowane jest w odległości ok.: 0,3 km od Jez. Kwiecko, 1,5 km od Jez. Kamienne oraz 0,1 km od kanału łączącego oba w/w jeziora. Ponadto w odległości ok. 0,37 km w kierunku północno – wschodnim oraz 0,55 km, 0,45 km i 0,51 km w kierunku północno – zachodnim, zlokalizowanych jest kilka oczek wodnych.

10. Uzdrowiska i obszary ochrony uzdrowskiej

Planowane przedsięwzięcie nie jest zlokalizowane na terenie uzdrowisk i obszarów ochrony uzdrowskiej.

Wszystkie podane powyżej odległości mierzono od osi linii.

4.3. FLORA

Inwentaryzacją przyrodniczą w zakresie szaty roślinnej objęto trasę przebiegu linii napowietrznej 2x400 kV relacji Żydowo – Żydowo Kierzkowo.

Badania terenowe w zakresie szaty roślinnej prowadzono w buforze ok. 100 m od linii (2 x 50 m od jej osi). Wykonano je metodą marszrutową w sezonie wegetacyjnym w 2015 roku. Badania szaty roślinnej prowadzono ogólnie przyjętymi metodami geobotanicznymi (Dzwonko 2007; Wysocki, Sikorski 2000). Przy oznaczaniu gatunków posługiwano się kluczem Rutkowskiego (2011) oraz dostępną ikonografią gatunków (Rothmaler 2011). Ujęcie syntaksonomiczne zbiorowisk przyjęto za Matuszkiewiczem (2008).

W terenie posługiwano się mapą topograficzną oraz ortofotomapą w skali 1:10000. Dokładną lokalizację taksonów chronionych ustalano za pomocą urządzenia GPS Garmin GPSmap 62s.

Inwentaryzacja prowadzona była ze szczególnym uwzględnieniem:

- gatunków roślin prawnie chronionych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2014 r. poz. 1409),
- gatunków grzybów chronionych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów (Dz.U. 2014, poz. 1408),
- siedlisk przyrodniczym wymienionych w załączniku I Dyrektywy Siedliskowej w sprawie typów siedlisk przyrodniczych ważnych dla Wspólnoty, których ochrona wymaga wyznaczenia specjalnych obszarów ochrony (92/43/EWG),
- gatunków roślin z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej - gatunki roślin ważne dla Wspólnoty, których ochrona wymaga wyznaczenia specjalnych obszarów ochrony (92/43/EWG),
- gatunków wymienionych w załączniku IV Dyrektywy Siedliskowej - gatunki roślin ważne dla Wspólnoty, które wymagają ścisłej ochrony (92/43/EWG),
- gatunkom i siedliskom wymienionych w załącznikach 1, 2 i 3 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. z 2014 r., poz. 1713).

Obszar wyrębu leśnego

Powierzchniowo w obszarze inwentaryzacji dominują obszary przecinek leśnych wyznaczone pod istniejącą linię energetyczną 220 kV Żydowo – Gdańsk I, będące gruntem pozbawionym roślinności leśnej. Obszar wyrębu leśnego pokrywa roślinność niska, ze spontanicznie występującym gatunkiem jeżyny popielicy *Rubus caesius* oraz dominującą byliną kępkową śmiałka pogiętego *Deschampsia flexuosa*. Na skraju wyrębu leśnego, w okolicy elektrowni wodnej, rozpościera się zbiorowisko ruderalne typowe na stanowiskach ciepłych z dominującą marchwią zwyczajną *Daucus carota* oraz dziurawcem zwyczajnym *Hypericum perforatum*.

Wrzosowisko obszaru wyrębu leśnego

W wyniku wyrębu części obszaru leśnego pod istniejącą linię wysokiego napięcia relacji Żydowo Gdańsk I, wykształciło się zbiorowisko wrzosowiska półnaturalnego z klasy *Nardo-Callunetea*, reprezentowane przez zespół wrzosowiska knotlikowego *Pohlio-Callunetum*, będącego najpospolitszym zbiorowiskiem wykształcającym się w tego typu warunkach. W obszarze badań stwierdzono takie gatunki jak: wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris* (Fot.1.), jastrzębiec kosmaczek *Hieracium pilosella* oraz borześlád (knotnik) zwisty *Pohlia nutans* porastający najniższą warstwę mszystą. W składzie gatunkowym zbiorowiska, przeważają gatunki charakterystyczne dla klasy *Vaccinio-Piceetea*. Na danym zbiorowisku rozpoznano również takie gatunki jak: mietlica pospolita *Agrostis capillari*, jastrzębiec kosmaczek *Hieracium pilosella*, bodziszek czerwony *Geranium sanguineum*, wyka ptasia *Vicia cracca*, koniczyna polna *Trifolium arvense* oraz mietlica pospolita *Agrostis capillaris*.

Fot. 1. Wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris* na obszarze wyrębu (P. Mróz)



Roślinność zbiorowiska ruderalnego w sąsiedztwie elektrowni wodnej

W obszarze opracowania zidentyfikowano zbiorowisko roślinności ruderalnej porastające silnie nasłonecznione zbocze przy elektrowni wodnej, rzędu Onopordetalia acanthii. Teren zbiorowiska sąsiaduje z kwaśną buczyną, pomiędzy dwoma jeziorami Kwiecko i Kamienne (Fot.2.).

Dominanty gatunkowe stanowią: rajgras wyniosły *Arrhenatherum elatius*, krwawnik pospolity *Achillea millefolium* oraz marchew zwyczajna *Daucus carota*. Płatowo przeważają również takie gatunki jak dziurawiec zwyczajny *Hypericum perforatum*, żarnowiec miotlasty *Cytisus scoparius* oraz trzcinnik piaskowy *Calamagrostis epigejos*. W niższych warstwach struktury zbiorowiska spotyka się kwiatostany: wyki ptasiej *Vicia cracca*, koniczyny polnej *Trifolium arvense*, szczawiu zwyczajnego *Rumex acetosa*, cykorii podróżnika *Cichorium intybus*, bodziszka łąkowego *Geranium pratense* oraz babki lancetowatej *Plantago lanceolata*.

W danym zespole występują również pojedyncze okazy samosiewów drzew iglastych i liściastych, m.in. sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris*, buka zwyczajnego *Fagus sylvatica*, brzozy brodawkowatej *Betula pendula* oraz jabłoni domowej *Malus domestica*. Na danym terenie stwierdzono występowanie pojedynczych okazów kocanek piaskowych *Helichrysum arenarium*, podlegających częściowej ochronie. Gatunek ten występuje wzdłuż rurociągów elektrowni (Ryc.43).



Fot. 2. Zbiorowisko ruderalne z dominującym na zdjęciu dziurawcem zwyczajnym *Hypericum perforatum* (P. Mróz)

Siedlisko leśne wzdłuż istniejącej linii Żydowo - Gdańsk I

Na opracowywanym obszarze, wzdłuż istniejącej linii Żydowo - Gdańsk I występuje ekosystem leśny zaliczający się do zespołu suboceanicznego boru świeżego *Leucobryo-Pinetum* (Fot. 3). Jest to las gospodarczy charakteryzujący się ubogim składem florystycznym. Dominującym gatunkiem rozpoznawczym dla danego zespołu jest śmiałek pogięty *Deschampsia flexuosa*, występujący w tym przypadku bardzo obficie i określa tym samym fizjonomię runa. Mniejszym udziałem, ale również dobrze rozwiniętym jest wrzos pospolity *Calluna vulgaris* oraz czeremcha zwyczajna *Padus avium*.

Zespół *Leucobryo-Pinetum* ma postać drzewostanu wysokopiennego i odznacza się dużym stopniem zwarcia, około 60-70%. Składa się głównie z sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* z domieszką dębu szypułkowego *Quercus robur*, brzozy brodawkowatej *Betula pendula*, buka zwyczajnego *Fagus sylvatica* oraz z niewielkim udziałem świerka pospolitego *Picea abies*. Sporadycznie, na skraju zadrzewienia wzdłuż wyrębu pod istniejącą linią, występują krzewy jeżyny popielicy *Rubus caesius*.



Fot. 3. Zespół *Leucobryo-Pinetum* ze śmiałkiem pogiętym *Deschampsia flexuosa* i jeżyną popielicą *Rubus caesius* (P. Mróz)

Nie użytki rolne

W północnej części planowanej inwestycji, od drogi wojewódzkiej nr 205, tuż przy wschodniej granicy miejscowości Żydowo, rozpościera się otwarty teren nieużytków rolnych wraz z pasem technologicznym pod istniejącą linią napowietrzną. Następstwem silnego nasłonecznienia jest

występowanie na danym terenie gatunków roślin kserotermicznych takich jak: koniczyna pogięta *Trifolium medium*, koniczyna polna *Trifolium arvense*, wrzos pospolity *Calluna vulgaris*, bodziszek czerwony *Geranium sanguineum*, wyka wąskolistna *Vicia angustifolia*, goździk kartuzek *Dianthus carthusianorum*, krwawnik pospolity *Achillea millefolium*, śmiełek darniowy *Deschampsia caespitosa*, kostrzewa owcza *Festuca ovina*, macierzanka zwyczajna *Thymus pulegioides*.

Zadrzewienia śródpolne

W północnej części terenu inwestycji, na obszarze nieużytków rolnych, pojawiają się większe skupiska zadrzewień śródpolnych, w których skład gatunkowy wchodzi głównie okazy sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris*, brzozy brodawkowatej *Betula pendula*, dębu szypułkowego *Quercus robur* i krzewy leszczyny pospolitej *Corylus avellana* oraz podrost buka zwyczajnego *Fagus sylvatica*. Ponadto pojawiają się spontanicznie pojedyncze zadrzewienia z gatunku sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris*, młode okazy dębu szypułkowego *Quercus robur*, klonu pospolitego *Acer platanooides* oraz niskich siewek buka zwyczajnego *Fagus sylvatica*.



Fot. 4. Obszar nieużytków rolnych z zadrzewieniami grupowymi, widok od północnej strony drogi nr 205 (P. Mróz)

Siedliska przyrodnicze

Odcinek projektowanej linii tuż przed wejściem do SE Żydowo przechodzi w bezpośrednim sąsiedztwie siedliska przyrodniczego wymienionego w Załączniku I Dyrektywy Siedliskowej (Fot.5).

Jest to siedlisko o kodzie 9110-1 – kwaśna buczyna niżowa, stanowiące przedmiot ochrony obszaru PLH320022 „Dolina Radwi, Chocieli i Chotli”.

Przeważającym gatunkiem w drzewostanie przedmiotowego siedliska jest buk zwyczajny *Fagus sylvatica*. Drzewostan ma zwarty charakter. W składzie gatunkowym siedliska stwierdzono również gatunki piętra wysokiego, takie jak: brzoza brodawkowata *Betula pendula*, dąb bezszypułkowy *Quercus petraea*, leszczyna pospolita *Corylus avellana*. Pokrycie runa jest dość ubogie, a rosnące tam gatunki traw i mchy klasyfikują to siedlisko jako świeży podzespół. W trakcie wizji lokalnej stwierdzono następujące gatunki porastające warstwę runa: sałatnik leśny *Mycelis muralis*, jasnota plamista *Lamium maculatum*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, kostrzewa owcza *Festuca ovina*, wiechlina gajowa *Poa nemoralis* oraz siewki jarzębiny zwyczajnej *Sorbus aucuparia*. Są to pospolite gatunki, typowe dla kwaśnych oraz umiarkowanie żyznych siedlisk.

Rozwinięcie runa leśnego kwaśnej buczyny niżowej zależy od warunków siedliskowych. Na suchych siedliskach runo jest najbardziej ubogie i porośnięte głównie przez mchy i porosty, które zajmują ok. 25 % powierzchni. Na świeżych siedliskach występują trawy i mchy, porastając ok. 30 % powierzchni, natomiast na siedliskach wilgotnych i żyznych występują paprocie, pokrywając ponad 60 % runa. W Polsce kwaśne buczyny niżowe występują głównie na Pomorzu i Zachodzie kraju (oprócz Sudetów). Związane jest to z klimatem oceanicznym i przypada na tereny morenowe pasa pojezierzy. Ponadto znajdują się jeszcze w pasie wyżyn środkowej i południowej Polski, choć nie są tak częste jak na Pomorzu. Są to najbardziej naturalne typy ekosystemu leśnego, charakteryzujące się dużą różnorodnością biologiczną.



Fot. 5. Pokrycie runa leśnego w obrębie kwaśnej buczyny niżowej (P. Mróz)

PODSUMOWANIE

Przeprowadzona inwentaryzacja przyrodnicza, obejmująca teren inwestycji wykazała obecność:

- gatunków roślin prawnie chronionych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2014 r. poz. 1409) – kocanki piaskowe *Helichrysum arenarium*,
- siedlisk przyrodniczych wymienionych w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. z 2014 r. poz. 1713) – siedlisko o kodzie 9110-1 – kwaśna buczyna niżowa,
- siedlisk przyrodniczych wymienionych w załączniku I Dyrektywy Siedliskowej – typy siedlisk przyrodniczych będące przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, których ochrona wymaga wyznaczenia specjalnych obszarów ochrony (92/43/EWG) - siedlisko o kodzie 9110-1 – kwaśna buczyna niżowa.

Przeprowadzona inwentaryzacja przyrodnicza nie wykazała obecności:

- gatunków grzybów chronionych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów (Dz.U. 2014, poz. 1408),
- gatunków roślin wymienionych w załączniku nr 3 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. z 2014 r. poz. 1713),
- gatunków roślin wymienionych w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej - gatunki roślin i zwierząt będące przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, których ochrona wymaga wyznaczenia specjalnych obszarów ochrony (92/43/EWG).

4.4. FAUNA

Na potrzeby niniejszego opracowania w sezonie wegetacyjnym 2014 r. - 2015 r. przeprowadzono monitoring przyrodniczy mający na celu uchwycenie zróżnicowania gatunkowego fauny obszaru opracowania.

Poniżej przedstawiono gatunki zwierząt stwierdzonych na podstawie badań terenowych wykonywanych w ramach planowanej inwestycji w latach 2014-2015 oraz danych literaturowych (głównie Waloryzacja Przyrodnicza Gminy Polanów, BKP, Szczecin, 2001 r.).

Płazy i gady

Celem inwentaryzacji było ustalenie występowania płazów i gadów na terenie planowanej linii elektroenergetycznej oraz rozpoznanie miejsca rozrodu płazów i wskazanie tras wędrówek między miejscami zimowania i rozrodu.

Planując kontrole terenowe uwzględniono zarówno terminy wzmożonej aktywności związanej z okresem rozrodczym, połączone z potencjalnym występowaniem poszczególnych gatunków, jak też możliwością uzyskania w miarę pełnych informacji o występowaniu poszczególnych gatunków w nawiązaniu do ilości i ich rozmieszczenia. Kontrole wykonano w trakcie sprzyjających

warunków do obserwacji tj. pogoda o słabym wietrze, w czasie lub po opadach deszczu i odpowiedniej temperaturze w zależności od okresu obserwacji. Sprzyjało to efektywnemu wykrywaniu badanych kręgowców. Obserwacje terenowe prowadzono od rana do zmierzchu, a w okresie godowisk nasłuch do dwóch godzin po zachodzie słońca.

W obszarze na którym przeprowadzono inwentaryzację płazów (po 50 m od osi linii) nie stwierdzono występowania miejsc rozrodu płazów i gadów. W trakcie obserwacji nie udało się stwierdzić jednoznacznie kierunków migracji płazów, zarówno wiosennej jak i jesiennej. Na podstawie preferencji poszczególnych gatunków płazów można wskazać jedynie potencjalne kierunki tych migracji.

Tereny rolnicze w okolicy Żydowa z dużą ilością okresowych oczek w zagłębieniach terenu, są potencjalnie atrakcyjnym miejscem dla płazów. Przeprowadzone obserwacje wykazały jednak raczej przeciętne zróżnicowanie pod względem gatunkowym (tab.9).

Tab. 9. Spis zaobserwowanych płazów i gadów

Lp.	Gatunek	STATUS OCHRONNY		
		*DS	*PCKZ	*PL
1.	ropucha szara <i>Bufo bufo</i>			OC
2.	żaba trawna <i>Rana temporaria</i>			OC
3.	żaba moczarowa <i>Rana arvalis</i>			OS
4.	żaby brunatne – nie oznaczone do gatunku			zależy od gatunku
5.	traszka zwyczajna <i>Triturus vulgaris</i>			OC
6.	żaby zielone – nie oznaczone do gatunku <i>Pelophylax „esculentus” complex</i>			OC
7.	padalec <i>Anguis fragilis</i>			OC

*Oznaczenia w tabeli:

PCKZ – Polska Czerwona Księga Zwierząt, Kręgowce (red. Z. Głowaciński, Warszawa, 2001 r.),

DS – Dyrektywa Siedliskowa, załącznik II

PL – Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt

OS - ścisła ochrona gatunkowa,

OC - częściowa ochrona gatunkowa,

Ropucha szara

Najbardziej liczny z obserwowanych płazów. Największe skupiska stwierdzono w okolicy Żydowa. Na łądzie obserwowana zwykle na obrzeżach lasów. W trakcie migracji odnotowane w okolicach Żydowa.

Żaba trawna

Na wyznaczonym obszarze badań stwierdzona w każdym z rejonów obserwacji. Poza zbiornikami wodnymi obserwowana na wilgotnych terenach zielonych.

Żaba moczarowa

Godowiska tego gatunku są rozmieszczone w południowej części planowej linii. Na zbiornikach w okolicy Żydowa stwierdzano do kilkudziesięciu osobników.

Żaby zielone complex

Notowane dość licznie, jednak ich występowanie ograniczało się do nieco większych zbiorników, w części najmniejszych zbiorników nie stwierdzane.

Traszka zwyczajna

Miejsca rozrodu (jaja lub larwy) stwierdzono w okolicach Żydowa, gdzie występowały w większości kontrolowanych oczek wodnych. Dwukrotnie obserwowano niekreślone co do gatunku larwy w okolicach miejscowości Żydowo.

Padalec

Obserwowany kilkakrotnie po 3 osobniki na granicy lasu w okolicach Żydowa.

Awifauna

Podczas monitoringu ornitofauny notowano wszystkie gatunki ptaków pojawiające się w zasięgu wzroku i słuchu obserwatora, z określeniem charakteru danej obserwacji (np. przelot, migracje, żerowanie, itp.).

Zebrane podczas całorocznych badań wyniki pozwalają stwierdzić, że omawiany teren nie jest istotnym miejscem koncentracji oraz migracji ptaków w żadnym z okresów fenologicznych. Dominują siedliska monokulturowe i silnie przekształcone działalnością człowieka. Brak jest siedlisk cennych z punktu widzenia awifauny, a także stanowisk rzadkich i zagrożonych gatunków ptaków. W omawianym wariancie inwestycja nie przecina żadnych obszarów chronionych istotnych dla ptaków.

Skład gatunkowy awifauny jest raczej przeciętny, typowy dla występujących siedlisk, a miejscami wręcz ubogi w gatunki. Stwierdzone liczebności ptaków przemieszczających się przez obszar inwestycji mieszczą się w wartościach niskich i bardzo niskich.

Najbardziej interesujące pod względem faunistycznym są zbiorniki wodne: jezioro Kwiecko i Kamienne, sąsiadujące z obszarem inwestycji. Stanowią one potencjalne miejsce odpoczynku dla ptaków wędrownych. Na zachód od jeziora Kwiecko jest strefa bielika, natomiast na południe strefa orlika krzykliwego.

Las w rejonie kanału to las gospodarczy posiadający kategorię lasu ochronnego z drzewami w średniej klasie wieku, w niewielkim stopniu wykorzystywany przez ptaki. Występują tutaj głównie pospolite ptaki jak np. sikory i sójki. Nieco większe zagęszczenie ptaków występuje na styku lasu i kanału, oraz na obrzeżach lasu, w kierunku pól w okolicy Żydowa. Praktycznie nie występują drzewa dziuplaste.

W trakcie obserwacji najczęściej i najliczniej stwierdzano gatunki pospolicie występujących ptaków związanych z krajobrazem rolniczym oraz terenami leśnymi, a także związanych ze strefą styku łąki z lasem, m.in. awifauna łąk (np. myszołów, pokląskwa, srokosz), awifauna zadrzewień śródpolnych (np. gąsiorek, trznadel), awifauna zabudowy wiejskiej (wróbel, mazurek, trznadel, pliszka siwa). Jednoznaczne zakwalifikowanie niektórych gatunków do konkretnego siedliska jest

obiektywnie trudne, ponieważ wiele z nich charakteryzuje się dużą plastycznością ekologiczną w zakresie doboru siedlisk.

Zinwentaryzowane gatunki obserwowano w miejscach żerowania, bądź w trakcie przelotów dobowych. W związku z powyższym obszar opracowania nie jest miejscem lęgowym obserwowanej awifauny.

Tab. 10. Spis zaobserwowanych gatunków ptaków

Lp.	Gatunek	STATUS OCHRONNY		
		*DP	*PCKZ	*PL
1.	błotniak stawowy na wschód od Żydowa, pola	+		OScz
2.	bielik polujący nad jez. Kwiecko	+	LC	OS
3.	brzegówka jez. Kwiecko, dane literaturowe			OS
4.	czernica jez. Kwiecko, dane literaturowe			Ł
5.	głowienka jez. Kwiecko, dane literaturowe			Ł
6.	kuropatwa na wschód od Żydowa, pola, ugory			Ł
7.	sieweczka rzeczna jez. Kwiecko, dane literaturowe			OS
8.	skowronek - ok. Żydowa			OS
9.	pokląska			OS
10.	żuraw - pola koło Żydowa	+		OS
11.	myszołów			OS
12.	pliszka żółta			OS
13.	pliszka siwa			OS
14.	łabędź niemy – jez. Kwiecko			OS
15.	trznadel			OS
16.	potrzeszcz			OS
17.	dzięcioł duży			OS
18.	szpak – ok. Żydowa			OS
19.	sójka – las koło kanału			OS
20.	mazurek			OS

Lp.	Gatunek	STATUS OCHRONNY		
21.	kulczyk			OS
22.	oknówka – ok. Żydowa			OS
23.	dymówka – ok. Żydowa			OS
24.	pleszka			OS
25.	srokosz			OS
26.	kruk – ok. Żydowa			OC
27.	gąsiorek	+		OS
28.	wróbel zwyczajny			OScz
29.	bogatka			OS
30.	grzywacz			Ł
31.	bocian biały – ok. Żydowa	+		OScz

***Oznaczenia w tabeli:**

PCKZ – Polska Czerwona Księga Zwierząt, Kręgowce (red. Z. Głowaciński, Warszawa, 2001 r.),

LC - gatunki na razie nie zagrożone wymarciem, z różnych powodów wpisane do Czerwonej Księgi

DP – Dyrektywa Ptasia, załącznik I

PL – Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt

OS - ścisła ochrona gatunkowa,

OC - częściowa ochrona gatunkowa

OScz - ścisła ochrona gatunkowa czynna,

Ł – gatunek łowny - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 marca 2005 r. w sprawie ustalenia listy gatunków zwierząt

W trakcie przeprowadzonego monitoringu ornitologicznego stwierdzono 6 gatunków z załącznika I Dyrektywy Ptasiej: bielika, żurawia, błotniaka stawowego, gąsiorka, bociana białego oraz orlika krzykliwego.

Bielik

Odnotowano jedną obserwację bielika polującego w rejonie jeziora Kwiecko.

Żuraw

Obserwowany był regularnie w ilości zazwyczaj 1-2 osobników w okolicach Żydowa. Kontrole transektowe wzdłuż całego przebiegu linii nie wykazały miejsc lęgowych tego gatunku.

Błotniak stawowy

Obserwowany 1 osobnik. Okolice obszaru inwestycji stanowią miejsce żerowania błotniaka stawowego, przy czym są to miejsca mało atrakcyjne ze względu na wysoki stopień ich użytkowania rolniczego. Podczas badań nie stwierdzono lęgów błotniaka w bezpośrednim otoczeniu inwestycji (bufor 500 m) ani też w buforze 2-kilometrowym na wytypowanych stanowiskach.

Gąsiorek

Jest to gatunek związany z siedliskami ekotonalnymi. Siedliska takie wytwarzają się między innymi w bezpośrednim otoczeniu napowietrznych linii elektroenergetycznych, w wyniku utworzenia korytarzy technicznych oraz ich utrzymywania.

Bocian biały

Widziany był kilkakrotnie, zazwyczaj podczas przelotu lokalnego na znacznej wysokości. W trakcie badań wykazano gniazdo bociana zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie planowanej inwestycji, w miejscowościach Żydowo.

Orlik krzykliwy

Orlika zaobserwowano w okresie lęgowym podczas 4 kontroli, łącznie podczas tych kontroli zaobserwowano go pięciokrotnie. Za każdym razem obserwowano osobniki przelatujące na znacznych wysokościach. Ze względu na późno rozpoczynający się okres lęgowy, część tych obserwacji, szczególnie z pierwszej połowy kwietnia, można zakwalifikować do migracji wiosennych. W buforze 10-kilometrowym znajduje się jedno gniazdo orlika krzykliwego na południe od końca/początku przebiegu inwestycji w rejonie Żydowa, a optymalne tereny żerowiskowe znajdują się jeszcze dalej na południe w okolicach Bobolic.

Chiropterofauna

Metody badań zostały zaprojektowane w oparciu o zalecenia Porozumienia o Ochronie Populacji Nietoperzy Europejskich EUROBATS, którego Polska jest sygnatariuszem (Dziennik Ustaw z 1999 r. Nr 96 poz. 1112). Nagrania detektorowe wykonano w miejscach żerowania, schronienia czy potencjalnej wzmożonej aktywności. Nasłuchy prowadzono w godzinach wieczornego szczytu aktywności nietoperzy, tj. od zachodu słońca do ok. godz. drugiej w nocy. Nietoperze w tym czasie intensywnie latają i żerują. Czas nasłuchu na każdym z punktów wynosił 10 minut. Nagrania wykonano metodą zdalnego monitorowania aktywności nietoperzy drogą nasłuchu i rejestracji emitowanych sygnałów akustycznych. Do rejestracji dźwięków wykorzystano system złożony z detektora Anabat SD2 z mikrofonem standardowym, oraz mikrofonem montowanym na samochodzie. Nagrania analizowano w oprogramowaniu Analook, dedykowanemu urządzeniu Anabat. Na podstawie parametrów dźwięków echolokacyjnych nietoperze oznaczano do gatunku, a jeśli nie było to możliwe to do rodzaju lub grupy gatunków. Ze względu na charakter sygnałów echolokacyjnych krajowych gatunków nietoperzy niemożliwe lub bardzo trudne jest oznaczenie do gatunkunocków i karlików, zwłaszcza, kiedy występują licznie. W przypadku rodzaju gacek sp. rozróżnienie gatunków po głosie jest praktycznie niemożliwe, a sonar jest na tyle słaby, że wykrywalny jest w detektorze warunkowo - jedynie z odległości kilku metrów (możliwe niedoszacowanie wyników). Pozostałe wymienione gatunki/taksony nietoperzy są dobrze słyszalne w detektorze z kilkudziesięciu, a nawet kilkuset metrów (np. borowiec wielki).

Na styku lasu i kanału odnotowano aktywność nietoperzy: karlika małego i większego, oraz mrocza późnego. Nie odnotowano nocka rudego, chociaż jego obecność jest bardzo prawdopodobna, szczególnie w otoczeniu wymienionych wyżej jezior. Nad polami w okolicy Żydowa odnotowano borowca wielkiego. Zdecydowana większość kontroli charakteryzowała się bardzo niskimi i niskimi aktywnościami. Jedynie w dwóch przypadkach odnotowano aktywność średnią. Miało to miejsce 20.06 i 16.08 na punkcie zlokalizowanym przy kanale, na styku ze ścianą

drzewostanu w średniej klasie wieku. Jest to najprawdopodobniej żerowisko i miejsce wodopoju nietoperzy.

Tab. 11. Spis zaobserwowanych gatunków nietoperzy

Lp.	Gatunek	STATUS OCHRONNY		
		*DS	*PCKZ	*PL
1.	karlik mały – Żydowo, kanał			OS
2.	karlik większy – Żydowo, kanał			OS
3.	mroczek późny – Żydowo, kanał			OS
4.	borowiec wielki – ok. Żydowa			OS

*Oznaczenia w tabeli:

PCKZ – Polska Czerwona Księga Zwierząt, Kęgówce (red. Z. Głowaciński, Warszawa, 2001 r.),

DS – Dyrektywa Siedliskowa, załącznik II

PL- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt

OS – ścisła ochrona gatunkowa,

OC – częściowa ochrona gatunkowa,

W czerwcu i lipcu 2015 przeprowadzono kontrolę pod kątem występowania potencjalnych kolonii rozrodczych nietoperzy. Podstawową metodą wykrycia kolonii, była analiza dostępnych materiałów, przeprowadzenie lokalnego wywiadu i obserwacja wylatujących i powracających do kryjówek nietoperzy połączona z nasłuchem detektorowym. Sprawdzone miejscowości na terenie inwestycji i w buforze ok. 1 km od inwestycji (po 500 m od osi linii) i w miarę możliwości wykonano kontrolę obiektów nadających się na kolonie rozrodcze, letnie lub przejściowe kryjówki nietoperzy. Kontrolę, szczególnie w wypadkach braku dostępu do obiektu poddasza, uzupełniano nasłuchami w porach wylotów i porannego rojenia.

Uzyskano informację ustną o znalezieniu na poddaszu kościoła w Żydowie kilku skupisk guana nietoperzy (prawdopodobnie gacków brunatnych), jednak obecnie dach kościoła jest po remoncie. Można domniemywać, że nadal wykorzystywany jest jako przejściowa kryjówka.

Nie można istnienia kolonii, czy też przejściowych schronień letnich wykluczyć w innych miejscach, również ze względu na fakt, że ssaki te często przemieszczają się pomiędzy różnymi schronieniami.

Kontrolę zimową przeprowadzono dwukrotnie w lutym 2015 r. Wyszukiwano potencjalnych kryjówek zimowych nietoperzy na terenie planowanej inwestycji i okolicznym terenie: w strefie ok. 1 km od jej granic (po 500 m od osi linii). Poszukiwano dużych obiektów (np. wielkogabarytowe piwnice, mogących stanowić miejsce zimowego schronienia). Ponadto jeśli było to możliwe przeprowadzono wywiad z mieszkańcami, dotyczący stwierdzenia przez nich obecności nietoperzy na swoich posesjach. Wytypowano obiekty potencjalnie atrakcyjne dla nietoperzy, po czym próbowano uzyskać informacje n.t. wykorzystania ich przez nietoperze.

Łagodna zima 2014/2015 z krótkim okresem, w którym utrzymywała się pokrywa śnieżna spowodowała, że większość nietoperzy w tym sezonie zimowym pozostała w swoich przejściowych kryjówek jesiennych i miejscach swarmingu (rojenia). Duża liczba nietoperzy pozostała na zimę w dziuplach i pod korą drzew co zaniżyło liczebności znalezionych zimujących nietoperzy w antropogenicznych obiektach na terenie inwestycji.

W buforze badań nie znaleziono zimowych schronień nietoperzy. Z informacji uzyskanych wynika, że na badanym obszarze nie występują kryjówki zimowe. Jednak nie można tego

jednoznacznie wykluczyć, gdyż w tym okresie nietoperze ukrywające się w różnych zakamarkach są trudne do wykrycia i mogły być nie stwierdzone przez właścicieli/mieszkańców gospodarstw. Publikowane dane również nie wskazują na istnienie w pobliżu planowanej inwestycji oraz w strefie buforowej ważnych zimowisk tych ssaków.



Fot. 6. Piwnica (ziemianka) w rejonie Żydowa. Miejsce uszczelnione, niedostępne dla nietoperzy.

Pozostałe ssaki

W przypadku pozostałych gatunków ssaków, inwentaryzację prowadzono w buforze ok. 200 m (po 100 m od osi linii). Wytypowano potencjalne miejsca występowania ssaków.

Miejsca występowania pozostałych ssaków inwentaryzowano metodą obserwacji bezpośrednich podczas penetracji obszaru badań. W trakcie przeprowadzonych badań fauny zastosowano następujące metody: obserwacje bezpośrednie zwierząt, inwentaryzacja śladów bytowania (odnajdywanie odchodów, śladów, miejsc żerowania), identyfikacja tropów. Podstawową metodą inwentaryzacji była rejestracja przez doświadczonych obserwatorów obserwacji ssaków oraz śladów ich aktywności, kryjówek i wzdłuż przebiegu wariantów inwestycji. Inwentaryzację z zakresu fauny kręgowców wykonano w oparciu o wizje terenowe oraz na podstawie publikacji dotyczących analizowanego obszaru. Obserwacje wykonywano zarówno w dzień jak i w nocy, przy okazji wykonywania kontroli dotyczących ptaków, nietoperzy, płazów i gadów.

Tab. 12. Lista zaobserwowanych pozostałych gatunków ssaków

Lp.	Gatunek	STATUS OCHRONNY		
		*DS	*PCKZ	*PL
1.	Borsuk europejski <i>Meles meles</i> - las k. Żydowa (obserwacja przy drodze)			Ł
2.	jenot <i>Nyctereutes</i> – częste obserwacje nocą w buforze badań			Ł
3.	wiewiórka pospolita <i>Sciurus vulgaris</i> - kilka obserwacji w obrębie drzewostanów w strefie buforowej i w okolicy Żydowa			OC
4.	kuna leśna <i>Martes martes</i> – las koło Żydowa			Ł

***Oznaczenia w tabeli:**

PCKZ – Polska Czerwona Księga Zwierząt, Kęgowie (red. Z. Głowaciński, Warszawa, 2001 r.),

DS – Dyrektywa Siedliskowa, załącznik II

PL- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt

OS – ścisła ochrona gatunkowa,

OC – częściowa ochrona gatunkowa

Ponadto stwierdzono obecność takich ssaków łownych jak: jelen szlachetny, dzik, zajęc szarak, lis, sarna. Wymienione gatunki spotykano najczęściej w obszarach przyleśnych lub w samym lesie. Najczęściej spotykano sarny i lisy. Dzik i jelenie odnajdywano przy kompleksach leśnych. W okolicy Żydowa wrześniowe kontrole wykazały obecność miejsc, w których odbywało się rykowisko.

4.5. KRAJOBRAZ

4.5.1. METODYKA

Oceniając wpływ przedmiotowej inwestycji na krajobraz oraz zasięg jej oddziaływania brano pod uwagę rzeźbę terenu oraz występowanie i przestrzenny układ elementów krajobrazu, stanowiących przesłony jak również otwarcia widokowe, oraz charakter i użytkowanie terenu. Wartość estetyczno-widokową planowanej inwestycji oceniano na podstawie analizy porównawczej z miejsca planowanej inwestycji oraz terenów sąsiadujących z obszarem opracowania. Przeanalizowano mapy topograficzne i ortofotomapy podmiotowego obszaru.

Szczegółowy opis krajobrazu, w tym krajobrazu kulturowego, oraz ocena oddziaływania na środowisko na ten komponent jest odpowiedzią na wymogi stawiane przez ustawodawcę oraz rezultatem ostatnich zmian w prawodawstwie, wprowadzonych m.in. ustawą z dnia 24 kwietnia 2015 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu (Dz. U. z 2015 r., poz. 774).

4.5.2. WALORYZACJA KRAJOBRAZOWA

Dominującą formą rzeźby terenu planowanej inwestycji jest wysoczyzna morenowa zlokalizowana w południowo-wschodniej części gminy Polanów. Ukształtowanie terenu jest najbardziej dynamiczne w strefach pomiędzy jeziorami Kwiecko (dolny zbiornik elektrowni

szczytowo-pompowej) a jeziorem Kamiennym (górny zbiornik elektrowni). Oba jeziora znajdują się w bliskim sąsiedztwie, jednak pomiędzy nimi istnieje znacząca różnica poziomów, około siedemdziesiąt metrów. Dzięki sztucznie utworzonemu kanałowi derywacyjnemu połączono oba jeziora elektrownią wodną, na którą składają się trzy stalowe o pięciometrowej średnicy rurociągi wyposażone w turbiny łopatkowe, przez które w ciągu sekundy przepływa 240 metrów sześciennych wody.

Krajobraz obszaru planowanej inwestycji kształtuje przede wszystkim roślinność leśna oraz nieużytki rolne. Elektrownia wodna, jak również istniejąca w jej sąsiedztwie infrastruktura przesyłowa, stanowią dominanty krajobrazowe południowej części obszaru planowanej inwestycji i jego sąsiedztwa. Zarówno obszar leśny jak i różnice wysokościowe terenu niwelują negatywne wizualne oddziaływanie elektrowni wodnej oraz towarzyszącej jej infrastruktury przesyłowej na lokalny krajobraz.

Przez obszar Odrębnemu zagadnieniu podlega istniejąca linia wysokiego napięcia relacji Żydowo – Gdańsk I, która przebiega przez obszar inwestycji i przeznaczona jest do demontażu. Teren znajdujący się pod istniejącą linią ma przebieg pasowy i jest pozbawiony roślinności wysokiej, tym samym stworzyło to otwarcie widokowe eksponujące słupy linii wysokiego napięcia. Ekspozycja ta wpłynęła negatywnie na otaczający krajobraz i obniżyła jego wartość. Największe oddziaływanie widokowe na obserwatora znajduje się w punkcie przecięcia drogi wojewódzkiej nr 205 z istniejącą linią Żydowo - Gdańsk I. Kolejnymi punktami widokowymi z których oddziaływanie to również ma znaczenie, stanowią domostwa miejscowości Żydowo, znajdujące się bezpośrednio na skraju pól uprawnych, przez które przebiega linia WN. Dla mieszkańców Żydowa pośrednim przystankiem widokowym stały się punktowe zwarte grupy drzew i krzewów porastające nieużytki oraz pola uprawne, jak również zadrzewienia przydomowe i przyzagrodowe.

4.5.3. KLASYFIKACJA KRAJOBRAZU I JEGO WIZUALNA CHARAKTERYSTYKA

Teren opracowania zlokalizowany jest głównie w terenie zalesionym i przebiega wzdłuż istniejącej już linii napowietrznej wysokiego napięcia. Obszar projektowany rozpoczyna się od elektrowni wodnej w Żydowie do miejscowości Kierzkowo, w połowie obszaru opracowywanego zostanie poprowadzona nad drogą wojewódzką nr 205.

Poniżej zastosowano metodę kwantyfikacji krajobrazu, w której opisuje się jego cechy poprzez odniesienie do trzypunktowej skali oceny, co oznacza maksymalną liczbę oceny wynoszącą 36 punktów.

Dla poniższych analiz przyjęto następującą skalę oceny:

1-14 - niska wartość przyrodnicza i wizualna

15-26 - przeciętna wartość przyrodnicza i wizualna

27-36 - ponadprzeciętna wartość przyrodnicza i wizualna

Tab. 13. Kwantyfikacja zmian krajobrazu - ANALIZA NR 1 – widok w stronę jeziora Kwieckiego

CECHA KRAJOBRAZU	KRYTERIUM OCENY	PUNKTY
Różnorodność fizjonomiczna	Mozaika siedlisk a zróżnicowanym typie użytkowania z wyraźnymi dominantami krajobrazowymi; rzeźba falista i pagórkowata	3
Atrakcyjność wizualna	Krajobrazy o wysokiej atrakcyjności wizualnej „ładne”	3
Przestrzenność	Tereny ograniczone dwu – i jednostronnie	2
Harmonijność	Brak elementów dysharmonijnych, wyraźnie wyodrębnione trzy i więcej planów widokowych	3
Zmienność	Częściowa zmiana barw przy nieznacznej zmianie wysokości i stopnia zwarcia roślinności	2
Naturalność	Krajobraz o przeciętnym stopniu antropizacji (naturalno - kulturowe)	2
Rodzimość	Krajobrazy o roślinności rzeczywistej zgodnej z siedliskiem i/lub architektura obiektów zgodna ze stylem regionalnym	3
Niepowtarzalność	Nieliczne, występujące mozaikowo cenne zbiorowiska roślinne i/lub pojedyncze cenne obiekty kultury	2
Dostępność	Bez ograniczeń lub ograniczona względami gospodarczymi	3
Rozległość widokowa	Zasięg widoku obejmujący prawie całą jednostkę	3
Właściwości psychoregulacyjne	Duże, pobudzające lub uspokajające	3
Stabilność	Krajobrazy o względnie trwałej fizjonomii, stanowiące finalny (klimaksowy) etap rozwoju	3

Powyższa metoda kwantyfikacji krajobrazu opisuje jego cechy poprzez odniesienie do trzypunktowej skali oceny, co oznacza maksymalną liczbę oceny wynoszącą 36 punktów.

Analizowany krajobraz uzyskał 32/36 pkt, co wskazuje na ponadprzeciętną wartość krajobrazu w aspekcie przyrodniczym i wizualnym.

Tab. 14. Kwantyfikacja zmian krajobrazu - ANALIZA NR 2 – Widok od strony miejscowości Kierzkowo w stronę elektrowni wodnej

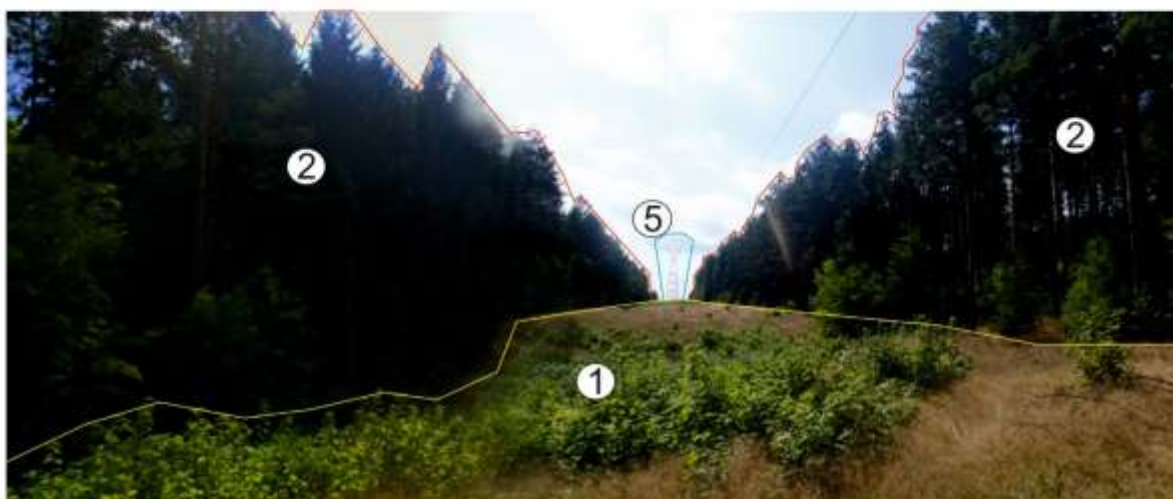
CECHA KRAJOBRAZU	KRYTERIUM OCENY	PUNKTY
Różnorodność fizjonomiczna	Drobnopowierzchniowa mozaika siedlisk o zróżnicowanym typie użytkowania; nieliczne dominanty krajobrazowe, rzeźba równinna i falista	2
Atrakcyjność wizualna	Krajobraz o średniej atrakcyjności wizualnej „przeciętny”	2
Przestrzenność	Tereny ograniczone dwu – i jednostronnie	2
Harmonijność	Pojedyncze elementy dysharmonijne, wyodrębnione dwa plany widokowe	2
Zmienność	Częściowa zmiana barw przy nieznacznej zmianie wysokości i stopnia zwarcia roślinności	2
Naturalność	Krajobraz o przeciętnym stopniu antropizacji (naturalno - kulturowe)	2
Rodzimość	Krajobraz o roślinności rzeczywistej częściowo zgodnej z siedliskiem (siedliska zarastające gatunkami obcymi) i/lub pojedynczymi obiektami zgodnymi z regionalnym typem architektury	2
Niepowtarzalność	Powtarzalne fizjonomicznie krajobrazy pozbawione wyjątkowych zbiorowisk roślinnych i/lub wartościowych obiektów krajobrazu	1
Dostępność	Bez ograniczeń lub ograniczona względami gospodarczymi	3
Rozległość widokowa	Bariery widoku na dalszym planie	2
Właściwości psychoregulacyjne	Neutralne lub sezonowo zmienne	2
Stabilność	Krajobrazy o względnie trwałej fizjonomii, stanowiące finalny (klimaksowy) etap rozwoju	3

Analizowany krajobraz uzyskał 25/36 pkt, co wskazuje na przeciętną wartość krajobrazu w aspekcie przyrodniczym i wizualnym.

Analiza fotograficzna nr 1. Widok w stronę jeziora Kwieckiego



Analiza fotograficzna nr 2. Widok od strony miejscowości Kierzkowo w stronę elektrowni wodnej



Punkty inwentaryzacji terenowej obszaru opracowania:

1. wrzosowisko
2. kompleks leśny
3. kompleks leśny - II plan
4. jezioro Kwiecko
5. istniejąca linia napowietrzna
6. elektrownia wodna wraz z linią wysokiego napięcia
7. zabudowa mieszkaniowa miejscowości Żydowo

4.5.4. DZIEDZICTWO KULTURY MATERIALNEJ

Według studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Polanów w granicach inwestycji nie występują obiekty wpisane do rejestru zabytków ani ujęte w gminnej ewidencji zabytków. Nie występują również obiekty dóbr kultury współczesnej.

Na terenie miejscowości Żydowo, w bliskim położeniu od planowej inwestycji znajdują się dwa obiekty wpisane do rejestru zabytków. Najbardziej wartościowy to kościół parafialny o konstrukcji szachulcowej wraz z otoczeniem pochodzący z XVIII w., o numerze 555 z 14.02.1966 - zlokalizowany w odległości ok. 800 m od osi projektowanej linii. Kolejny obiekt to zabytkowy park dworski pochodzący z 2 poł XIX w., z nr rejestru 952 z 28.02.1977, znajduje się nieopodal kościoła, w odległości ok. 850 m od osi planowanej inwestycji.

W obszarze inwestycji zlokalizowane jest jedno stanowisko archeologiczne zewidencjonowane jako: Żydowo, stan. 34 AZP 18-26/7. Stanowisko to nie jest wpisane do rejestru zabytków, jest natomiast ujęte w wojewódzkiej ewidencji zabytków. W/wym. stanowisko archeologiczne objęte zostało strefą W.III ochrony archeologiczno – konserwatorskiej.

Strefa W.III ograniczonej ochrony archeologiczno-konserwatorskiej obejmuje stanowiska o mniejszej lub nierozpoznanej wartości kulturowej. Celem ochrony jest wszechstronne udokumentowanie reliktyw pradziejowej i średniowiecznej przestrzeni osadniczej poprzez prowadzenie archeologicznych badań interwencyjnych w formie nadzoru archeologicznego realizowanego w trakcie procesu inwestycyjnego.

W obszarze strefy ochrony konserwatorskiej zabytków archeologicznych, należy:

- współdziałać z właściwym organem ochrony zabytków w zakresie zamierzeń inwestycyjnych i innych zamierzeń związanych z pracami ziemnymi,
- przeprowadzić badania archeologiczne na zasadach określonych przepisami odrębnymi,
- postępować zgodnie z przepisami odrębnymi w przypadku ujawnienia przedmiotu posiadającego cechy zabytku podczas prowadzenia prac budowlanych i ziemnych.

4.6. OBSZARY CHRONIONE

Cały obszar projektowanej linii znajduje się w granicach obszaru chronionego krajobrazu „Okolice Żydowo-Biały Bór”. Obecnie obowiązującym aktem prawnym w sprawie obszaru jest Uchwała Nr XXXII/375/09 Sejmiku Województwa Zachodniopomorskiego z dnia 15 września 2009 roku w sprawie *obszarów chronionego krajobrazu* (Dz. Urz. Woj. Zach. 2014 r., poz. 1637).

Obszar ten utworzony został w celu ochrony wyróżniającego się krajobrazu o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowych ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem, a także ze względu na pełnioną funkcję korytarzy ekologicznych.

Zgodnie z Waloryzacją przyrodniczą Gminy Polanów, obiekt ten obejmuje duży kompleks leśny na który składają się niemal wszystkie typy siedliskowe lasów, różnego rodzaju tereny podmokłe, duże zbiorniki wodne oraz szczególnie urozmaicona rzeźba terenu. Wybrane elementy tego kompleksu krajobrazowego charakteryzują się też dużymi walorami faunistycznymi.

Obszar ten znajduje się w strefie wzniesień czołowo-morenowych, dlatego też charakteryzuje się pofałdowaną młodogłacjalną rzeźbą, z dużą liczbą zagłębień wypełnionych wodą w postaci jezior, drobnych zbiorników trwałych i torfowisk.

Najcenniejsze fragmenty lasów (buczyny) znajdują się w okolicach jeziora Bobięcińskiego Wielkiego i Cieszęcińskiego. Najcenniejsze torfowiska znajdują się przy południowym brzegu jeziora Bobięcińskiego Wielkiego.

Zagrożeniem dla tego obszaru jest: zabudowa rekreacyjna i inna, rozwój hodowli pstrągów, zalesianie przestrzeni otwartej.

Do ochrony czynnej w granicach obszaru „Okolice Żydowo-Biały Bór” należy zaliczyć:

- w zakresie ochrony ekosystemów leśnych - prowadzenie racjonalnej gospodarki leśnej polegającej na zachowaniu różnorodności biologicznej siedlisk,
- w zakresie ochrony nieleśnych ekosystemów lądowych – dostosowanie zabiegów agrotechnicznych do wymogów zbiorowisk roślinnych i zasiedlających je gatunków fauny, zachowanie śródpolnych torfowisk, zabagnień, podmokłości, oczek wodnych oraz sprzyjanie ograniczaniu ich sukcesji,
- w zakresie ochrony ekosystemów wodnych - zachowanie i ochrona zbiorników wodnych wraz z pasem roślinności okalającej, ograniczanie zabudowy na skarpach wysoczyznowych, zapewnianie swobodnej migracji fauny w ciekach wodnych, wdrażanie programów reintrodukcji i restytucji rzadkich i zagrożonych gatunków zwierząt, roślin i grzybów bezpośrednio związanych z ekosystemami wodnymi.

Projektowana linia na długości ok. 1 km przechodzi przez obszar mający znaczenie dla Wspólnoty **PLH320022 „Dolina Radwi, Chocieli i Chotli”**. Obszar ten obejmuje dolinę Radwi i doliny jej największych dopływów: Chotli i Chocieli, począwszy od obszarów źródliskowych aż po strefę ujściową do rzeki Parsęty w Karlinie.

Obszar doliny Radwi, Chotli i Chocieli obejmuje szereg ważnych i cennych siedlisk z Dyrektywy Rady 92/43/EWG - zidentyfikowano tu 24 typy z Załącznika I Dyrektywy Rady 92/43/EWG, pokrywające w sumie ok. 60% powierzchni obszaru. Wiele z nich stanowi biotopy cennych gatunków zwierząt i roślin. Łącznie występuje tu 16 gatunków z Załącznika II Dyrektywy Rady 92/43/EWG.

Dolina Radwi i jej dopływy to również interesujący obszar pod względem krajobrazowym, geomorfologicznym i kulturowym, a także ważny naturalny korytarz ekologiczny o znaczeniu lokalnym i regionalnym.

W tabeli 15 oraz na ryc. 4, 5 i 6 wyszczególniono obszary oraz obiekty chronione w buforze 5 km od projektowanej linii w celu zobrazowania położenia przedsięwzięcia względem zidentyfikowanych form ochrony przyrody. Przyjęty bufor 5 km nie stanowi obszaru oddziaływania planowanej inwestycji. Przedsięwzięcie oraz jego bezpośrednie sąsiedztwo nie znajdują się w granicach przedstawionych poniżej form ochrony przyrody.

Tab. 15. Istniejące formy ochrony przyrody w buforze 5 km od projektowanej linii (źródło: Waloryzacja Województwa Zachodniopomorskiego)

Lp.	FORMA OCHRONY	NAZWA	PRZEDMIOT OCHRONY	ODLEGŁOŚĆ OD PASA TECHNOLOGICZNEGO
1.	SOOS Natura 2000	DOLINA GRABOWEJ PLH320003	dobrze zachowane siedliska leśne oraz torfowiskowe	ok. 1,4 km
2.	SOOS Natura 2000	JEZIORO BOBIĘCIŃSKIE PLH320040	5 jezior lobeliowych, charakteryzują się obecnością roślin reliktowych, takich jak:	ok. 3,1 km

Lp.	FORMA OCHRONY	NAZWA	PRZEDMIOT OCHRONY	ODLEGŁOŚĆ OD PASA TECHNOLOGICZNEGO
			lobelia jeziorna, brzeźnica jednokwiatowa i poryblin jeziorny	
3.	SOOS Natura 2000	BOBOLICKIE JEZIORA LOBELIOWE PLH320001	skupienie kilkunastu jezior rynnowych oraz oczek połodowcowych	ok. 4,6 km
4.	OSO Natura 2000	OSTOJA DRAWSKA PLB320019	występuje co najmniej 37 gatunków ptaków z Załącznika I DP., 6 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi - bardzo ważna ostoja dla kilku gatunków ptaków drapieżnych	ok. 4,7 km
5.	rezerwat przyrody	REZERWAT NA RZECE GRABOWEJ	naturalne tarliska pstrąga potokowego, głowacza i strzebli, zapewnienie właściwych warunków odrostu ryb reofilnych, zabezpieczenie siedlisk bociana czarnego i zimorodka	ok. 4,5 km
6.	obszar chronionego krajobrazu	JEZIORO BOBIĘCIŃSKIE ZE SKIBSKĄ GÓRĄ	wyróżnia się urozmaiconą rzeźbą terenu z najwyższym wzniesieniem Skibską Górą 227,3 m n.p.m. Atrakcją przyrodniczo- krajobrazową jest największe w Europie jezioro lobeliowe.	ok. 4,0 km
7.	użytek ekologiczny	PRZY GRABOWEJ	zachowanie miejsca podnoszącego różnorodność biologiczną krajobrazu	ok. 4,3 km
8.	użytek ekologiczny	TORFOWISKO WIERZCHLAS	zachowanie miejsca podnoszącego różnorodność biologiczną krajobrazu	ok. 3,7 km
9.	użytek ekologiczny	BAGNO DZIKOWO	zachowanie cennego ekosystemu, chronionego siedliska przyrodniczego	ok. 3,6 km
10.	użytek ekologiczny	BAGNO HELA	zachowanie cennego ekosystemu, chronionego siedliska przyrodniczego	ok. 2,3 km
11.	użytek ekologiczny	TORFOWISKO POLIGENICZNE – BAGNO WIETRZNO	zachowanie cennych ekosystemów na terenach bagiennych z charakterystyczną roślinnością	ok. 3,6 km
12.	użytek ekologiczny	BAGNO NAD DREŻNIANKĄ III	zachowanie miejsca podnoszącego różnorodność biologiczną krajobrazu	ok. 4,1 km

Lp.	FORMA OCHRONY	NAZWA	PRZEDMIOT OCHRONY	ODLEGŁOŚĆ OD PASA TECHNOLOGICZNEGO
13.	użytek ekologiczny	BAGNO NAD DREŻNIANKĄ IV	zachowanie miejsca podnoszącego różnorodność biologiczną krajobrazu	ok. 4,1 km
14.	użytek ekologiczny	BRAK NAZWY WŁASNEJ	bagno	ok. 4,3 km
15.	użytek ekologiczny	BRAK NAZWY WŁASNEJ	bagno	ok. 4,3 km
16.	użytek ekologiczny	ZARASTAJĄCE JEZIORKO	bagno	ok. 4,6 km
17.	użytek ekologiczny	BRAK NAZWY WŁASNEJ	bagno	ok. 4,8 km
18.	użytek ekologiczny	BRAK NAZWY WŁASNEJ	bagno	ok. 4,8 km
19.	użytek ekologiczny	BRAK NAZWY WŁASNEJ	bagno	ok. 4,2 km
20.	użytek ekologiczny	BRAK NAZWY WŁASNEJ	brak określonego celu ochrony	ok. 4,5 km
21.	użytek ekologiczny	BRAK NAZWY WŁASNEJ	brak określonego celu ochrony	ok. 4,3 km
22.	użytek ekologiczny	BRAK NAZWY WŁASNEJ	brak określonego celu ochrony	ok. 4,8 km
23.	użytek ekologiczny	BRAK NAZWY WŁASNEJ	bagno	ok. 4,6 km
24.	pomnik przyrody	MIESZKO	jesion wyniosły	ok. 3,9 km
25.	pomnik przyrody	ZBYSZKO	jesion wyniosły	ok. 4,7 km
26.	pomnik przyrody	ŻYDOSŁAW	dąb szypułkowy	ok. 1,8 km
27.	pomnik przyrody	-	Głaz granitowy	ok. 2,8 km

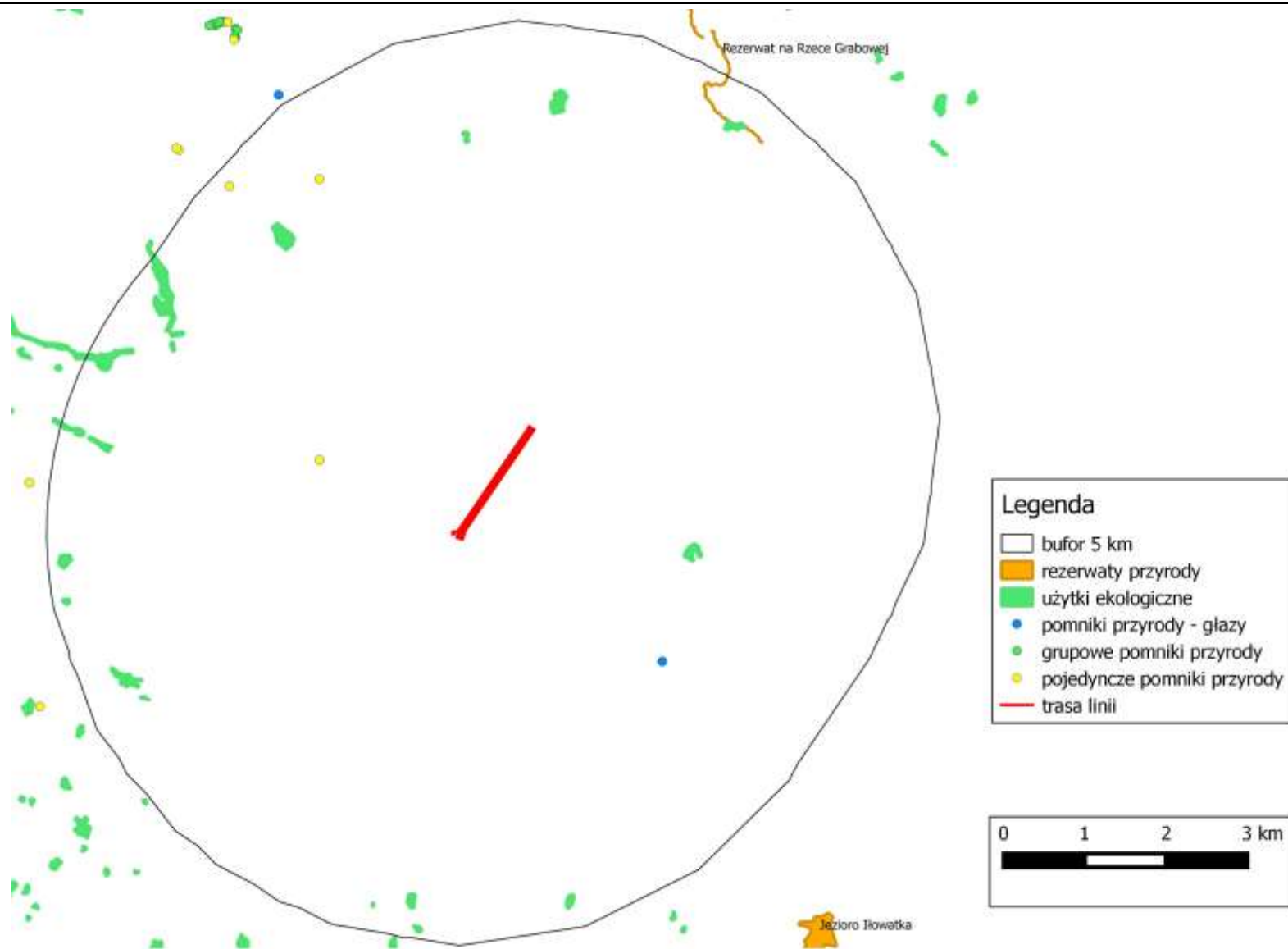
W tabeli 16 oraz na ryc. 7 wyszczególniono obszary oraz obiekty zaproponowane do objęcia ochroną w buforze 5 km od projektowanej linii w celu zobrazowania położenia przedsięwzięcia względem zidentyfikowanych form proponowanych do objęcia ochroną. Przyjęty bufor 5 km nie stanowi obszaru oddziaływania planowanej inwestycji. Przedsięwzięcie oraz jego bezpośrednie sąsiedztwo nie znajdują się w granicach przedstawionych poniżej proponowanych form ochrony przyrody.

Tab. 16. Projektowane formy ochrony przyrody w buforze 5 km od projektowanej linii (źródło: Waloryzacja Województwa Zachodniopomorskiego)

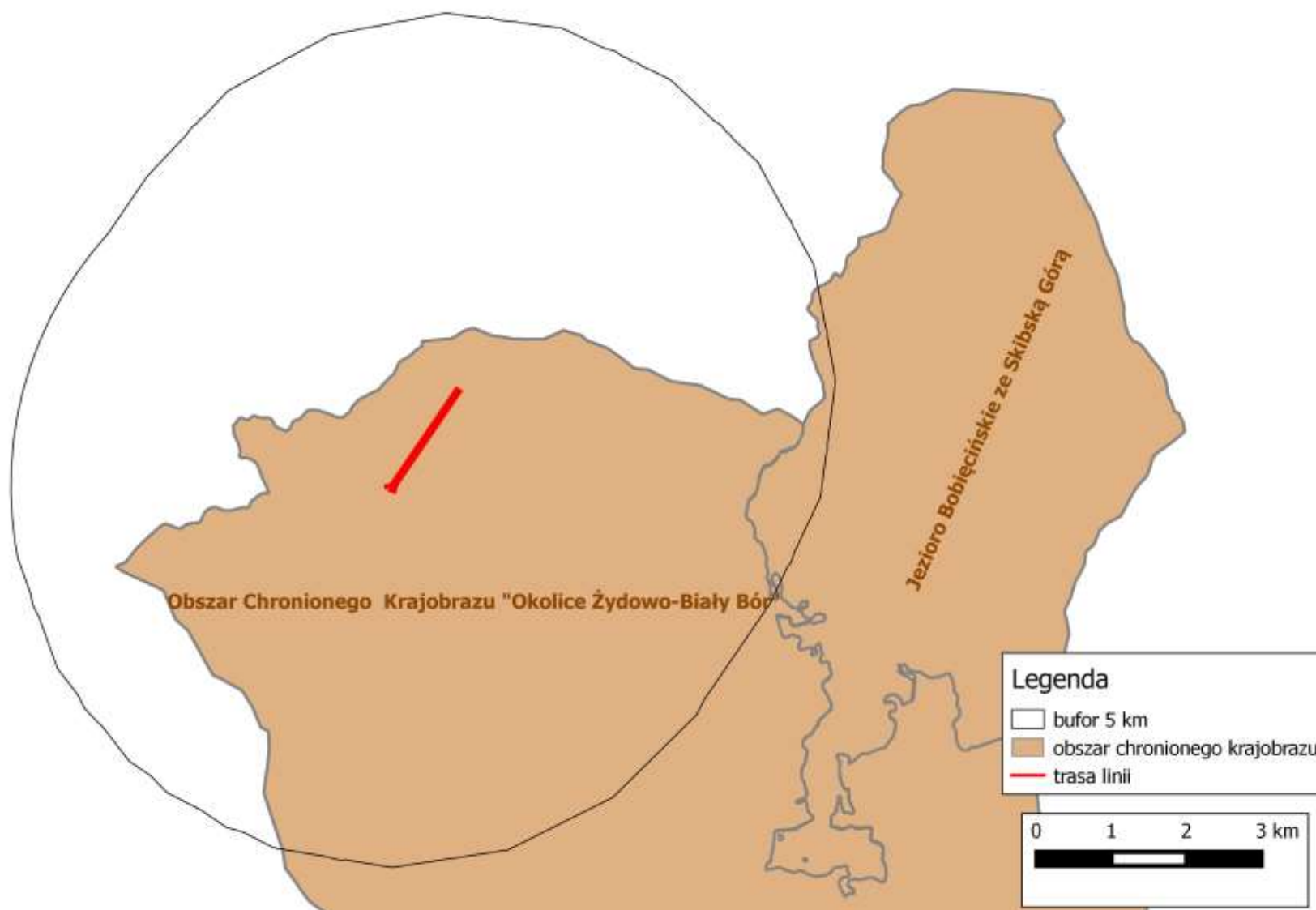
Lp.	FORMA OCHRONY	NAZWA	PRZEDMIOT OCHRONY	ODLEGŁOŚĆ OD PASA TECHNOLOGICZNEGO
1.	rezerwat przyrody	BAGNO WIETRZNO	zachowanie ekosystemów źródłiskowych oraz ekosystemów	ok. 3,2 km

Lp.	FORMA OCHRONY	NAZWA	PRZEDMIOT OCHRONY	ODLEGŁOŚĆ OD PASA TECHNOLOGICZNEGO
			łąkowych i mechowiskowych na torfowisku zasilanym wodami źródeł, wraz z ich cenną florą, a także wraz z ekosystemem kwaśnych buczyn	
2.	rezerwat przyrody	JEZIORO BAGIENNE	zachowanie kompleksu jeziora dystroficznego okolonego płem mszarnym i boru bagiennego, ze stanowiskami cennych gatunków roślin	ok. 2,3 km
3.	rezerwat przyrody	WĄWÓZ GÓRAWINO	głęboki wąwóz małego dopływu Radwi z cenną florą i fauną	ok. 3,5 km
4.	rezerwat przyrody	WAPIENNY LAS	zachowanie rzadkiej roślinności żyznych buczyn storczykowych oraz licznych źródeł	ok. 2,0 km
5.	rezerwat przyrody	KĘPINY	zachowanie układu krajobrazowego lasów zboczowych, torfowisk i łągów źródłiskowych oraz torfowisk i łąk wypełniających dno doliny, wraz z występującymi na nich cennymi gatunkami	ok. 1,0 km
6.	rezerwat przyrody	JEZIORO BRZOWE	zachowanie kompleksu jeziora dystroficznego, torfowisk mszarnych, borów i brzezin bagiennych, wraz z typowymi gatunkami flory	ok. 4,7 km
7.	użytek ekologiczny	TORFOWISKO ŻYDOWO I	zachowanie cennego ekosystemu, chronionego siedliska przyrodniczego i stanowisk rzadkich roślin	ok. 2,4 km
8.	użytek ekologiczny	TORFOWISKO ŻYDOWO II	zachowanie cennego ekosystemu, chronionego siedliska przyrodniczego i stanowisk rzadkich roślin	ok. 2,3 km
9.	użytek ekologiczny	TORFOWISKO ŻYDOWO III	zachowanie cennego ekosystemu, chronionego siedliska przyrodniczego i stanowisk rzadkich roślin	ok. 2,3 km
10.	użytek ekologiczny	JEZIORO KARASIOWE	zachowanie cennego ekosystemu, chronionego siedliska przyrodniczego i stanowisk rzadkich roślin	ok. 2,3 km
11.	użytek ekologiczny	GRODZISKO	grodzisko ze stanowiskiem obuwika pospolitego <i>Cypripedium calceolus</i>	ok. 2,3 km
12.	użytek ekologiczny	DZIÓBKOWE OCZKO	eutroficzne oczko śródpolne z	ok. 1,9 km

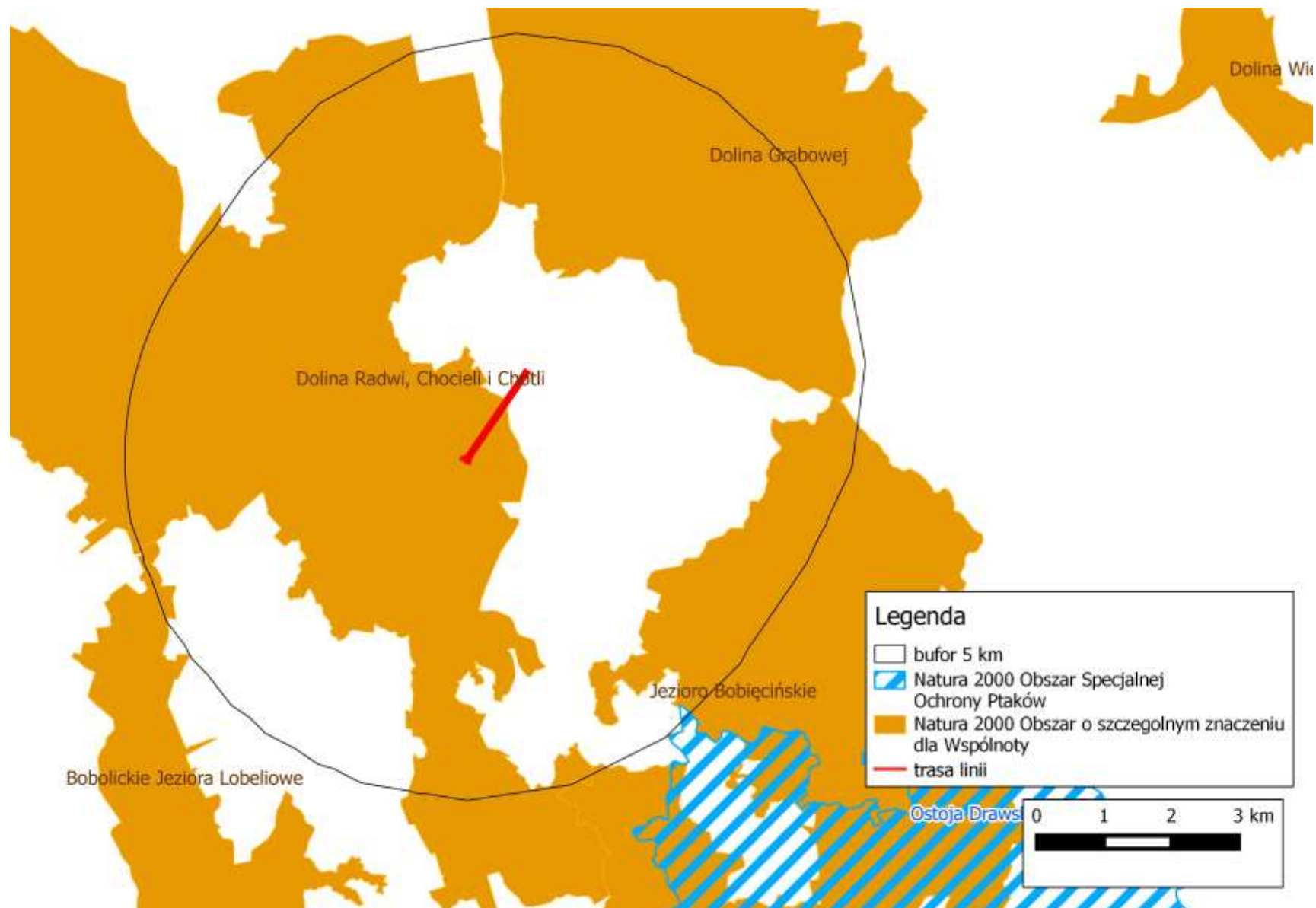
Lp.	FORMA OCHRONY	NAZWA	PRZEDMIOT OCHRONY	ODLEGŁOŚĆ OD PASA TECHNOLOGICZNEGO
			roślinnością wodną	
13.	użytek ekologiczny	DOŁĘK	torowisko z roślinnością mszarną	ok. 1,4 km
14.	użytek ekologiczny	JEZIORO KARPIOWSKIE	jezioro z roślinnością lobeliową	ok. 1,7 km
15.	użytek ekologiczny	KOCIOŁEK II	torowisko z roślinnością mszarną	ok. 2,0 km
16.	użytek ekologiczny	MECHOWISKO	torfowisko soligeniczne z roślinnością mechowskową	ok. 1,9 km
17.	użytek ekologiczny	BRAK NAZWY WŁASNEJ	oczko śródleśne z roślinnością wodną i torfowiskową	ok. 2,1 km
18.	użytek ekologiczny	MORENY POD STARYM BORNEM	mozaika biotopów z rzadkimi i chronionymi gatunkami fory i fauny	ok. 2,0 km
19.	użytek ekologiczny	ŹRÓDLISKOWY JAR	rozległy kompleks źródlisk i roślinności źródliskowej	ok. 2,5 km
20.	użytek ekologiczny	GÓRAWINO I	mozaika roślinności łąkowej i torfowiskowej ze storczykami	ok. 3,3 km
21.	użytek ekologiczny	GÓRAWINO II	mozaika roślinności łąkowej i torfowiskowej ze storczykami	ok. 3,8 km
22.	użytek ekologiczny	PEŁNIK	mozaika roślinności wodnej, torfowiskowej, łąkowej i leśnej z rzadkimi i zagrożonymi gatunkami flory	ok. 4,4 km
23.	pomnik przyrody	-	aleja lip drobnolistnych	ok. 4,0 km
24.	pomnik przyrody	-	aleja złożona z klonów zwyczajnych i lip drobnolistnych	ok. 3,4 km
25.	pomnik przyrody	-	dąb szypułkowy	ok. 3,7 km
26.	pomnik przyrody	-	żywnotnik zachodni	ok. 4,6 km
27.	pomnik przyrody	-	lipa drobnolistna	ok. 3,7 km
28.	pomnik przyrody	-	dąb szypułkowy	ok. 3,6 km
29.	pomnik przyrody	-	sosna wejmutka	ok. 4,5 km
30.	pomnik przyrody	-	lipa drobnolistna	ok. 2,7 km
31.	pomnik przyrody	-	dąb szypułkowy	ok. 4,8 km



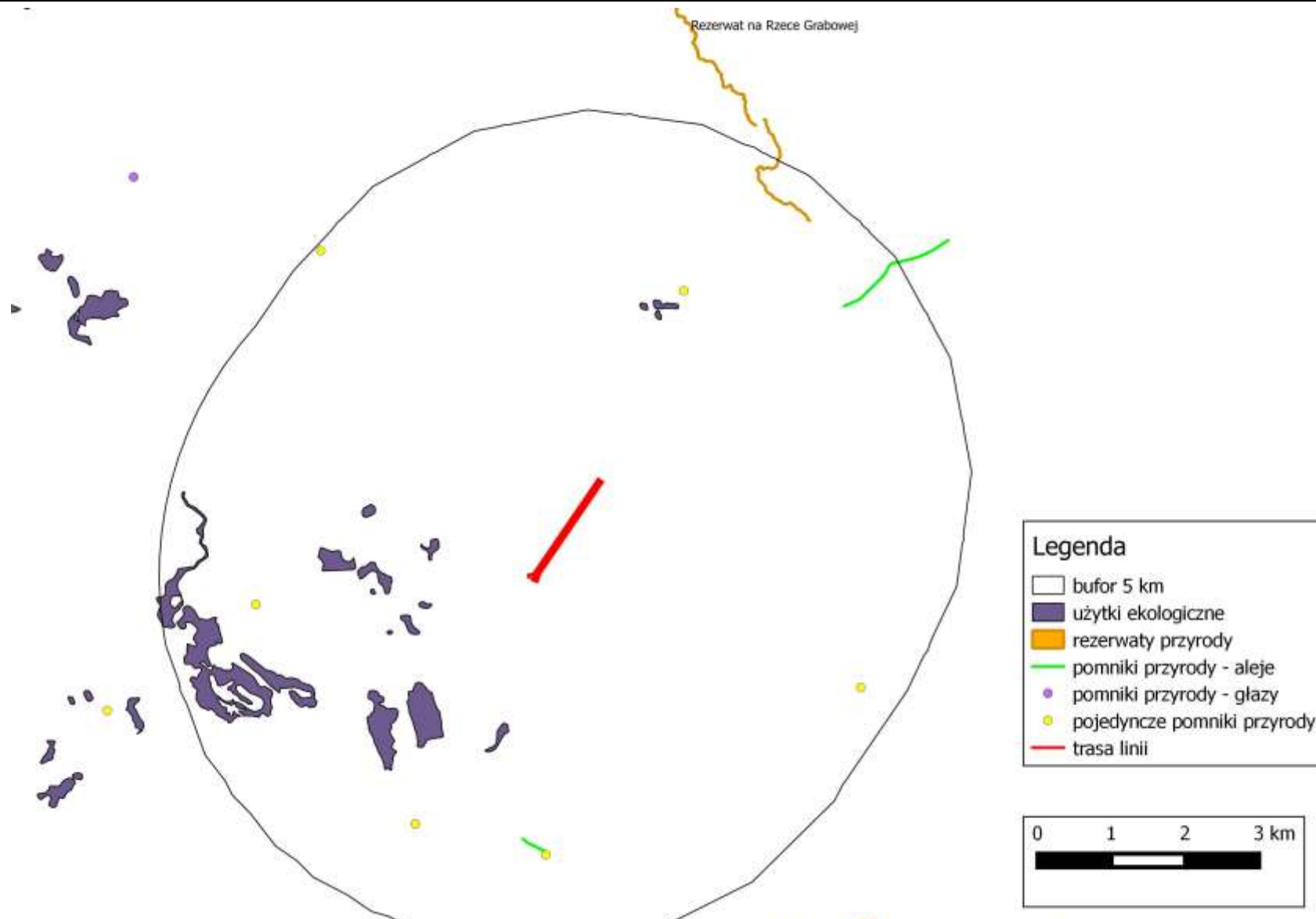
Ryc. 7. Przedsięwzięcie na tle form ochrony przyrody (rezerваты przyrody, użytki ekologiczne, pomniki przyrody)



Ryc. 8. Przedsięwzięcie na tle obszarów chronionego krajobrazu



Ryc. 9. Przedsięwzięcie na tle obszarów Natura 2000



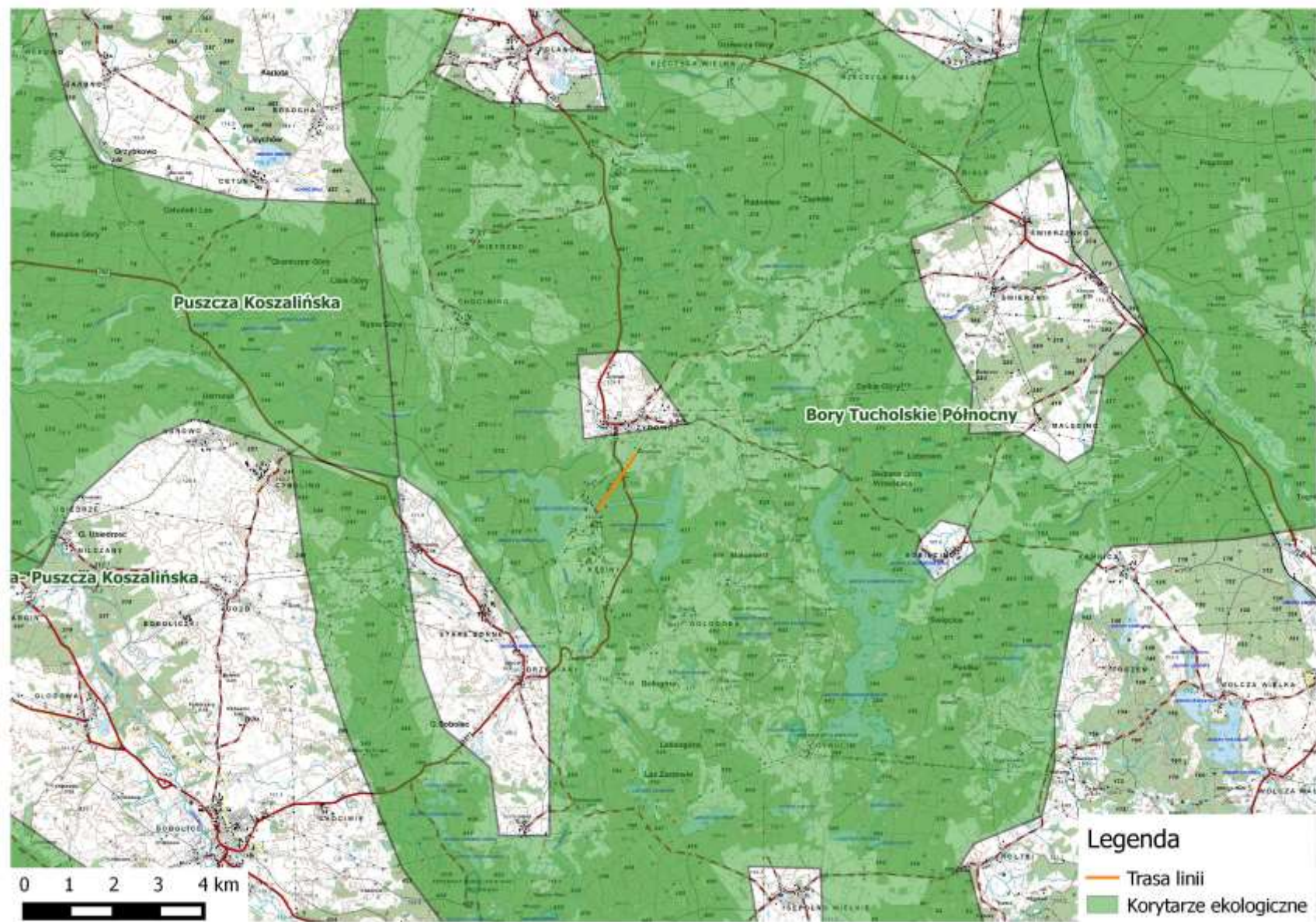
Ryc. 10. Przedsięwzięcie na tle proponowanych form ochrony przyrody

4.7. KORYTARZE EKOLOGICZNE

Korytarze ekologiczne stanowią istotne z punktu widzenia funkcjonowania środowiska, elementy przestrzeni, które gwarantują (poprzez zachowanie warunków migracji organizmów) utrzymanie możliwości wymiany i istnienia określonej puli genetycznej, liczebności osobników i gatunków, a w konsekwencji zachowanie różnorodności biologicznej środowiska. Pełnią funkcję przewodząco-łącznikową (generująco-zbierającą). Korytarze ekologiczne stanowią przestrzennie ciągły, nieprzerwany infrastrukturą techniczną fragment środowiska przyrodniczego z zachowanymi cechami naturalnymi i funkcjonalnymi, które umożliwiają przemieszczanie się materii i energii w środowisku oraz migrację organizmów żywych (np. pas lasu, dolina rzeczna).

Planowana inwestycja znajduje się w zasięgu korytarzy ekologicznych wyznaczonych w projekcie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska *„Ochrona różnorodności biologicznej poprzez wdrożenie sieci lądowych korytarzy ekologicznych na terenie Polski”*. Korytarz, w którym zlokalizowana jest inwestycja to Bory Tucholskie Północny.

Wszystkie korytarze ekologiczne powinny być zachowane ze względu na znaczenie dla równowagi funkcjonalnej w środowisku i powinny stanowić uzupełnienie sieci obszarów chronionych, dlatego przy planowaniu inwestycji w ich zasięgu należy brać pod uwagę funkcjonowanie przestrzennych powiązań ekologicznych.



Ryc. 11. Przedsięwzięcie na tle korytarzy ekologicznych

5. PRZEWIDYWANE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO

5.1. POWIERZCHNIA ZIEMI I PODŁOŻE GRUNTOWE

ETAP BUDOWY

W związku z realizacją przedsięwzięcia należy spodziewać się wystąpienia bezpośredniego oddziaływania na powierzchnię ziemi, a tym samym współtworzące ją komponenty środowiska przyrodniczego, do których należą: gleba, rzeźba oraz powierzchniowe utwory geologiczne. Będą to oddziaływania negatywne, a ich czas oddziaływania należy uznać za krótkookresowy, jednakże skutki bezpośredniego wpływu na powierzchnie ziemi będą długookresowe lub trwałe (np. trwałe usunięcie warstwy glebowej).

Wszelkie oddziaływania na ten składnik środowiska nastąpią w związku z poruszaniem się ciężkiego sprzętu mechanicznego oraz w wyniku robót ziemnych związanych z demontażem istniejącej linii oraz prowadzeniem wykopów pod fundamenty słupów i będą mieć charakter punktowy. W trakcie realizacji inwestycji nie wyklucza się zaistnienia niżej opisanych zmian warunków geotechnicznych:

- wzrost wytrzymałości, zmniejszenie filtracji, zmniejszenie odkształcalności podłoża wskutek jego konsolidacji,
- uplastycznienie gruntów spoistych w wyniku działania wód opadowych w otwartych wykopach oraz w skutek działania siły zewnętrznej naruszającej naturalną strukturę gruntu.

Należy mieć na uwadze, iż całkowita zajętość terenu nie będzie duża, gdyż w przypadku analizowanego przedsięwzięcia ograniczy się do posadowienia 7 konstrukcji wsporczych (słupowych).

Projektowane fundamenty w zależności od typu będą w różnym stopniu oddziaływać na środowisko gruntowe. Fundamenty monolityczne stosowane będą przede wszystkim na mniej korzystnych terenach pod względem nośności. Natomiast zwiększonej skali oddziaływania należy dopatrywać się w przypadku konieczności wykorzystania fundamentów palowych, gdzie penetracja gruntu może osiągać zwiększony poziom, w związku z koniecznością zastosowania procesu palowania.

W przypadku wariantu realizacyjnego zastosowane zostaną słupy kratowe, które nie wymagają głębokiego fundamentowania. W konsekwencji, ze względu na przewidywany niewielki stopień przekształcenia gruntu w bezpośrednim sąsiedztwie posadowionych słupów, ocenia się, iż realizacja dopuszczanej ustaleniami planu linii elektroenergetycznej nie będzie wykazywała istotnego wpływu na powierzchnię ziemi oraz jej właściwości.

Należy mieć na uwadze, iż fundamenty dla konstrukcji wsporczych będą odpowiadać odpowiednim normom i wymaganiom, a rodzaje fundamentów dla wszystkich lokalizacji stanowisk słupów zostaną dobrane w oparciu o istniejące warunki geotechniczne, określone na podstawie szczegółowych badań geotechnicznych parametrów gruntu.

W okresie budowy może nastąpić degradacja przypowierzchniowej warstwy gleb, nie tylko w bezpośrednim obszarze wykopów pod fundamenty, ale również na drogach dojazdowych oraz placach robót. O ile w pierwszym przypadku dojdzie do całkowitej utraty gleb, o tyle poruszanie się maszyn będzie oddziaływać głównie na wierzchnią, próchniczą warstwę gleby. W miejscach przejazdów samochodów specjalistycznych należy liczyć się z całkowitą zmianą morfologii gleb, przemieszczeniem poziomu próchnicznego, nadmiernym zagęszczeniem, zmniejszeniem porowatości oraz zmianą właściwości fizycznych gleb.

Konieczność posadowienia fundamentów będzie wiązać się z całkowitym usunięciem warstwy glebowej (profilu gleby) oraz powierzchniowej warstwy geologicznej. Będą to zmiany punktowe, ograniczone tylko do wykopów fundamentowych, nie mające większego znaczenia w skali środowiska przyrodniczego. W odniesieniu do powierzchniowych utworów geologicznych charakter i wielkość projektowanych zmian nie stwarzają przesłanek do prognozowania istotnych negatywnych przekształceń. Należy stwierdzić, iż zmiany warunków geologicznych będą miały charakter wyłącznie punktowy, ograniczony do miejsca wykopów wykonywanych pod fundamenty.

Gleba uzyskana w trakcie prac budowlanych będzie składowana w taki sposób, aby możliwe było jej późniejsze wykorzystanie do zagospodarowania terenu po ukończeniu inwestycji. Wierzchnia warstwa gleby zostanie złożona na „odkład” w celu późniejszego rozdysponowania na terenie działek inwestycyjnych. Nadmiar ziemi z wykopów ziemnych zostanie rozlokowany na terenie inwestycji np. do zasłonięcia fundamentów.

Teren zajęty pod zaplecze budowy, po jego likwidacji, tj. po zakończeniu prac budowlanych na obiekcie, zostanie doprowadzony do stanu wyjściowego. Po zakończeniu prac budowlanych tereny zniszczone w trakcie ich prowadzenia będą wyrównane, pokryte warstwą ziemi żyznej lub humusu.

Biorąc pod uwagę obecne ukształtowanie terenu przewidzianego pod budowę należy stwierdzić, iż zmiany w ukształtowaniu terenu będą niewielkie i mogą wynikać jedynie z konieczności drobnych niwelacji różnic wysokości wymaganej do prowadzenia prac budowlanych. Wielkość potencjalnych skutków bezpośrednich ocenia się jako małe.

Nieznaczne przekształcenia w ukształtowaniu terenu mogą nastąpić w miejscach posadowienia słupów, gdzie będzie rozprowadzany nadmiar gruntu wydobytego z wykopów pod fundamenty. Z uwagi na przewidywane niewielkie objętości wykonywanych fundamentów nie przewiduje się powstawania znacznych ilości nadkładów gleby i ziemi. Grunt z wykopów, po wcześniejszym zdjęciu warstwy humusu, będzie używany do zasypywania wykopów i odpowiednio zagęszczany. Po zagęszczeniu warstw gruntu rodzimego zostanie odtworzona warstwa humusu. Ewentualny nadmiar gruntu zostanie zagospodarowany poprzez rozplantowanie w okolicznym terenie. Odpowiednio wykonane zagęszczanie i kompensacja gruntów w rejonie wykonanych fundamentów, niwelujące powierzchnie do poziomu przyległego terenu, spowoduje, że nie wystąpią trwałe negatywne skutki w odniesieniu do obecnego ukształtowania terenu.

Podczas pracy maszyn i pojazdów, mogą wystąpić ich awarie, w wyniku których może dojść do bezpośredniego zanieczyszczenia gruntu olejami i/lub substancjami ropopochodnymi. W przypadku potencjalnego zagrożenia, polegającego na zanieczyszczeniu gruntu produktami ropopochodnymi z uszkodzonych maszyn i pojazdów, oddziaływanie tego rodzaju będzie miało charakter chwilowy. W takich przypadkach do środowiska mogą przedostać się tylko niewielkie ilości zanieczyszczeń, a przestrzenny zasięg należy traktować, jako punktowy, niemający większego znaczenia dla lokalnego środowiska przyrodniczego.

Zakres oddziaływań dla wariantu alternatywnego będzie zwiększony względem oddziaływania wariantu proponowanego do realizacji ze względu na zastosowanie słupów rurowych. Tego rodzaju rozwiązanie technologiczne wiąże się z koniecznością bardzo głębokiego fundamentowania (8-10 m), co wydłużyłoby znacznie czas prowadzenia prac budowlanych oraz znacznie zwiększyłoby ingerencję przedsięwzięcia w powierzchnię ziemi i podłoże gruntowe.

ETAP EKSPLOATACJI

W fazie eksploatacji inwestycji nie wystąpi oddziaływanie na powierzchnię ziemi (gleby, rzeźba terenu oraz powierzchniowe utwory geologiczne), które mogłyby spowodować negatywne skutki w środowisku dla przedstawionych wariantów inwestycji.

ETAP LIKWIDACJI

Oddziaływania przedsięwzięcia na etapie jego potencjalnej likwidacji będą związane z koniecznością prowadzenia robót ziemnych oraz robót rozbiórkowych. Zakres oddziaływań będzie podobny do oddziaływań występujących na etapie realizacji przedsięwzięcia w przypadku wszystkich wariantów przedsięwzięcia. Prace budowlane wzdłuż linii będą skoncentrowane w punktach posadowienia słupów, do których należy zaliczyć pracę sprzętu niezbędnego do demontażu słupów, przewodów oraz izolatorów.

Wpływ na środowisko działań związanych z demontażem linii na powierzchnię ziemi i gleby należy uznać za nieistotny dla wszystkich wariantów przedsięwzięcia.

5.2. WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

Projektowana linia zlokalizowana jest w obrębie Jednolitej Części Wód Podziemnych GW60009 oraz w odległości 0,27 km w kierunku południowo-zachodnim i 1,3 km w kierunku południowo-wschodnim od Jeziornej Jednolitej Części Wód Powierzchniowych Kwiecko (Żydowskie) - PLLW20895 i Kamiennie - PLLW20896.

Teren planowanej inwestycji zlokalizowany jest pomiędzy Głównymi Zbiornikami Wód Podziemnych: w odległości 2,25 km na północ Zbiornik Międzymorenowy Polanów” (Nr 118 GZWP), w odległości 8,2 km i ok. 9 km na południe Zbiornik Szczecinek (Nr 126 GZWP), i Zbiornik Międzymorenowy Bobolice (Nr 120 GZWP).

ETAP BUDOWY

Budowa linii elektroenergetycznej wiąże się z potencjalnym oddziaływaniem na wody powierzchniowe i podziemne analizowanego obszaru. Zakres oddziaływania inwestycji związany jest głównie z projektowanymi fundamentami, a skala i charakter oddziaływań jest zależny od poszczególnych rodzajów fundamentów.

Dla wszystkich lokalizacji stanowisk słupów wykonane zostaną szczegółowe badania geotechniczne parametrów gruntu. W oparciu o wyniki badań zaprojektowane zostaną fundamenty pod konstrukcje wsporcze dla projektowanej linii.

W przypadku normalnych warunków gruntowych jako podstawowy sposób posadowienia słupów przelotowych przyjęto posadowienie na fundamentach monolitycznych. W miejscach posadowienia słupów, podczas prac prowadzonych przy robotach fundamentowych, może nastąpić nieznaczne, krótkotrwałe obniżenie poziomu wody gruntowej. Wykopy pod fundamenty słupów, z uwagi na ich głębokość (ok. 2-3 m) nie powinny spowodować wytworzenia leja depresji, a tym samym naruszyć struktury wód podziemnych. Po zakończeniu prac budowlanych poziom wód gruntowych w miejscach wykopów powinien wyrównać się w ciągu kilku dni. W związku z powyższym prace związane z planowanymi robotami fundamentowymi nie zachwieją w sposób istotny stosunków wodnych na terenie realizowanej inwestycji.

Możliwość zastosowania fundamentów palowych, uwarunkowana dokładnym rozpoznaniem warunków gruntowo – wodnych na danym terenie, również nie będzie wiązała się ze znaczącym oddziaływaniem. Choć ich realizacja jest związana z możliwością przebicia warstw wodonośnych

oraz znacznymi odwodnieniami, można określić, że skala tego zjawiska nie będzie znacząco negatywna – ze względu na chwilowy czas ich prowadzenia oraz punktowy charakter jakim jest struktura słupa konstrukcji wsporczej dedykowanej dla danego fundamentu.

Prace inwestycyjne będą tak zaplanowane, aby fundamenty pod konstrukcje wsporcze zostały niezwłocznie po wykopaniu i uzbrojeniu zalane betonem. Ponadto podczas realizacji konstrukcji wsporczych linii w terenach o płytkim zaleganiu wód stosowane będą technologie minimalizujące wpływ na środowisko gruntowo-wodne, np. w postaci ścianek szczelnych, które będą miały na celu zmniejszenie infiltracji wody do wykopu. Wody z odwodnienia wykopu będą odprowadzone na zewnątrz oraz rozsączone po terenie, w oddaleniu od wykopów. Należy stwierdzić, iż niezależnie od wyboru metody odwadniania – będzie to oddziaływanie tymczasowe i nie naruszy trwale stosunków wodnych analizowanego obszaru.

Ponadto realizacja linii nie wiąże się ze znaczącymi przekształceniami ukształtowania terenu ani zmianami w procesie infiltracji wód opadowych i roztopowych. Należy zatem stwierdzić, iż budowa przedmiotowej linii nie spowoduje istotnych zmian w aktualnych warunkach formowania się odpływu powierzchniowego oraz infiltracji wód i zasilania zbiornika wód podziemnych.

Przewidywane lokalne zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych mogą być związane z zanieczyszczeniem gruntu niewielką ilością ropopochodnych substancji chemicznych pochodzących z pojazdów i maszyn budowlanych (w wyniku ich ewentualnej awarii) oraz z powstawaniem niewielkiej ilości zanieczyszczeń sanitarnych. Jednakże są to sytuacje mało prawdopodobne i dotyczą tylko krótkotrwałego etapu budowy. Dlatego też szczególną uwagę należy zwrócić na niedopuszczenie do wycieku substancji ropopochodnych, a ewentualną ziemię zanieczyszczoną tymi produktami należy wywieźć do miejsca jej oczyszczenia. Ilość powyższych przewidywanych zanieczyszczeń będzie minimalizowana poprzez utrzymanie dobrego stanu technicznego sprzętu budowlanego i transportowego, zapewnienie odpowiedniego zaplecza sanitarnego pracownikom placu budowy oraz odpowiednie zaplanowanie prac w obszarze budowy. Ścieki bytowe podczas etapu budowy magazynowane będą w bezodpływowych kabinach sanitarnych nie trwale związanych z podłożem. Odbiór będzie wykonywany przez specjalistyczne firmy.

Zakres oddziaływań dla wariantu alternatywnego będzie zwiększony względem oddziaływania wariantu proponowanego do realizacji na skutek zastosowania słupów rurowych. Tego rodzaju rozwiązanie technologiczne wiąże się z koniecznością bardzo głębokiego fundamentowania (8-10 m), co powodowałoby zwiększone oddziaływanie na stosunki wodne regionu w związku z koniecznością dokonania odwodnienia na większej powierzchni terenu.

Ze względu na niewielką skalę inwestycji i jej charakter oraz brak znaczącego negatywnego oddziaływania na środowisko wodne, w połączeniu z zastosowaniem wyżej opisanych rozwiązań zabezpieczających środowisko wodne, nie prognozuje się wystąpienia negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia na Jednolite Części Wód Podziemnych oraz Jednolite Części Wód Powierzchniowych oraz Główne Zbiorniki Wód Podziemnych.

Ponadto w związku z powyższymi analizami realizacja inwestycji oraz późniejsza eksploatacja nie wpłynie na możliwość nieosiągnięcia celów środowiskowych zawartych w planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza ustalonych ma mocy art. 4 Dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. *ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej* (Dz. U. UE L z dnia 22 grudnia 2000 r.).

ETAP EKSPLOATACJI

Eksploatacja linii nie wymaga budowy przyłączy kanalizacyjnych. Ze względu na brak możliwości wystąpienia zanieczyszczeń wód opadowych nie jest konieczne projektowanie kanalizacji deszczowej. Wody opadowe z całości trasy linii, będą wsiąkać bezpośrednio w grunt i nie spowodują zagrożenia dla wód powierzchniowych oraz podziemnych. Ich ilość będzie uzależniona od wielkości opadów. Podobne emisje wystąpią na etapie likwidacji linii.

Funkcjonowanie linii nie wiąże się ze zmianami w procesie infiltracji wód opadowych i roztopowych. Należy zatem stwierdzić, iż przedmiotowa linia nie spowoduje istotnych zmian w aktualnych warunkach formowania się odpływu powierzchniowego oraz infiltracji wód i zasilania zbiornika wód podziemnych.

W związku z powyższym nie przewiduje się negatywnych oddziaływań na wody podziemne i powierzchniowe rejonu dla wszystkich wariantów przedsięwzięcia.

ETAP LIKWIDACJI

Oddziaływania projektowanego przedsięwzięcia na etapie potencjalnej likwidacji będą w swojej skali i charakterze zbliżone do fazy realizacji przedsięwzięcia dla wszystkich wariantów. Jednakże nie będą na tym etapie wykonywane odwodnienia wykopów, które dotyczą wyłącznie etapu realizacji inwestycji. Pozostały zakres oddziaływań będzie zgodny z opisaną fazą realizacyjną.

5.3. POWIETRZE ATMOSFERYCZNE

ETAP BUDOWY

Podczas prowadzenia prac budowlanych może nastąpić czasowe zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego, którego głównymi źródłami będą:

- emisja nieorganizowana pyłu pochodzącego z materiałów budowlanych oraz pyłu powstającego w trakcie pracy maszyn i urządzeń wykonujących roboty ziemne,
- emisja spalin pochodzących z pracujących maszyn budowlanych (koparki, dźwigi) i ruchu pojazdów transportowych – głównie tlenku węgla, tlenku azotu, dwutlenku siarki i węglowodorów.

Zanieczyszczenia te wystąpią przede wszystkim na obszarze prowadzonych prac budowlanych, a także w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Mogą one również wystąpić w sąsiedztwie tras przejazdowych transportu samochodowego.

Wszystkie ww. uciążliwości, będą mieć charakter krótkotrwały i wystąpią głównie podczas wykonywania fundamentów, posadowienia słupów i naciągu przewodów oraz ustąpią po zakończeniu prac. Biorąc pod uwagę ich intensywność i zasięg można je uznać za nieistotne.

Zakres oddziaływań dla wariantu alternatywnego będzie zwiększony względem oddziaływania wariantu proponowanego do realizacji na skutek zastosowania słupów rurowych. Tego rodzaju rozwiązanie technologiczne wiąże się z koniecznością bardzo głębokiego fundamentowania, co wydłuży znacznie czas prowadzenia prac budowlanych, a w konsekwencji jest źródłem dłuższej występującej emisji zanieczyszczeń atmosferycznych.

ETAP EKSPLOATACJI

Podczas normalnej pracy napowietrznej linii elektroenergetycznej nie będą występowały zanieczyszczenia powietrza w odniesieniu do wszystkich wariantów przedsięwzięcia.

Do niewielkiego zanieczyszczenia powietrza może dojść jedynie w przypadku awarii linii, np. zerwanie przewodu. Źródłem zanieczyszczeń atmosferycznych będą wówczas spaliny i pył powstający w trakcie pracy maszyn i urządzeń użytych do usuwania skutków awarii. Jednakże będą to uciążliwości o pomijalnie małym wpływie na atmosferę.

ETAP LIKWIDACJI

Oddziaływania projektowanego przedsięwzięcia na etapie potencjalnej likwidacji będą w swojej skali i charakterze zbliżone do fazy realizacji przedsięwzięcia w związku z koniecznością prowadzenia robót ziemnych oraz transportem materiałów i substancji. Należy przyjąć oddziaływanie w fazie likwidacji jako adekwatne dla fazy realizacyjnej. Oddziaływanie wszystkich wariantów inwestycji będzie jednakowe.

5.4. POLA ELEKTROMAGNETYCZNE

5.4.1. CHARAKTERYSTYKA CZYNNIKÓW FIZYCZNYCH WYTWARZANYCH PRZEZ LINIE ELEKTROENERGETYCZNE I ICH WPŁYW NA ŚRODOWISKO

5.4.1.1. UWAGI WSTĘPNE

Treść niniejszego rozdziału poświęcona będzie identyfikacji możliwych oddziaływań na środowisko trasy czterotorowej linii napowietrznej 2x400+2x110 kV łączącej stację Żydowo ze stacją Żydowo-Kierzkowo. Zgodnie z wymaganiami zawartymi w art. 66 ust.1 pkt 8) ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z. 2013 r. poz. 1235 z późn. zm.) w niniejszym rozdziale, podobnie jak w przypadku oddziaływań przyrodniczo-krajobrazowych, znaczące oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na środowisko zostaną zakwalifikowane do jednej z kategorii: bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe lub chwilowe. W fazie eksploatacji przedsięwzięcia oddziaływania te będą obejmować występowanie pola elektromagnetycznego oraz hałasu wokół przewodów linii, a także potencjalną kolizyjność ptaków, natomiast nie będą się wiązać z wykorzystaniem zasobów środowiska, gdyż planowane do realizacji przedsięwzięcie nie wykorzystuje takich zasobów.

Dokonanie oceny oddziaływania na środowisko skutków planowanej budowy czterotorowej, dwunapięciowej, napowietrznej linii 2x400+2x110 kV wymaga w pierwszym rzędzie ustalenia czynników fizycznych i chemicznych wytwarzanych (emitowanych) przez linię lub wytwarzanych w związku z jej istnieniem. Zidentyfikowanie tych czynników stwarza podstawę do oceny potencjalnego zagrożenia przez analizowaną linię napowietrzną ludzi, zwierząt, roślin, wody i powietrza oraz dóbr materialnych. Poza kwestiami związanymi z potencjalnym zagrożeniem ptaków przelatujących z jednej strony linii na drugą, najistotniejsze w tym względzie wydają się problemy związane z ewentualnym pogorszeniem warunków zdrowotnych lub użytkowych, związanych z eksploatacją linii po jej oddaniu do użytkowania. Kwestie te od jakiegoś czasu są sygnalizowane z różną intensywnością przez społeczności lokalne w czasie spotkań (konsultacji społecznych) z przedstawicielami Inwestora i Wykonawcy.

Poza zagrożeniami wynikającymi z sytuacji awaryjnych występujących podczas eksploatacji linii i dostatecznym zabezpieczeniem przed ich skutkami poprzez wykonanie odpowiednich

obostrzeń¹ linii na skrzyżowaniach z obiektami, scharakteryzowanych w normie PN-EN 50341-1:2013-03 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV. Część 1: Wymagania ogólne - Specyfikacje wspólne oraz PN-EN 50341-3-22. Luty 2010: Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV” Część 3: Zbiór normatywnych warunków krajowych. Normatywne warunki krajowe Polski. Polska wersja normy EN 50341-3-22:2001. – przewody torów 400 i 110 kV pracującej linii elektroenergetycznej są źródłem powstawania:

- pola elektrycznego,
- pola magnetycznego,
- hałasu,
- zakłóceń radioelektrycznych,

tj. czynników fizycznych, objętych w niniejszym opracowaniu zakresem oceny ich oddziaływania na środowisko, w tym przede wszystkim na ludzi, którzy po wybudowaniu linii będą zamieszkiwać w jej bezpośrednim sąsiedztwie.

Wymienione czynniki² oddziałujące na środowisko poprzez powietrze otaczające przewody linii, mogą w niektórych sytuacjach powodować pogorszenie jego stanu. W związku z tym, że całkowite wyeliminowanie czy też znaczne ograniczenie wielkości tych czynników nie jest możliwe lub pociąga za sobą znaczne koszty, w wielu krajach, w tym także i w Polsce, opracowane zostały przepisy, które w formie aktów prawnych, zaleceń bądź norm, wyróżniają obszary ochronne w otoczeniu tego rodzaju inwestycji (linii elektroenergetycznych). W krajowej nomenklaturze legislacyjnej przez wiele lat były to tzw. strefy ochronne, natomiast w myśl obowiązującej obecnie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1232 z późn. zm.) są to - tworzone w uzasadnionych przypadkach m.in. dla inwestycji radiokomunikacyjnych i elektroenergetycznych - tzw. obszary ograniczonego użytkowania.

Obecnie, na terenach, na których obliczenia prognostyczne wskazują na możliwość przekroczenia standardów jakości środowiska (tj. poziomów dopuszczalnych pola elektrycznego, magnetycznego i hałasu) ustanawia się – na mocy umów cywilno-prawnych potwierdzonych aktem notarialnym lub na mocy stosownych decyzji administracyjnych - tzw. służebność przesyłu. W pasie terenu objętego służebnością przesyłu, t.j. dla linii o napięciu 400 kV³ w pasie o szerokości 70 m (po 35 m od osi linii w obie strony), wprowadza się niewielkie ograniczenia w zagospodarowaniu terenu pod linią. Obejmują one przede wszystkim zakaz realizacji zabudowy mieszkaniowej, a także

¹ Zgodnie z zapisami zawartymi w normie PN-EN 50341-1:2005 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne oraz PN-EN 50341-3-22. Luty 2010: Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV” Część 3: Zbiór normatywnych warunków krajowych. Normatywne warunki krajowe Polski. Polska wersja normy EN 50341-3-22:2001., na skrzyżowaniach z obiektami stosuje się podwyższone wymagania dla elementów linii, określane jako obostrzenia. W przypadku obostrzenia zawsze stosuje się dwurzędowe łańcuchy izolatorów, na których podwieszone są przewody fazowe. W przypadku uszkodzenia jednego z rzędów łańcucha przewód nie opada na ziemię, gdyż podtrzymywany jest przed drugi rząd łańcucha.

² Z wyjątkiem zakłóceń radioelektrycznych, których występowanie związane jest niekiedy z bliskim sąsiedztwem linii napowietrznych najwyższych napięć i może powodować niezadowalającą jakości odbiór radiowy lub telewizyjny. Ponieważ czynnik ten oddziałuje wyłącznie na urządzenia techniczne, a nie na określone komponenty środowiska - nie będzie on analizowany w dalszej części raportu tym bardziej, że po wybudowaniu linii, a przed przekazaniem jej do eksploatacji inwestor jest zobowiązany do dokonania pomiarów poziomu tych zakłóceń i porównania wyników z wartością dopuszczalną określoną w stosownej normie.

³ Także dla linii wielotorowych, w których chociaż jeden z torów pracuje na napięciu 400 kV.

ograniczenia w realizacji niektórych obiektów budowlanych (kubaturowych) o znacznej wysokości oraz ograniczenia w wykonywaniu wysokich nasadzeń. Kwestie te zostaną scharakteryzowane w dalszej części raportu.

5.4.1.2. POLE ELEKTRYCZNE I MAGNETYCZNE

Zagadnienia dotyczące potencjalnego szkodliwego wpływu na środowisko i zdrowie ludzi obiektów wytwarzających pole elektromagnetyczne nie są problemami nowymi. Od wielu bowiem lat intensywne badania nad wpływem pól elektromagnetycznych na środowisko prowadzi wiele placówek naukowo-badawczych na całym świecie. Wynika to z faktu, że mechanizmy oddziaływania obu składowych pola elektromagnetycznego na poszczególne elementy ekosystemu, w szczególności na organizm człowieka, nie zostały jak dotąd dostatecznie rozpoznane, a wiedza o nich jest jeszcze w wielu przypadkach niedostateczna. Potwierdza to bardzo bogata literatura w tym zakresie, obejmująca corocznie co najmniej kilka tysięcy pozycji.

Powszechnie dostępną polskojęzyczną publikacją omawiającą problematykę oddziaływania na środowisko, w szczególności na zdrowie ludzi, pól elektromagnetycznych o częstotliwości 50 Hz, jest opracowanie: Linie i stacje elektroenergetyczne w środowisku człowieka. Informator. Wydanie 4, Warszawa 2008, Wydawca PSE-Operator S.A. Aktualizacja rozdziału 5 w wydaniu 4. Warszawa 2009 r. (Szuba M. praca zbiorowa), którego lektura wskazuje, że do ustaleń aktualnie obowiązujących przepisów czy zaleceń proponowanych do stosowania w różnych krajach, a w szczególności do przyjmowanych wartości dopuszczalnych, należy odnosić się z rozwagą, mając na uwadze fakt, że przy ich opracowywaniu nie dysponowano gruntowną wiedzą o mechanizmach oddziaływania czynników elektromagnetycznych z materią biologiczną. Fakt ten był też jednym z powodów, dla których przy ustalaniu wartości dopuszczalnych natężeń pól, w tym pól elektromagnetycznych wytwarzanych w otoczeniu linii i stacji wysokiego napięcia, zarówno w przepisach zagranicznych jak też w unormowaniach krajowych, uwzględniono pewien, generalnie bardzo znaczny, margines bezpieczeństwa.

Trzeba jednak podkreślić, że pomimo przyjęcia w przepisach różnych krajów wartości dopuszczalnych uwzględniających znaczny margines bezpieczeństwa, szczególnie dla pól magnetycznych, to ostrożność w podejściu do tego zagadnienia przemawia za taką lokalizacją napowietrznych linii elektroenergetycznych, by w miarę możliwości, unikać bliskiego sąsiedztwa obszarów zabudowy, szczególnie mieszkalnej, co było jednym z ważniejszych kryteriów wyboru trasy linii.

Z punktu widzenia problemów ochrony środowiska najistotniejsze jest sprawdzenie, czy pole elektromagnetyczne wytwarzane przez planowaną do wybudowania linię napowietrzną 2x400+2x110 kV nie spowoduje przekroczenia standardów jakości środowiska, o których mowa ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1232 z późn. zm.). Szczególnie ważne jest ustalenie szerokości obszaru pod linią (w jej bezpośrednim sąsiedztwie), w którym natężenie pola elektrycznego może przekroczyć wartość dopuszczalną ustaloną w przepisach dla miejsc dostępnych dla ludzi, a także terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową (1 kV/m).

Standardy jakości środowiska w odniesieniu do pól elektromagnetycznych, wytwarzanych m.in. przez linie i stacje elektroenergetyczne wysokiego napięcia, sprecyzowano w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól

elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. nr 192 poz. 1883.), które określa dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku⁴, a także podaje sposoby sprawdzania dotrzymania tych poziomów. Zgodnie z zapisami zawartymi w tym rozporządzeniu (załącznik nr 1 do rozporządzenia, dopuszczalny w środowisku poziom pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz nie powinien przekraczać w miejscach dostępnych dla ludzi, wartości granicznej:

- natężenia pola elektrycznego (E) - 10 kV/m,
- natężenia pola magnetycznego (H) - 60 A/m.

Uznaje się zatem, podobnie jak stanowią to ustalenia przepisów obowiązujących w wielu innych krajach, że pola o podanych wyżej poziomach nie oddziałują niekorzystnie na żaden z elementów środowiska (rośliny, zwierzęta, wodę i powietrze) w tym przede wszystkim na ludzi, nie wykazując przy tym żadnego działania kumulacyjnego.

Przywoływany akt prawny zawiera jednak dwa istotne ograniczenia dotyczące wyżej wymienionych wartości dopuszczalnych. Jedno z nich odnosi się bezpośrednio do pola elektrycznego (składowej elektrycznej E pola elektromagnetycznego) o częstotliwości 50 Hz. Stanowi ono, że na terenach przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową składowa elektryczna (E) pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz nie może przekraczać wartości 1 kV/m.

Drugie ograniczenie dotyczące stosowności wartości granicznych dla pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz (E = 10 kV/m i H = 60 A/m) ma charakter bardziej uniwersalny i odnosi się do całego zakresu elektromagnetycznego promieniowania niejonizującego (do częstotliwości 300 GHz). Stanowi ono, że dopuszczalnych poziomów pola elektromagnetycznego (dla częstotliwości 50 Hz: E = 10 kV/m i H = 60 A/m) nie stosuje się w miejscach niedostępnych dla ludzi.

Zatem w kontekście zapisów zawartych w obu aktach prawnych tj. ustawie Prawo ochrony środowiska oraz rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów, podstawową kwestią jest pytanie: czy w miejscach dostępnych dla ludzi w otoczeniu analizowanego obiektu, tj. planowanej do wybudowania napowietrznej, czterotorowej linii elektroenergetycznej 2x400+2x110 kV, wystąpi pole elektryczne i magnetyczne, którego poziomy przekroczą wartości dopuszczalne określone w powyższym rozporządzeniu. Rozważania dotyczące tej kwestii przedstawione zostaną w dalszej części opracowania.

5.4.2. MOŻLIWOŚCI WYSTĘPOWANIA POŁA ELEKTROMAGNETYCZNEGO O POZIOMACH PRZEKRACZAJĄCYCH WARTOŚCI DOPUSZCZALNE W OTOCZENIU ANALIZOWANEJ LINII NAPOWIETRZNEJ

5.4.2.1. UWAGI OGÓLNE

W przypadku analizowanej w niniejszym raporcie, planowanej do wybudowania napowietrznej, czterotorowej linii elektroenergetycznej 2x400+2x110 kV, czynnikiem mogącym powodować

⁴ Ze względu na fakt, że w przypadku pól elektromagnetycznych nie jest możliwe określenie standardów emisyjnych.

uciążliwości dla środowiska jest pole elektromagnetyczne wytwarzane przez przewody fazowe⁵ linii w czasie jej eksploatacji. Pole to charakteryzowane jest przez dwie składowe: elektryczną (E) i magnetyczną (H), które w przestrzeni otaczającej linię, są od siebie wzajemnie niezależne i w związku z tym można je wyznaczać oddzielnie w procesie obliczeń⁶.

5.4.2.2. WYZNACZANIE ROZKŁADU NATĘŻENIA POLA ELEKTRYCZNEGO I MAGNETYCZNEGO METODAMI ANALITYCZNYMI

Podstawy teoretyczne metod obliczeniowych

W przypadku linii projektowanych rozkład natężenia pola elektrycznego i magnetycznego, w tym maksymalną wartość każdej ze składowych pola, wyznacza się metodami obliczeniowymi. W ten sam sposób określa się szerokość obszaru pod linią, w którym natężenie pola elektrycznego może przekroczyć wartość dopuszczalną dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową⁷ (1 kV/m). Istnieje wiele programów komputerowych służących do odrębnego obliczania rozkładu każdej ze składowych pola elektromagnetycznego: elektrycznej (E) i magnetycznej (H). Wykorzystują one najczęściej tzw. metodę odbicia lustrzanego oraz superpozycji, chociaż znane są także algorytmy obliczeniowe oparte na tzw. metodzie elementów skończonych (FEM).

Zgodnie z zasadą superpozycji, pole elektryczne (lub magnetyczne) w dowolnym punkcie przestrzeni otaczającej przewody linii napowietrznej, jest sumą pól pochodzących od wszystkich przewodów linii. Chcąc wyznaczyć pole elektryczne wytworzone przez ciała naładowane, które znajdują się w środowisku niejednorodnym, np. w pobliżu ziemi, stosuje się metodę odbicia lustrzanego. W metodzie tej środowisko niejednorodne o różnych przenikalnościach elektrycznych, w których umieszczone są ciała naładowane, można zastąpić środowiskiem jednorodnym, wprowadzając odpowiednie ładunki fikcyjne. Przy wprowadzaniu ładunków fikcyjnych musi być spełniony warunek równości składowych stycznych wektora natężenia pola elektrycznego i składowych normalnych wektora indukcji elektrycznej na granicy dwóch środowisk. W większości programów opartych na metodzie superpozycji i odbicia lustrzanego korzysta się również z założenia upraszczającego, zgodnie z którym każdy przewód linii rozpięty pomiędzy słupami modeluje się prostoliniowym⁸, nieskończenie długim przewodem, o średnicy charakterystycznej dla określonego typu przewodu rzeczywistego. Do obliczeń rozkładu E lub H, które najczęściej prowadzi się w przekroju prostopadłym do osi linii, przyjmuje się zawsze projektowane, najmniejsze odległości przewodów fazowych od ziemi.

⁵ Przewody odgromowe, zarówno konwencjonalne stalowo-aluminiowe, jak i przewody odgromowe z wiązką światłowodową (np. OPGW), pozostają w czasie pracy linii w stanie beznapięciowym i nie przewodzą żadnego prądu - w związku z tym nie są źródłem, ani pola elektrycznego, ani magnetycznego

⁶ Po oddaniu linii do eksploatacji, każdą ze składowych pola: elektryczną (E) i magnetyczną (H) identyfikuje się oddzielnie metodami pomiarowymi. Wykonanie pomiarów kontrolnych pola elektromagnetycznego oraz hałasu jest warunkiem koniecznym ubiegania się o wydanie pozwolenia na użytkowanie obiektu (instalacji), jeżeli pozwolenie takie jest wymagane odrębnymi przepisami.

⁷ A także terenów (działek), na których już znajdują się budynki mieszkalne.

⁸ W rzeczywistości każdy przewód rozpięty pomiędzy słupami tworzy tzw. krzywą łańcuchową, o kształcie zbliżonym do wycinka paraboli. Przyjęcie modelu z przewodem prostoliniowym powoduje, że w każdym przypadku wyniki obliczeń dają wartości nieco (2-5%) wyższe niż wyniki pomiarów, przeprowadzonych w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii.

Rozkład natężenia pola elektrycznego w sąsiedztwie projektowanej linii napowietrznej

Analiza zależności teoretycznych determinujących algorytm obliczeniowy wskazuje, że na wartość maksymalną oraz rozkład natężenia pola elektrycznego (E) w otoczeniu linii napowietrznej wpływają głównie następujące jej parametry:

- napięcie fazowe poszczególnych torów linii,
- odległość od ziemi przewodów fazowych,
- odstępy między przewodami fazowymi,
- układ przewodów fazowych w liniach wielotorowych (czterotorowych).

Inne elementy konstrukcyjne linii mają mniejszy wpływ na rozkład natężenia pola elektrycznego. Ponadto, na rozkład natężenia pola elektrycznego w pobliżu linii wpływają elementy otoczenia położone w jej bezpośrednim sąsiedztwie - takie jak drzewa (las), zabudowania itp., a określenie wpływu tych elementów na rozkład pola jest na ogół możliwe jedynie na podstawie pomiarów.

Stosując odpowiedni układ przewodów fazowych w linii wielotorowej (czterotorowej) można wpływać na kształtowanie rozkładu pola elektrycznego pod linią, gdyż wektory natężeń pól pochodzące od poszczególnych przewodów (faz) ulegają kompensacji w procesie sumowania wektorowego. Jest to jedna z najczęściej stosowanych metod obniżania maksymalnej wartości natężenia pola elektrycznego ($E_{\max}$) pod linią, a jej wykorzystanie w praktyce sprawia, że najczęściej natężenie pola elektrycznego pod linią wielotorową (dwutorową, trzytorową, czterotorową itp.) jest mniejsze niż pod linią jednotorową.

Przy określonej konstrukcji linii (seria i typ słupów) oraz założonej przez projektanta konfiguracji faz, a także przy ustalonej wartości napięcia fazowego⁹, natężenie pola elektrycznego w jej otoczeniu zależy przede wszystkim od odległości przewodów fazowych od ziemi. Natężenie pola rośnie wraz ze zmniejszaniem się tej odległości, a największą wartość uzyskuje w przekroju linii, w którym odległość przewodów fazowych od ziemi jest najmniejsza - zazwyczaj w środku przęsła.

Ponieważ projektowana linia wybudowana zostanie jako czterotorowa z wykorzystaniem słupów serii LH typu P1 (przelotowe) oraz ON3 (mocne), to dla oszacowania spodziewanych maksymalnych wartości natężenia pola elektrycznego (i magnetycznego) konieczne było przeprowadzenie obliczeń dla przęseł, złożonych z następujących par słupów:

- LHP1 – LHP1,
- LHON3 – LHON3,
- LHP1 – LHON3,

W konsekwencji obliczenia rozkładu pola elektrycznego (podobnie jak pola magnetycznego) zostały przeprowadzone dla wszystkich reprezentatywnych przęseł analizowanej linii. Wspomniane wyżej przęsła są o tyle reprezentatywne, że ilustrują przypadki (miejsca w otoczeniu linii), w których natężenie pola elektrycznego i magnetycznego może osiągnąć wartości maksymalne w otoczeniu całej projektowanej linii. W rezultacie natężenia obu składowych pól w dowolnym innym przęśle (w dowolnym miejscu wzdłuż linii) planowanej do wybudowania linii nie będą z pewnością większe od wyznaczonych w niniejszym podrozdziale.

⁹ Napięcie fazowe torów linii o napięciu znamionowym 400 kV może zmieniać się w zakresie od 380 kV do 420 kV, torów linii 110 kV może się zmieniać od 99 do 123 kV

Należy w tym miejscu stwierdzić, że zadaniem opracowujących raport jest sprawdzenie, czy przy założeniach technicznych przyjętych w dokumentacji projektowej¹⁰, mogą zostać przekroczone standardy jakości środowiska, także przy najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (najmniejsza projektowana odległość przewodów fazowych od ziemi i maksymalne napięcie fazowe obu torów linii oraz obciążenie obu torów linii). W takiej sytuacji przeprowadzenie szczegółowych obliczeń rozkładu obu składowych pola we wszystkich przęsłach nie jest, ani celowe, ani tym bardziej konieczne, jeśli wykazano, że w przęsłach, w których odległość ta jest najmniejsza (zgodnie z założeniami projektowymi: najmniejsza odległość od ziemi torów 110 kV wynosi $h_{\min} = 6,8$ m, a dla torów 400 kV będzie ona nie mniejsza niż 22,5 m¹¹) poziomy dopuszczalne (standardy jakości środowiska) nie zostaną przekroczone.

Ze względu na fakt, że maksymalnej wartości natężenia pola elektrycznego $E_{\max}$ pod linią należy spodziewać się w sytuacji, w której odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów jest najmniejsza ($h = h_{\min}$), obliczenia przeprowadzono dla najmniejszej¹² projektowanej odległości od ziemi przewodów torów 400 kV i 110 kV projektowanej linii.

Wyniki obliczeń rozkładów natężenia pola elektrycznego (E) i magnetycznego (H), które przeprowadzono dla charakterystycznych (reprezentatywnych) rodzajów przęseł w przekrojach¹³ prostopadłych do osi linii, zaprezentowano na ryc. 9-11 (rozkład E) oraz 26-28 (rozkład H).

Obliczenia, które przeprowadzono dla reprezentatywnych przęseł planowanej do wybudowania czterotorowej, napowietrznej linii 2x400+2x110 kV łączącej stację Żydowo ze stacją Żydowo-Kierzkowo przy maksymalnym dopuszczalnym napięciu torów 400 kV równym 420 kV, a torów 110 kV - 123 kV), wskazują, że natężenie pola elektrycznego pod linią (w dowolnym miejscu, niezależnie od typu zastosowanych słupów) nie przekroczy w żadnym miejscu wartości **3,8 kV/m**, a wartość ta może wystąpić wyłącznie w przęsłach zbudowanych z wykorzystaniem dwóch słupów mocnych typu ON3 przy maksymalnym zwisie przewodów linii (maksymalna temperatura przewodów: +80°C) i w najbardziej niekorzystnych warunkach jej pracy. Zestawienie wartości maksymalnych natężenia pola elektrycznego oraz szerokości obszarów, w których natężenie to może być większe od 1 kV/m dla wszystkich reprezentatywnych przęseł linii zestawiono w tabeli 17.

¹⁰ Należy zwrócić uwagę, że na obecnym etapie prac projektowych nie jest opracowany projekt budowlany przedsięwzięcia, w którym ustalone zostaną wszystkie parametry techniczne poszczególnych przęseł. W związku z tym autorzy raportu byli zobowiązani do wykonania obliczeń rozkładów pola elektrycznego i magnetycznego, a także hałasu dla najbardziej niekorzystnych warunków pracy linii. Dotyczy to w szczególności najmniejszej odległości najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV, którą przyjęto – zgodnie z założeniami projektowymi - na poziomie $h_{\min} = 6,8$ m nad ziemią. Zgodnie z danymi przekazanymi przez projektanta w żadnym z przęseł odległość ta nie będzie mniejsza, a w większości przęseł będzie znacznie większa, co oznacza, że poziomy poszczególnych składowych pola elektromagnetycznego nie będą na pewno większe od wartości obliczonych i zaprezentowanych w niniejszym raporcie.

¹¹ Najmniejsza odległość od ziemi przewodów torów 400 kV wynika z konstrukcji słupa serii LH oraz konieczności utrzymania dostatecznych odstępów elektroizolacyjnych pomiędzy przewodami torów 400 i 110 kV.

¹² Najmniejsza odległość przewodów od ziemi, jaka wystąpi w określonym przęśle linii zależy od wielu czynników, z których najistotniejsze to: wysokość słupów, rozpiętość przęsła, naprężenie przewodów, ukształtowanie terenu oraz obecność obiektów pod linią (skrzyżowania i zbliżenia).

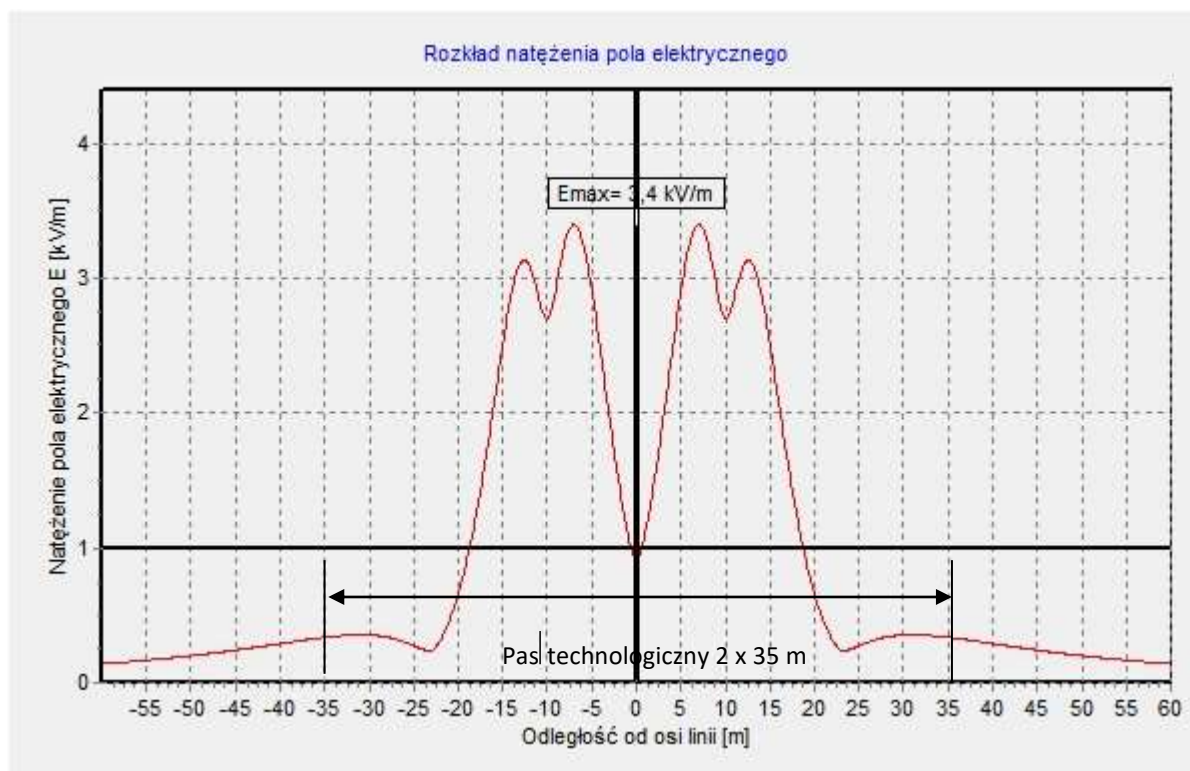
¹³ Przekrój - odcinek prostopadły do osi linii napowietrznej wzdłuż którego wyznacza się natężenie pola elektrycznego i magnetycznego, zgodnie z obowiązującymi przepisami - na wysokości 2,0 m npt..

Tab. 17. Wyniki obliczeń natężenia pola elektrycznego w otoczeniu reprezentatywnych przęseł linii 2x400+2x110 kV w warunkach jej normalnej pracy przy najmniejszej odległości od ziemi przewodów torów 400 i 110 kV projektowanej linii

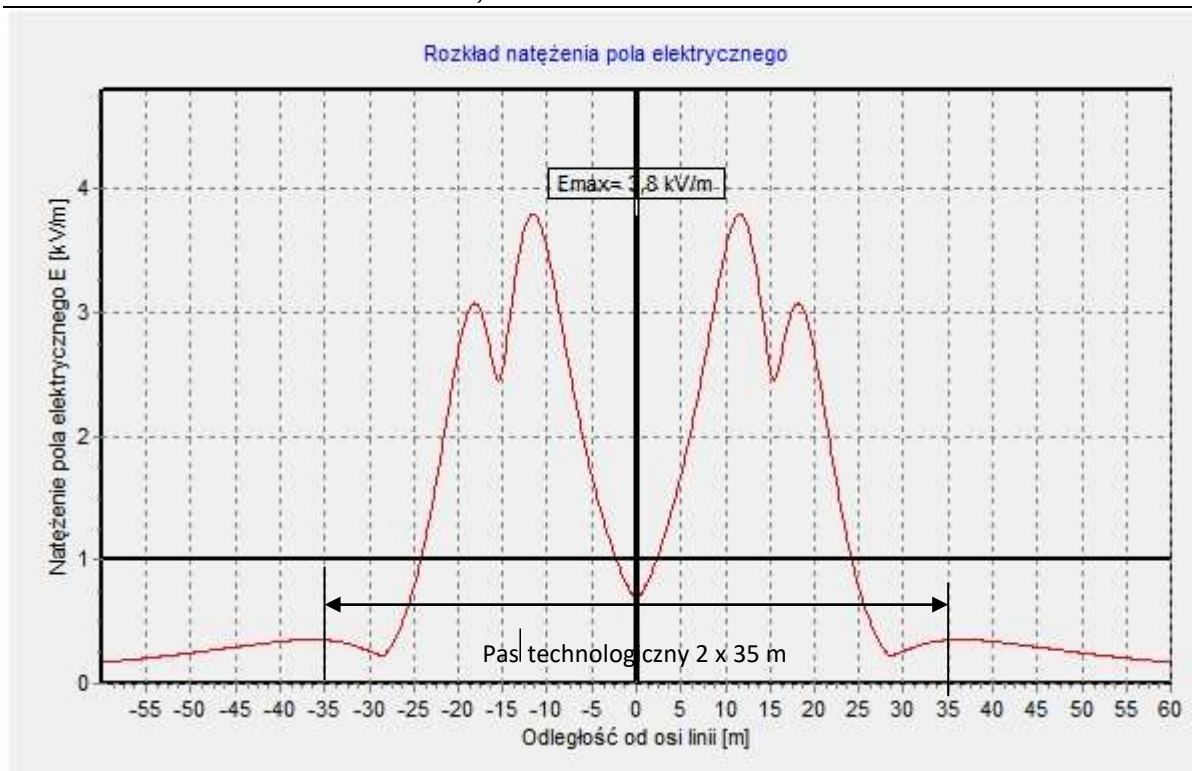
Lp.	Typy słupów	Maksymalna wartość natężenia pola elektrycznego $E_{\max}$ [kV/m]	Szerokość obszaru, w którym natężenie pola elektrycznego może przekroczyć wartość 1 kV/m [m]
1	P1-P1	3,4	± 18,7
2	ON3-ON3	3,8	± 24,2
3	P1-ON3	3,6	± 21,5

W celu określenia maksymalnej spodziewanej wartości natężenia pola elektrycznego ($E_{\max}$) dla sytuacji przejściowej lub awaryjnej, obliczenia przeprowadzono dla 4 przypadków:

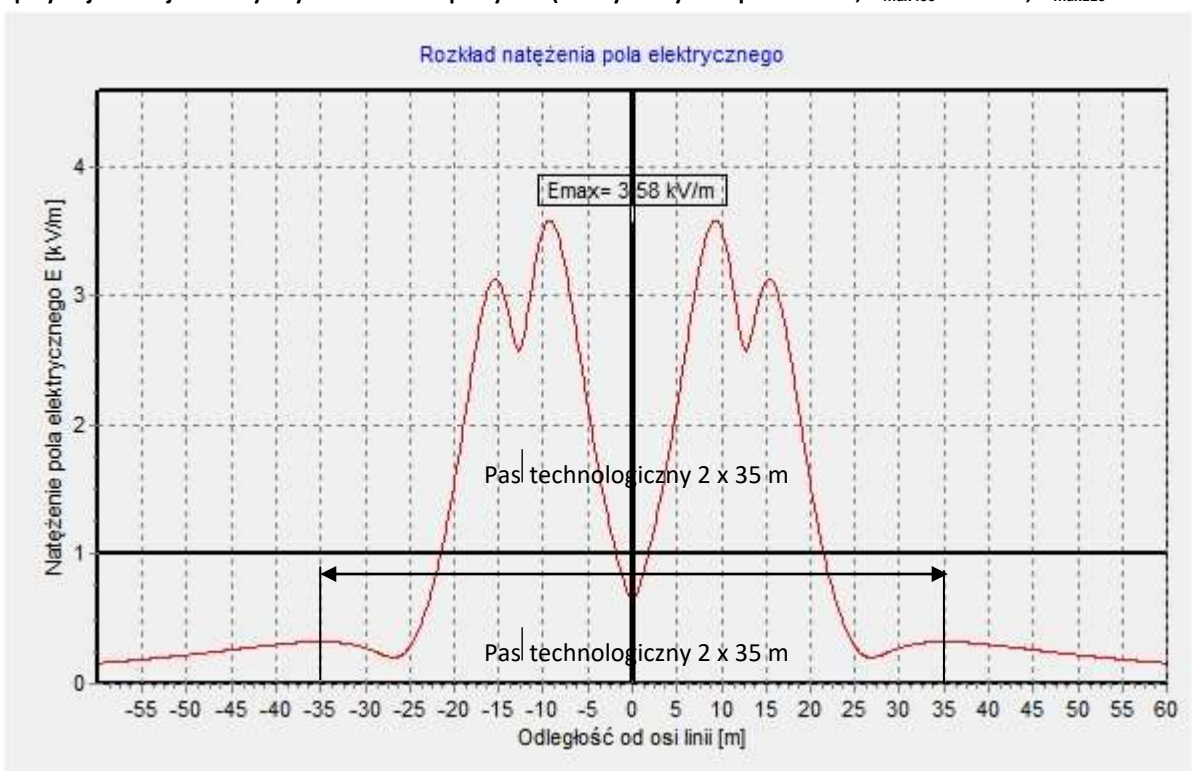
- przy wyłączonych obu torach 110 kV i pracujących torach 400 kV,
- przy wyłączonych obu torach 400 kV i pracujących torach 110 kV,
- przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych torach linii;
- przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych torach linii.



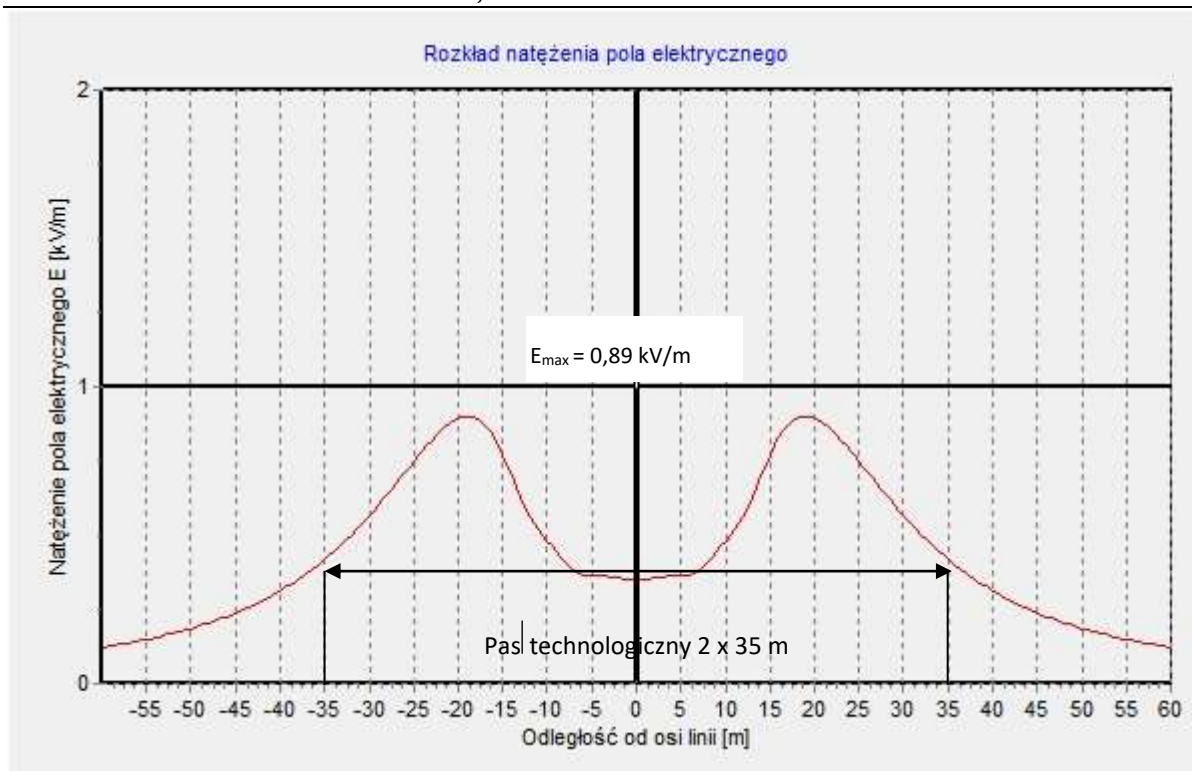
Ryc. 12. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1 (słupy przelotowe), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższej zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi $h_{\min} = 6,8 \text{ m}$, a torów 400 kV - $h_{\min} = 21,5 \text{ m}$, przy najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (maksymalny zwis przewodów, $U_{\max 400} = 420 \text{ kV}$, $U_{\max 110} = 123 \text{ kV}$)



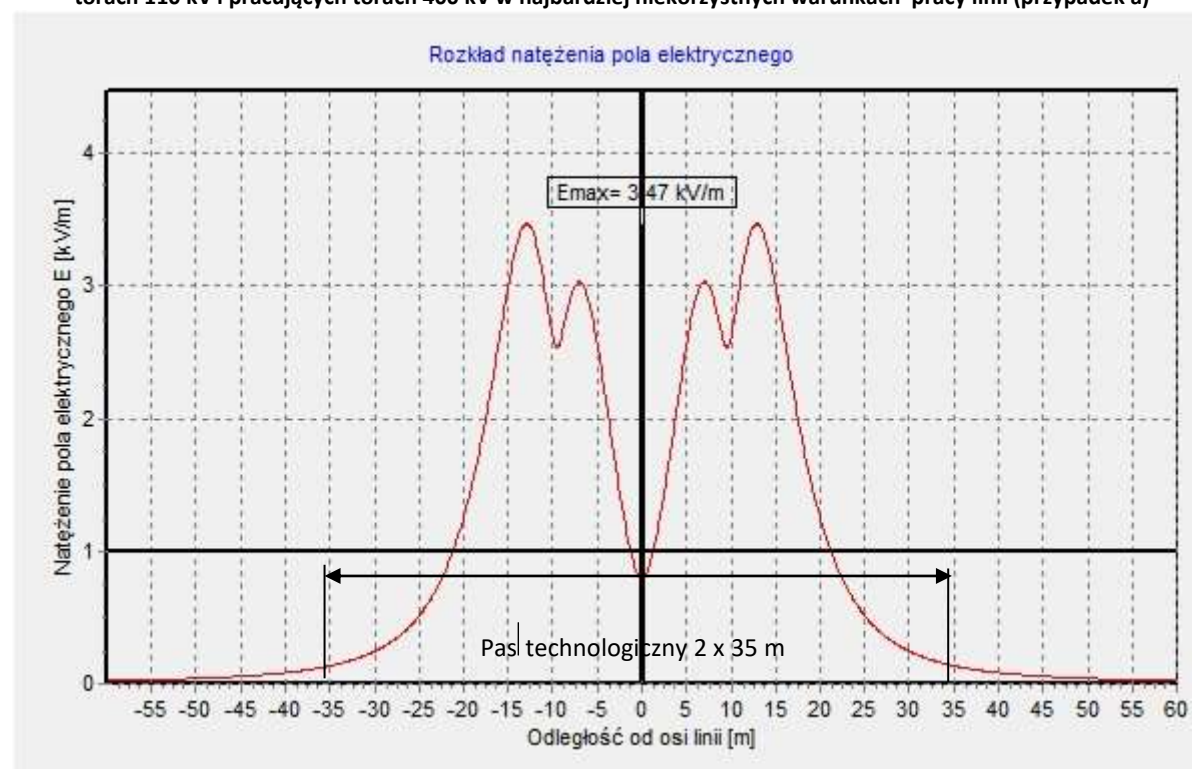
Ryc. 13. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3 (słupy mocne), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższych zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi $h_{\min} = 6,8$ m, a torów 400 kV - $h_{\min} = 24,0$ m, przy najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (maksymalny zwis przewodów, $U_{\max 400} = 420$ kV, $U_{\max 110} = 123$ kV)



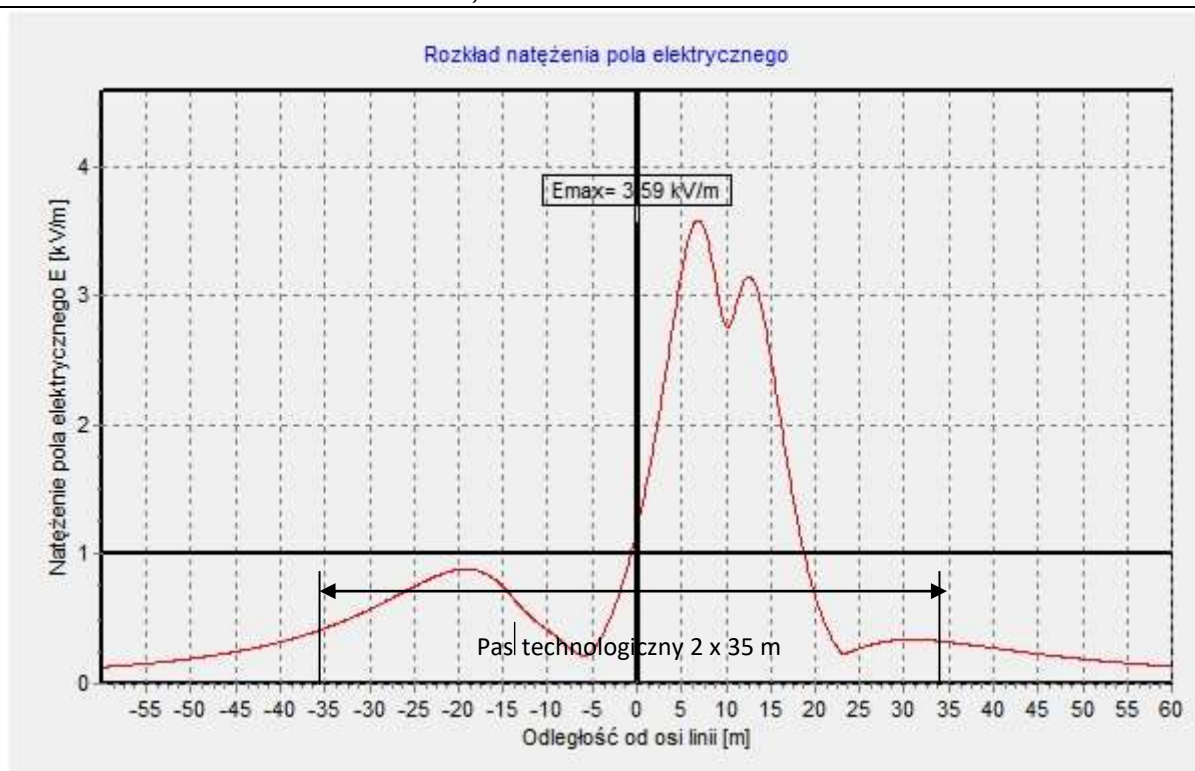
Ryc. 14. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższych zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi $h_{\min} = 6,8$ m, a torów 400 kV - $h_{\min} = 22,8$ m, przy najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (maksymalny zwis przewodów, $U_{\max 400} = 420$ kV, $U_{\max 110} = 123$ kV)



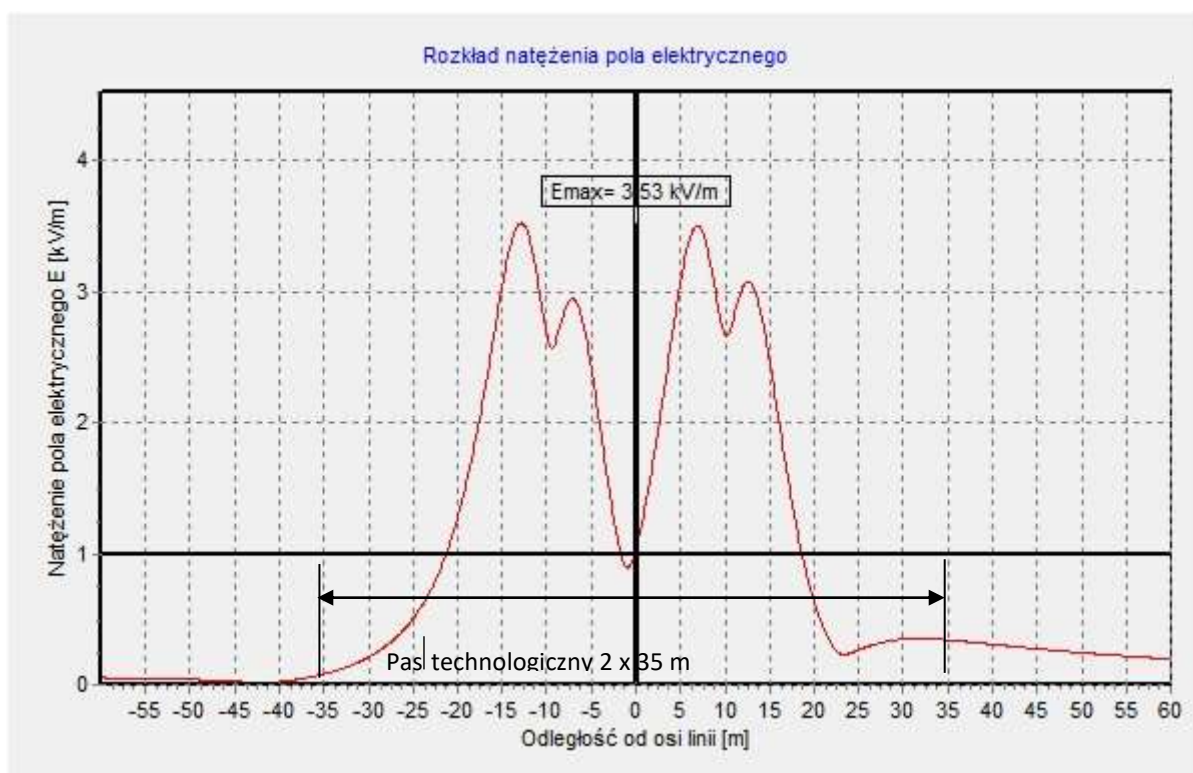
Ryc. 15. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1 (słupy przelotowe), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 110 kV i pracujących torach 400 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek a)



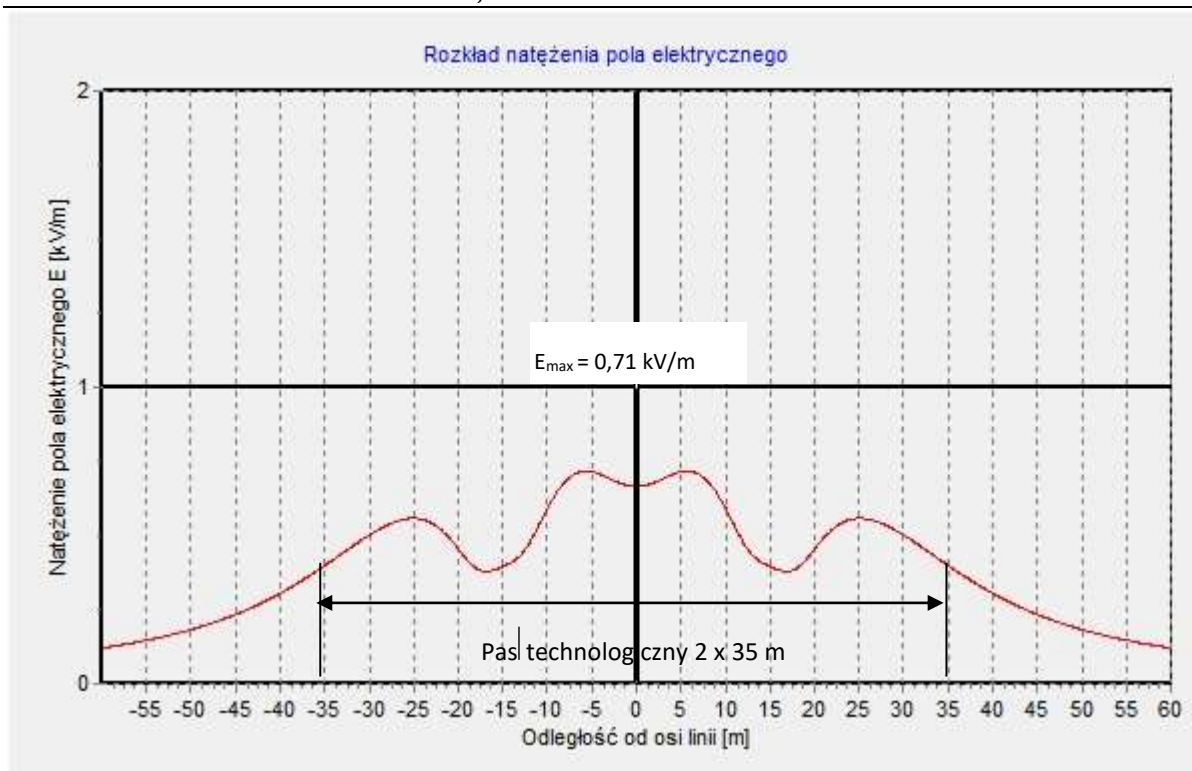
Ryc. 16. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1 (słupy przelotowe), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 400 kV i pracujących torach 110 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek b)



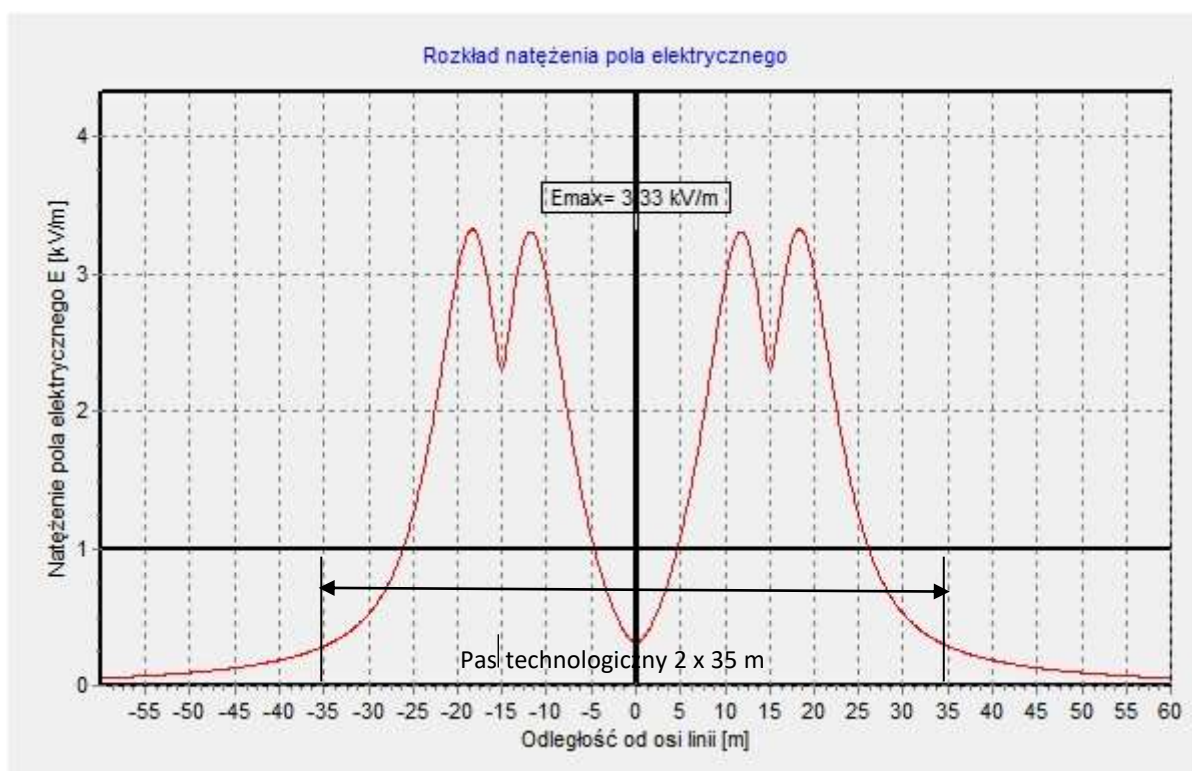
Ryc. 17. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1 (słupy przelotowe), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższych zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek c)



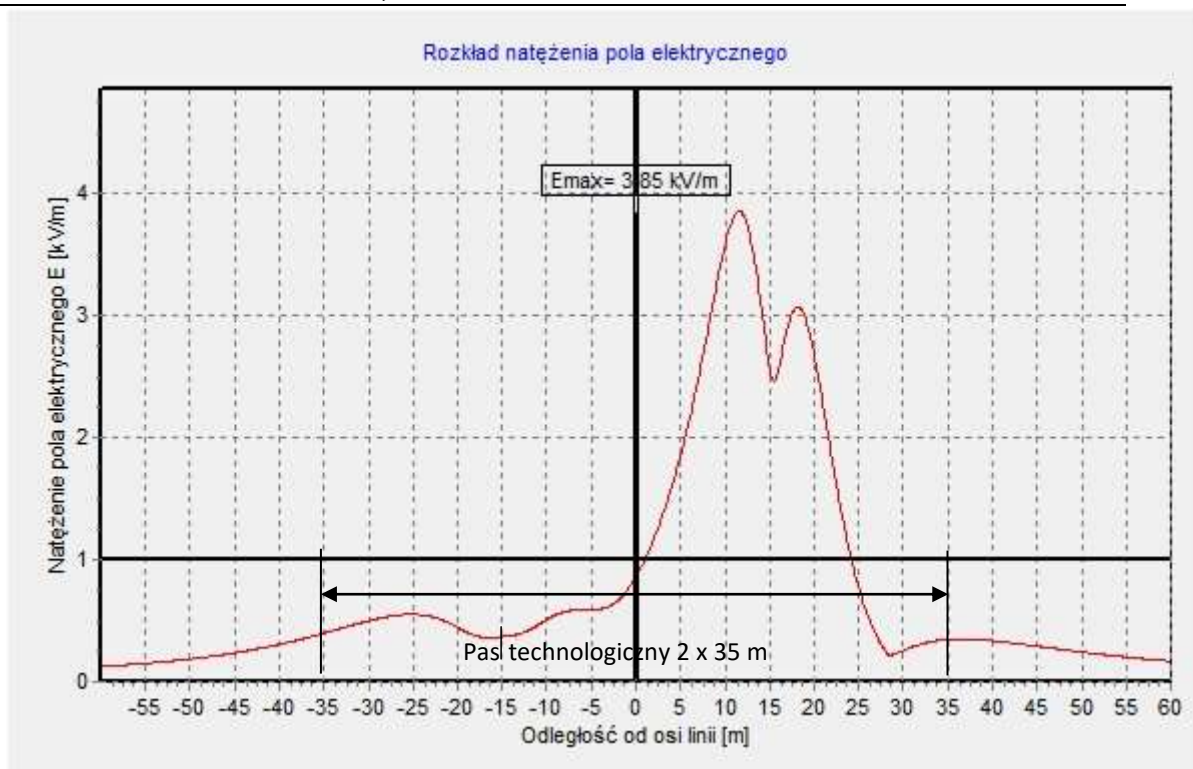
Ryc. 18. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1 (słupy przelotowe), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższych zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek d)



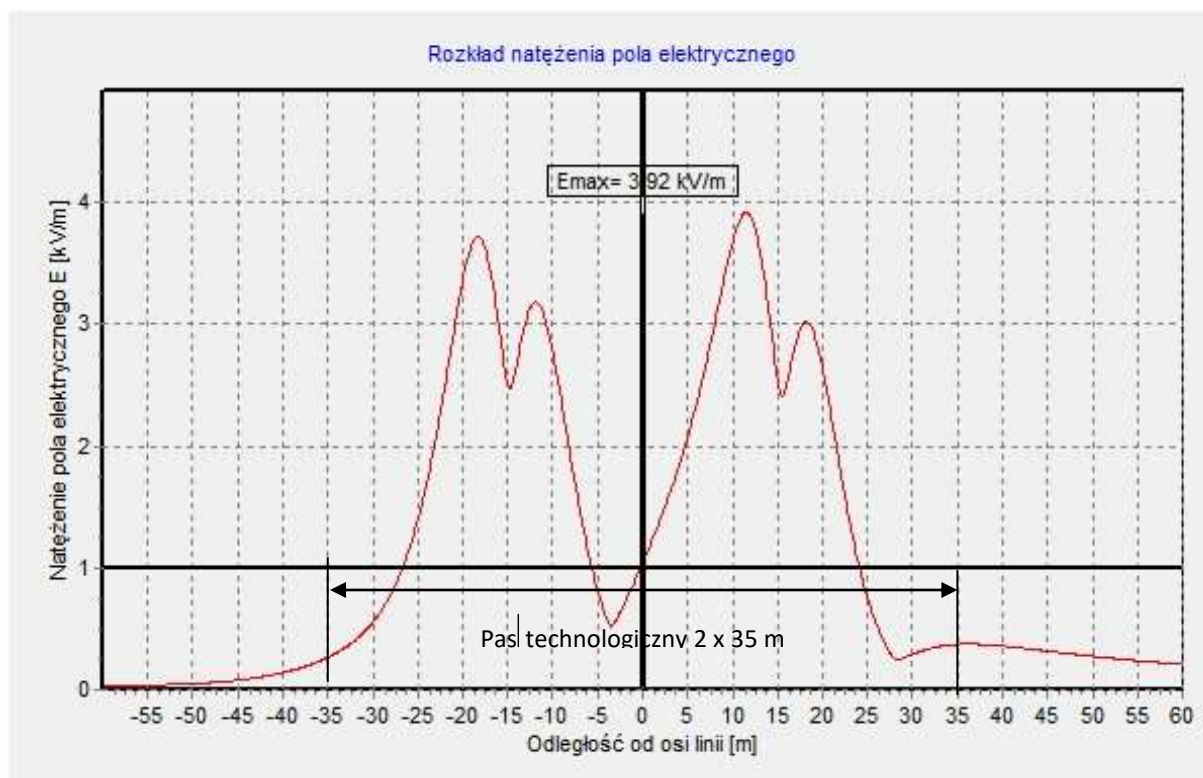
Ryc. 19. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w pręcie złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3 (słupy mocne), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższych zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 110 kV i pracujących torach 400 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek a)



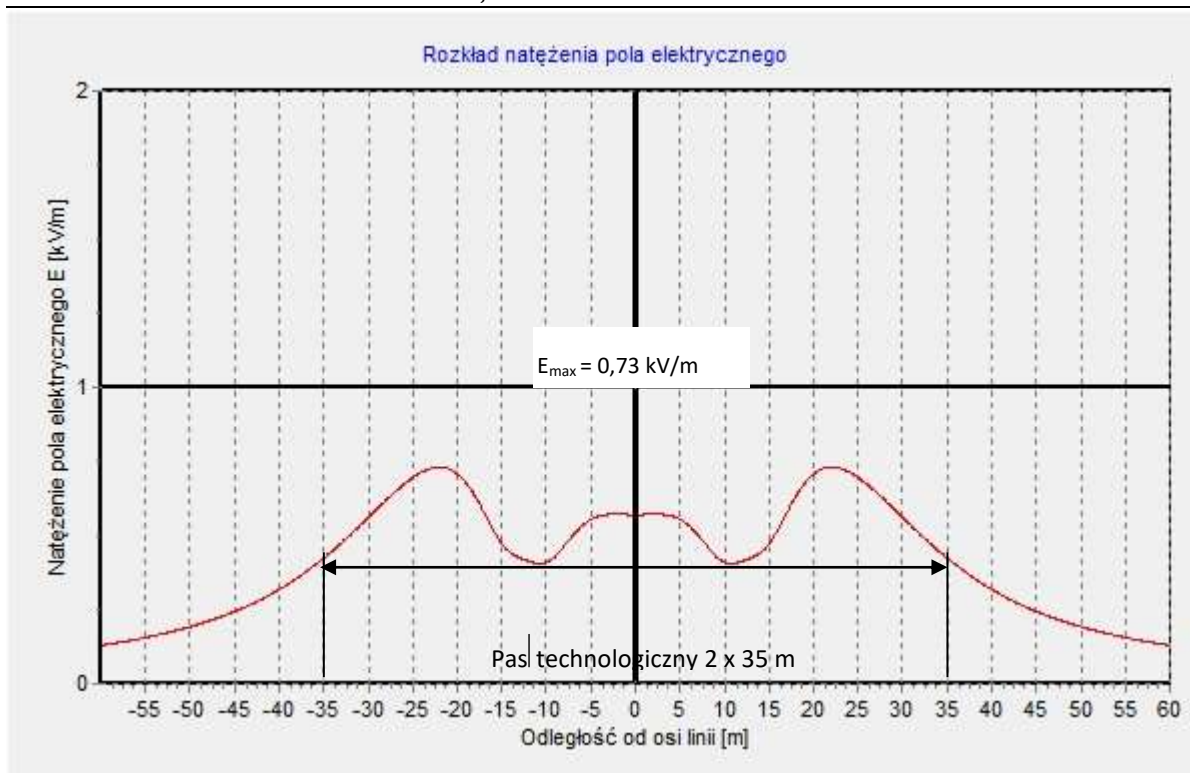
Ryc. 20. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w pręcie złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3 (słupy mocne), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższych zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 400 kV i pracujących torach 110 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek b)



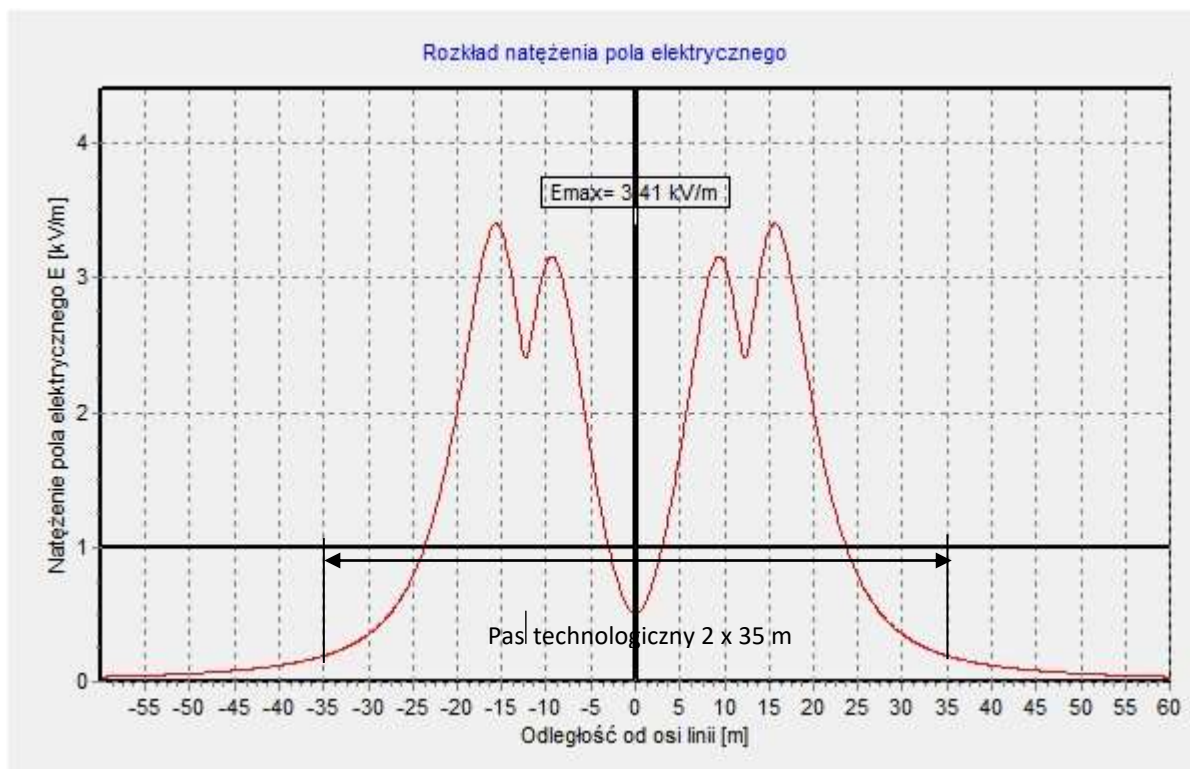
Ryc. 21. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3 (słupy mocne), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższych zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek c)



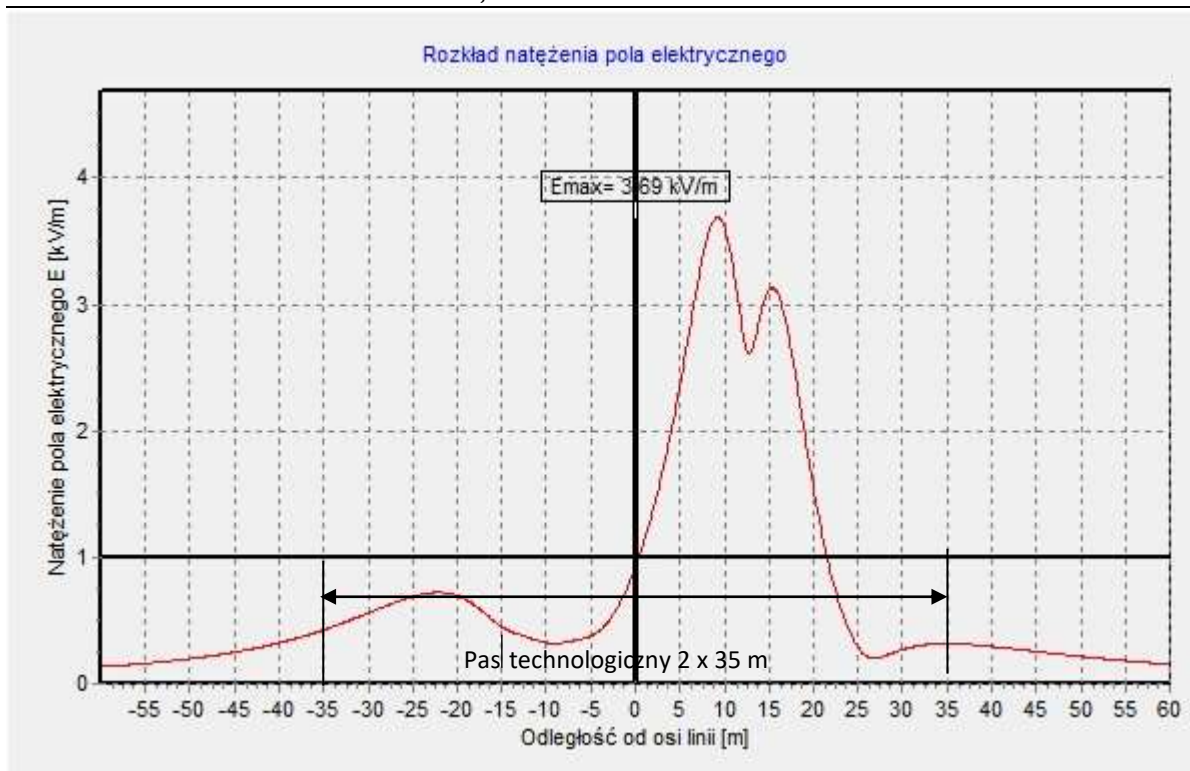
Ryc. 22. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3 (słupy mocne), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższych zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek d)



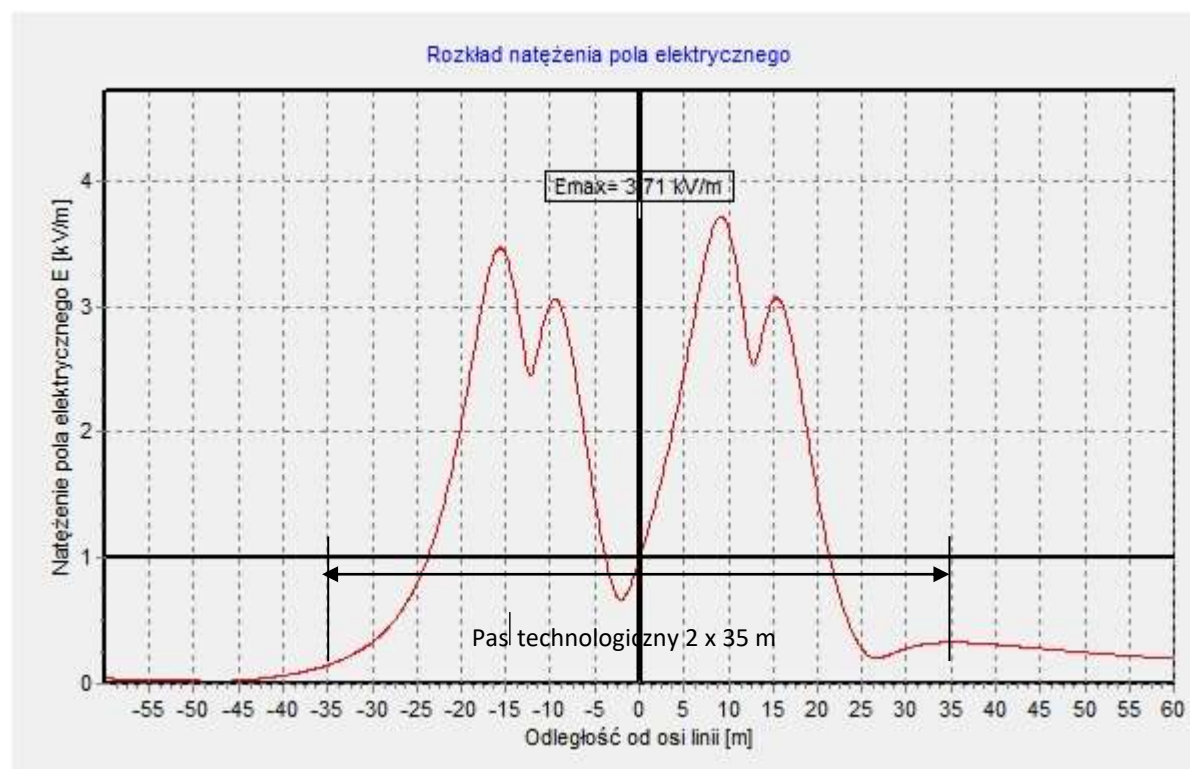
Ryc. 23. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 110 kV i pracujących torach 400 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek a)



Ryc. 24. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 400 kV i pracujących torach 110 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek b)



Ryc. 25. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek c)



Ryc. 26. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola elektrycznego E w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek d)

Obliczenia te przeprowadzono dla przekrojów wyznaczonych w reprezentatywnych przęsłach złożonych ze słupów wyszczególnionych w tabeli 17. Zestawienie wyników obliczeń zaprezentowano w tabeli 18. Rozkłady natężenia pola elektrycznego dla 4 przypadków awaryjnych (a, b, c i d) dla reprezentatywnych przęseł zaprezentowano na ryc. 9 – 23.

Wyniki przeprowadzonych obliczeń wskazują, że maksymalna wartość natężenia pola elektrycznego może wystąpić pod linią w przęśle złożonym z dwóch słupów mocnych typu ON3 przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych torach. Natężenie pola elektrycznego nie przekroczy w tym przypadku wartości **3,92 kV/m** (ryc.17).

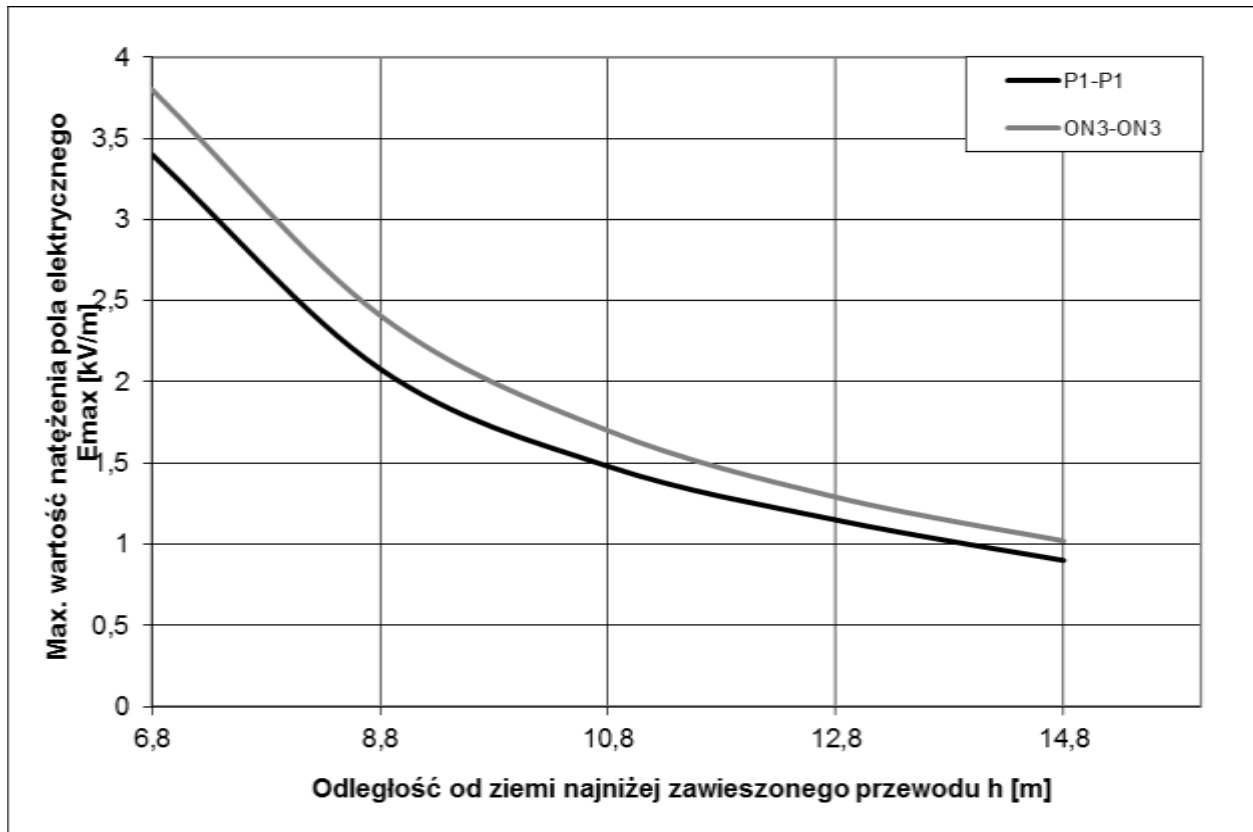
Tab. 18. Wyniki obliczeń natężenia pola elektrycznego w otoczeniu reprezentatywnych przęseł linii 2x400+2x110 kV w sytuacji przejściowej lub awaryjnej dla najmniejszych odległości od ziemi przewodów torów 400 kV i 110 kV projektowanej linii

Lp.	Typy słupów	Rodzaj pracy linii	Maksymalna wartość natężenia pola elektrycznego E_{max} [kV/m]	Szerokość obszaru, w którym natężenie pola elektrycznego może być większe od 1 kV/m [m]
1	P1-P1	przy wyłączonych obu torach 110 kV i pracujących torach 400 kV	0,89	-
2	P1-P1	przy wyłączonych obu torach 400 kV i pracujących torach 110 kV	3,47	$\pm 21,1$
3	P1-P1	przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych	3,59	$-0,6 \div +18,7$
4	P1-P1	przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych	3,53	$-21,2 \div +18,6$
5	ON3-ON3	przy wyłączonych obu torach 110 kV i pracujących torach 400 kV	0,71	-
6	ON3-ON3	przy wyłączonych obu torach 400 kV i pracujących torach 110 kV	3,33	$\pm 26,1$
7	ON3-ON3	przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych	3,85	$+1 \div +24,1$
8	ON3-ON3	przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych	3,92	$-26,7 \div +24,1$
9	P-ON3	przy wyłączonych obu torach 110 kV i pracujących torach 400 kV	0,73	-
10	P-ON3	przy wyłączonych obu torach 400 kV i pracujących torach 110 kV	3,41	$\pm 23,6$
11	P-ON3	przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych	3,69	$+0,4 \div +21,5$
12	P-ON3	przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych	3,71	$-23,7 \div +21,4$

Uzyskane wyniki wskazują, że w żadnym miejscu pod linią, jak również poza pasem technologicznym linii, natężenie pola elektrycznego nie przekroczy, ustalonej w przepisach (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), wartości dopuszczalnej dla miejsc dostępnych dla ludzi ($E = 10$ kV/m) w związku z powyższym nie ma konieczności tworzenia obszaru ograniczonego użytkowania.

Rozkłady natężenia pola elektrycznego zaprezentowane na ryc. 9 - 23 ilustrują sytuacje najbardziej niekorzystne z punktu widzenia oddziaływania linii na środowisko, gdyż obliczenia przeprowadzono dla najmniejszych możliwych (przewidywanych) odległości przewodów fazowych od ziemi ($h = h_{\min}$). W warunkach normalnej¹⁴ pracy linii odległość ta będzie zazwyczaj (przez większość czasu pracy linii) dużo większa.

Aby unaocznić, jak zmieniać się będzie maksymalna wartość natężenia pola elektrycznego pod linią ($E_{\max}$) w funkcji odległości od ziemi (h) najniżej zawieszonych przewodów linii, przeprowadzono stosowne obliczenia, których rezultaty dla pręseł złożonych ze słupów typu P1 – P1 oraz ON3 – ON3 zilustrowano na ryc. 24.



Ryc. 27. Zależność maksymalnej wartości natężenia pola elektrycznego pod linią ($E_{\max}$) w funkcji odległości od ziemi (h) najniżej zawieszonych przewodów linii w pręśle złożonym ze słupów serii LH typu P1 – P1 oraz typu ON3– ON3

Przebieg zależności, który zaprezentowano na ryc. 22 wskazuje jednoznacznie, że maksymalna wartość natężenia pola elektrycznego pod linią ($E_{\max}$) maleje dość szybko, w miarę zwiększania się odległości przewodów fazowych od ziemi. Oznacza to także, że w miarę oddalania się od przekroju linii, w którym odległość przewodów od ziemi jest najmniejsza (np. od środka pręśła w kierunku któregośkolwiek ze słupów), natężenie pola elektrycznego (E) dość szybko maleje.

Z punktu widzenia oddziaływania na środowisko pola elektrycznego, a w szczególności ze względu na konieczność ustalenia obszaru oddziaływania inwestycji (przedsięwzięcia), istotne znaczenie ma także wyznaczenie szerokości obszaru pod linią, w którym natężenie pola elektrycznego

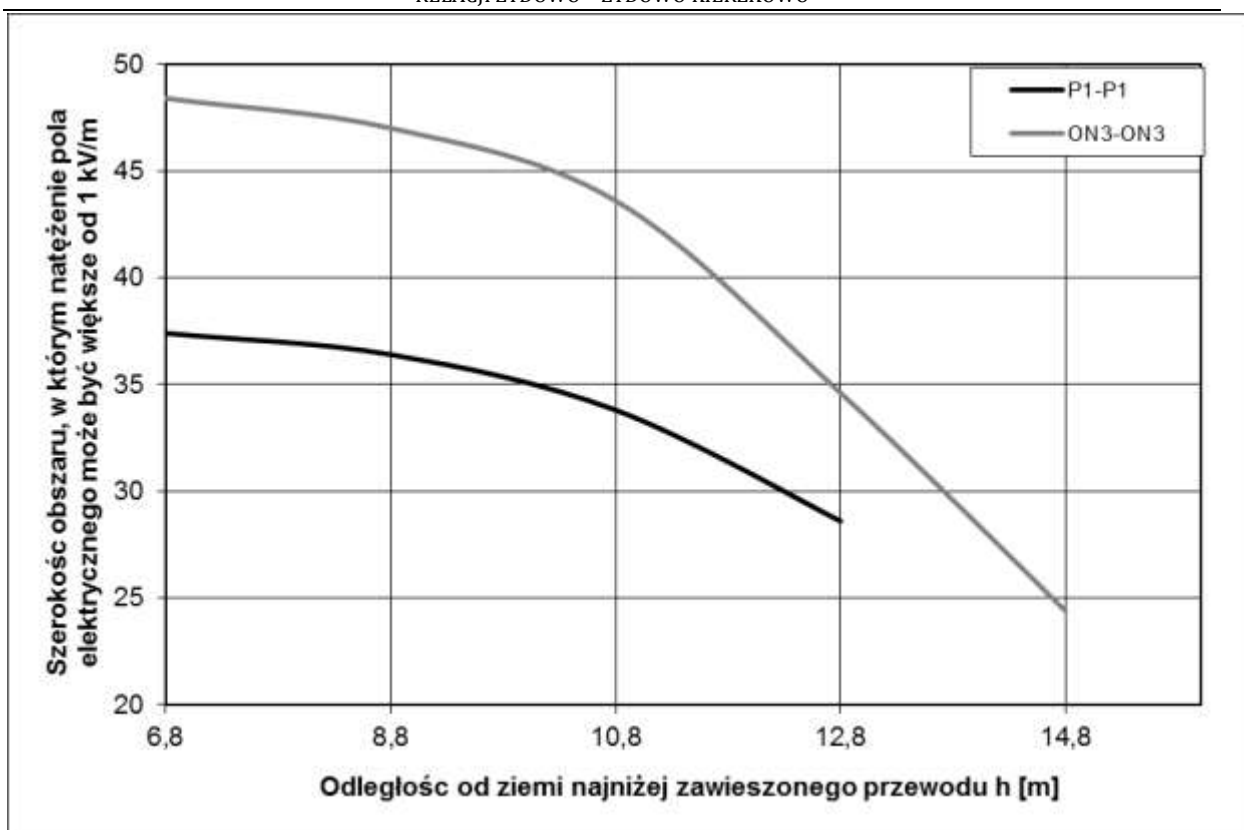
¹⁴ Praktyka eksploatacyjna krajowych linii napowietrznych najwyższych napięć wskazuje, że najmniejsza dopuszczalna (projektowana) odległość przewodów fazowych od ziemi występuje sporadycznie (jeśli w ogóle), nie częściej niż przez kilka dni w roku.

może (w dowolnych warunkach pracy linii) przekroczyć 1 kV/m, tj. ustaloną w przepisach (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.) wartość dopuszczalną na terenach przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową. Należy bowiem pamiętać, że na terenach, na których natężenie pola elektrycznego może przekroczyć wspomnianą wartość dopuszczalną (1 kV/m) obowiązuje m.in. zakaz realizacji zabudowy mieszkaniowej. W sytuacji, kiedy Inwestor przedsięwzięcia nie dysponuje odpowiednim tytułem prawnym do terenu, na którym natężenie pola elektrycznego może przekroczyć wartość 1 kV/m, konieczne może stać się utworzenie tam obszaru ograniczonego użytkowania, o którym mowa w art. 135 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1232 z późn. zm.) lub ustanowienie służebności przesylu z odpowiednimi ograniczeniami w zagospodarowaniu terenów leżących w najbliższym sąsiedztwie linii. Zagadnienie to zostanie skomentowane w dalszej części raportu.

Przeprowadzone pod tym kątem obliczenia wskazują, że obszar, w którym $E > 1$ kV/m nie będzie miał jednakowej szerokości wzdłuż trasy linii. Jego szerokość będzie zmieniała się nie tylko wzdłuż każdego przęsła (przy przemieszczeniu się od jednego słupa do drugiego), lecz także wraz ze zmianą odległości przewodów fazowych od ziemi, co obrazuje ryc. 25.

Szczegółowa analiza obliczeń przeprowadzonych dla różnych wysokości zawieszenia przewodów fazowych nad ziemią wskazuje, że w otoczeniu przedmiotowej linii, w przęsłach wykonanych z użyciem słupów przelotowych P1 – P1 serii LH szerokość obszaru, w którym natężenie pola elektrycznego może (w niektórych sytuacjach) przekraczać wartość 1 kV/m nie będzie większa niż: 37,4 m (-18,7 ÷ +18,7 m od osi linii). W przęsłach wykonanych z użyciem słupów mocnych ON3 – ON3 szerokość obszaru, w którym natężenie pola elektrycznego może (w niektórych sytuacjach) przekraczać wartość 1 kV/m nie będzie większa niż: 48,4 m (-24,2 ÷ +24,2 m od osi linii). W każdym innym przęsle szerokość tego obszaru będzie zbliżona, lecz zawsze mniejsza od 48,4 m, co potwierdzają wyniki stosownych obliczeń.

Uzyskane wyniki wskazują jednoznacznie, że niezależnie od typu przęsła (typu słupów tworzących przęsło) i niezależnie od odległości od ziemi przewodów fazowych natężenie pola elektrycznego o wartości przekraczającej 1 kV/m nie wystąpi poza obszarem o szerokości 48,4 m (maksymalnie po 24,2 m od osi linii w każdą stronę). Oznacza to, że obszar, w którym natężenie pola elektrycznego może przekroczyć wartość 1 kV/m (wartość dopuszczalna dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową), niezależnie od rodzaju zastosowanych słupów (przelotowe – P1 lub mocne – ON3) i warunków pracy linii (odległość od ziemi przewodów fazowych) na całej długości linii będzie w całości zawierał się w jej „pasie technologicznym” o szerokości 70 m (po 35 m od osi linii w obie strony). W związku z powyższym uzyskane wyniki wskazują, iż nie wystąpią przekroczenia dopuszczalnego poziomu natężenia pola elektrycznego poza pasem technologicznym projektowanej linii.



Ryc. 28. Zależność szerokości obszaru, w którym natężenie pola elektrycznego E może przekroczyć wartość 1 kV/m w funkcji odległości od ziemi najniższych zawieszonych przewodów linii (h) w prześle złożonym ze słupów serii LH typu P1 – P1 oraz typu ON3 – ON3

Biorąc pod uwagę fakt, że poszczególne prześła linii zbudowane będą z różnych par słupów, a ponadto w każdym z prześł najniższa odległość przewodów roboczych od ziemi, która zależy m.in. od obciążenia linii i warunków atmosferycznych, także będzie różna, to graficzne zobrazowanie zasięgów występowania natężenia pola elektrycznego przekraczającego 1 kV/m (np. w postaci izol linii natężenia pola elektrycznego) jest nie tylko niemożliwe, ale i niecelowe, gdyż jak wskazano:

- teren „pasa technologicznego” (obszar pod linią o szerokości ± 35 m od osi linii) po zawarciu umów cywilno-prawnych potwierdzonych aktami notarialnymi lub uzyskaniu stosownych decyzji administracyjnych stanie się terenem, gdzie nie obowiązują ograniczenia (m.in. zakaz realizacji zabudowy, przede wszystkim mieszkaniowej) wynikające ze standardów jakości środowiska w odniesieniu do natężenia pola elektrycznego,
- w żadnym miejscu pod linią, w tym na obszarze „pasa technologicznego”, a także poza pasem technologicznym, natężenie pola elektrycznego nie przekracza wartości dopuszczalnej dla miejsc dostępnych dla ludzi, tj. 10 kV/m.

Rozkład natężenia pola magnetycznego w sąsiedztwie projektowanej linii napowietrznej

Od szeregu lat w polskich przepisach dotyczących zasad ochrony środowiska przed polem elektromagnetycznym, wzorem zaleceń, norm i przepisów wprowadzonych w wielu krajach Unii Europejskiej, obowiązuje ograniczenie dla poziomu składowej magnetycznej pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz występującego w środowisku. Dlatego też w ramach raportu konieczne było przeprowadzenie obliczeń rozkładu pola magnetycznego w sąsiedztwie przewidywanej do wybudowania czterotorowej linii napowietrznej 2x400+2x110 kV łączącej stację

Żydowo ze stacją Żydowo-Kierzkowo. W obliczeniach tej składowej powszechnie wykorzystuje się metodę superpozycji, poglądowo scharakteryzowaną w poprzedniej części opracowania (rozdz. 5.4.2.2).

Wartość maksymalna natężenia pola magnetycznego ($H_{\max}$) w bezpośrednim otoczeniu linii, wyznaczana zgodnie z zasadami sprecyzowanymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. nr 192 poz. 1883) na wysokości 2,0 m nad ziemią (tuż nad głową człowieka o przeciętnym wzroście), zależy przede wszystkim od prądu obciążenia linii (I) oraz odległości przewodów fazowych od ziemi (h). Największe wartości natężenia pola magnetycznego występują przy obciążeniu linii maksymalnym prądem ($I_{\max}$) i przy najmniejszej odległości przewodów fazowych od ziemi (przy przewodach nagrzanych do obliczeniowej temperatury dopuszczalnej¹⁵).

Nie ulega wątpliwości, że największych wartości natężenia pola magnetycznego ($H_{\max}$) dla większości przęseł należy spodziewać się w okolicach środka przęsła, bowiem zazwyczaj tam odległość przewodów fazowych od ziemi jest najmniejsza. Przy zbliżaniu się do konstrukcji słupów natężenie pola magnetycznego maleje, podobnie jak przy oddalaniu się od osi linii.

Do analizy obliczeniowej przyjęto identyczne, jak w obliczeniach pola elektrycznego, charakterystyczne (reprezentatywne) przęsła linii, a także jej przekroje wyznaczone w miejscach, w których odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów fazowych jest najmniejsza. Wyznaczając rozkłady natężenia pola magnetycznego w wyspecyfikowanych przekrojach przyjęto, że maksymalny (dopuszczalny) prąd obciążenia torów 400 kV¹⁶ wynosi $I_{\max} = 2500$, a torów 110 kV $I_{\max} = 2400$ A/fazę. Obliczenia wykonane dla takich założeń, przy przyjęciu (podobnie jak dla analiz rozkładu natężenia pola elektrycznego) najbardziej niekorzystnego ze środowiskowego punktu widzenia układu faz w projektowanej linii wskazują, że natężenie pola magnetycznego pod projektowaną linią nie przekroczy w żadnym miejscu (na wysokości 2,0 m npt.) wartości **58,1 A/m**. Zestawienie wartości maksymalnych natężenia pola magnetycznego dla wszystkich reprezentatywnych przęseł linii zestawiono w tabeli 19.

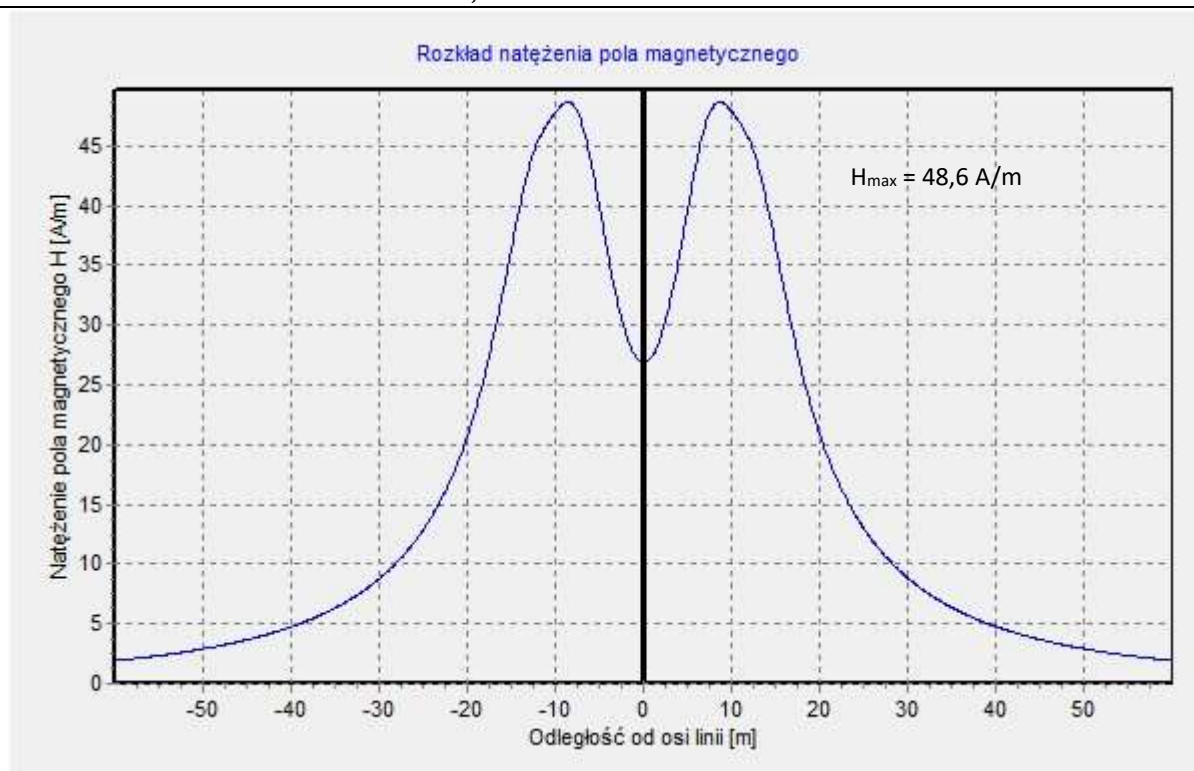
Wyniki obliczeń rozkładów natężenia pola magnetycznego dla reprezentatywnych przęseł i przekrojów linii zaprezentowano na ryc. 26-28.

Tab. 19. Wyniki obliczeń natężenia pola magnetycznego w otoczeniu reprezentatywnych przęseł linii 400 kV w warunkach normalnej pracy przy najmniejszej odległości od ziemi przewodów torów 400 i 110 kV projektowanej linii

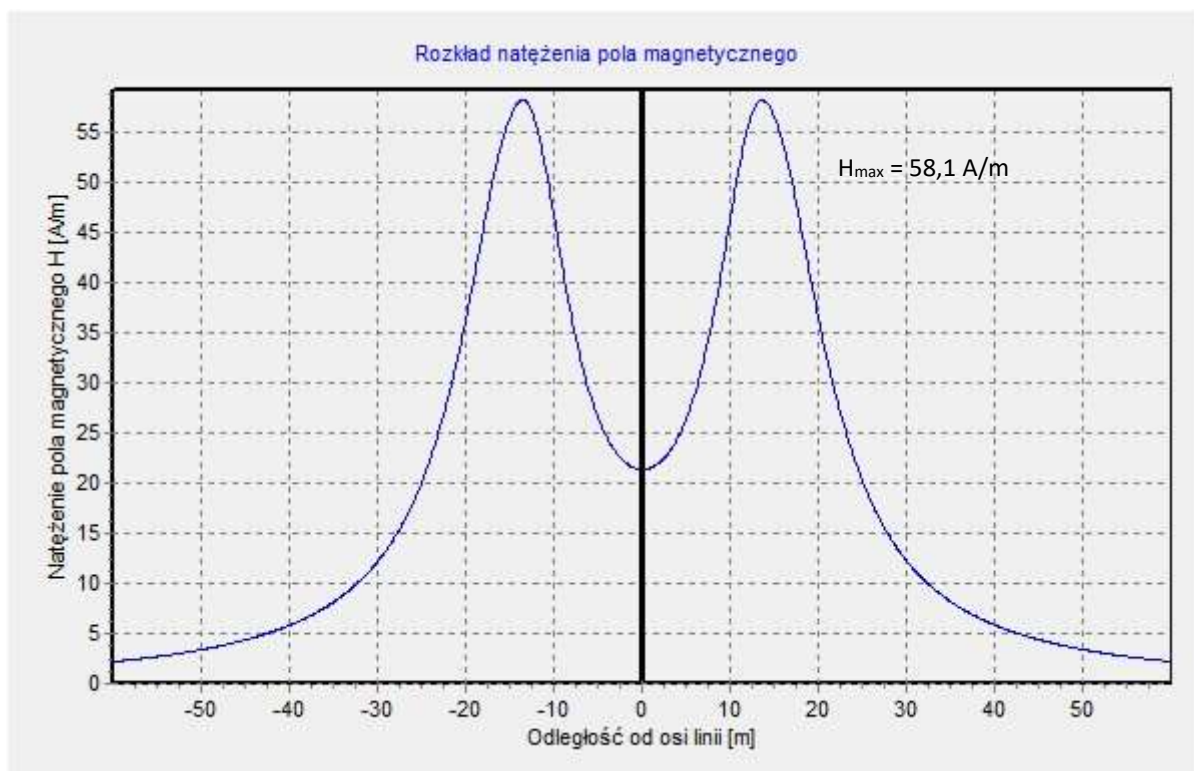
Lp.	Typy słupów	Maksymalna wartość natężenia pola magnetycznego $H_{\max}$ [A/m]
1	P1-P1	48,6
2	ON3-ON3	58,1
3	P1-ON3	53,8

¹⁵ Dla projektowanej linii przyjęto dopuszczalną temperaturę przewodów równą +80°C.

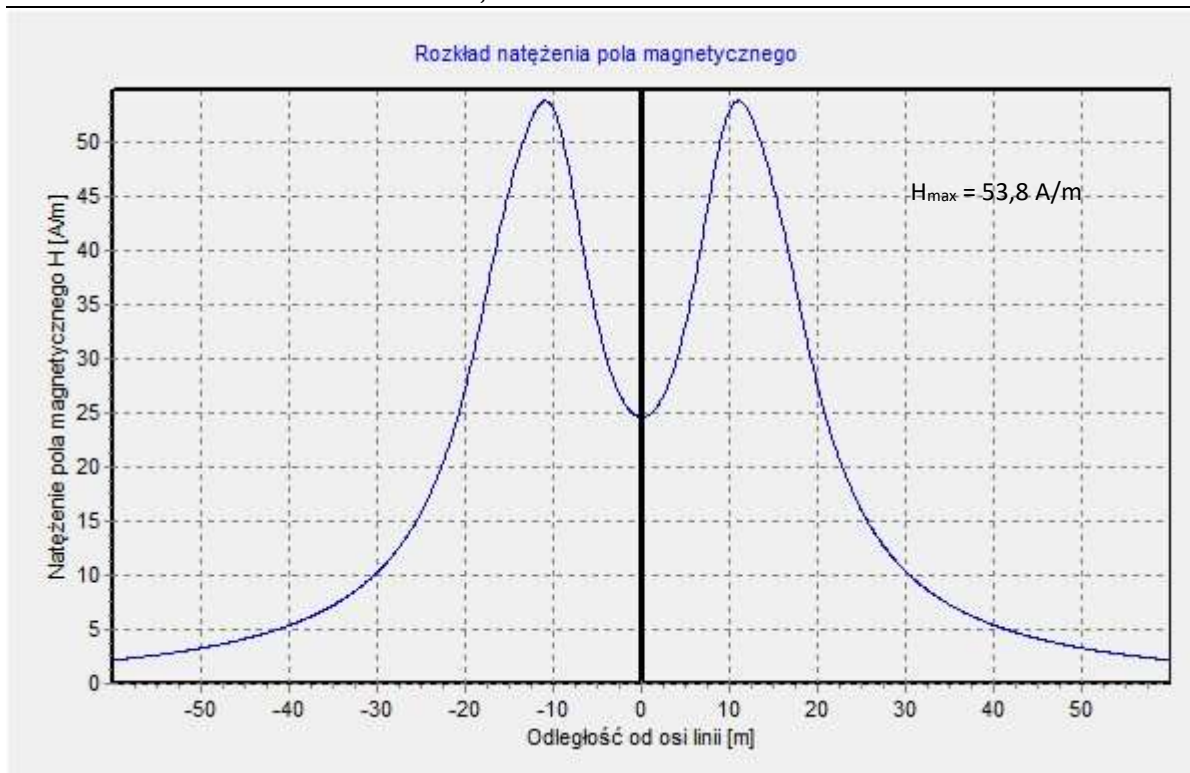
¹⁶ Dopuszczalna obciążalność przewodów linii.



Ryc. 29. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1 (słupy przelotowe), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi $h_{\min} = 6,8 \text{ m}$, a torów 400 kV - $h_{\min} = 21,5 \text{ m}$, przy najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (maksymalny zwis przewodów, $I_{\max 400} = 2500 \text{ A}$, $I_{\max 110} = 2400 \text{ A}$



Ryc. 30. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3 (słupy mocne), w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi $h_{\min} = 6,8 \text{ m}$, a torów 400 kV - $h_{\min} = 24,0 \text{ m}$ przy najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (maksymalny zwis przewodów, $I_{\max 400} = 2500 \text{ A}$, $I_{\max 110} = 2400 \text{ A}$



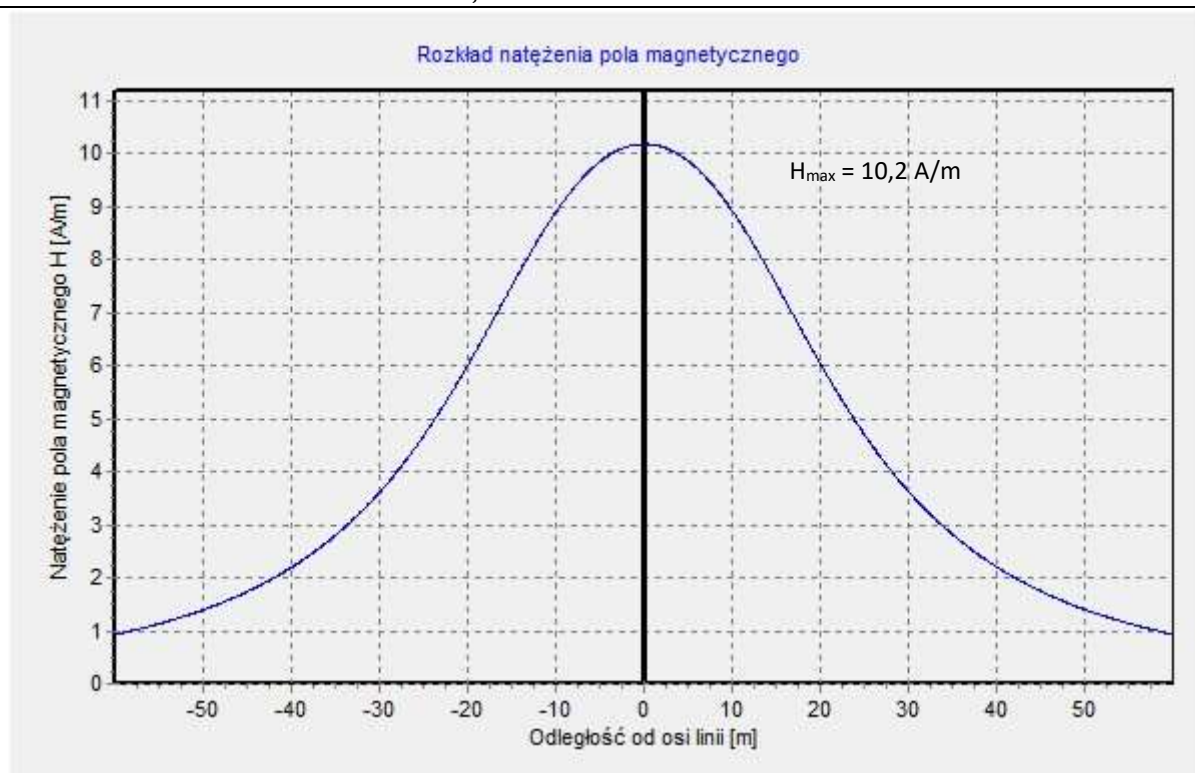
Ryc. 31. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w pręcie złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższych zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi $h_{\min} = 6,8$ m, a torów 400 kV - $h_{\min} = 22,8$ m przy najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (maksymalny zwis przewodów, $I_{\max 400} = 2500$ A, $I_{\max 110} = 2400$ A)

W celu określenia maksymalnej spodziewanej wartości natężenia pola magnetycznego ($H_{\max}$) dla sytuacji przejściowej lub awaryjnej, obliczenia przeprowadzono dla 4 przypadków:

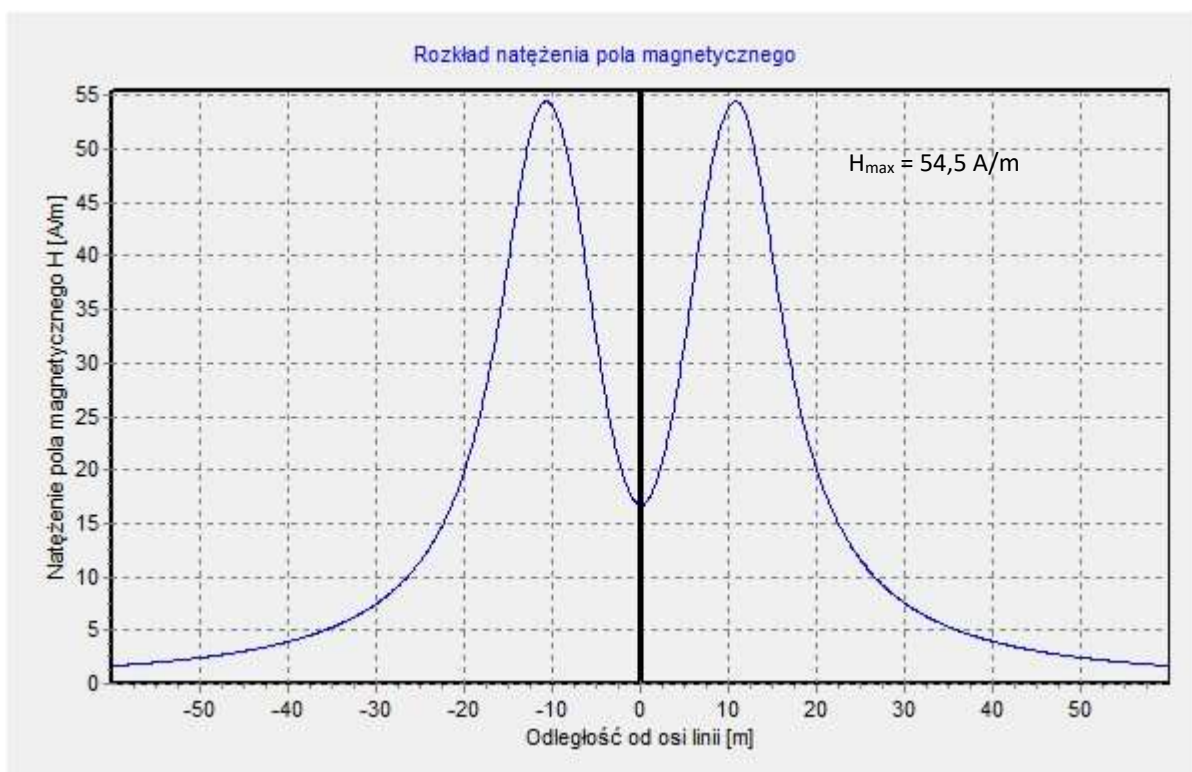
- przy wyłączonych obu torach 110 kV i pracujących torach 400 kV,
- przy wyłączonych obu torach 400 kV i pracujących torach 110 kV,
- przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych torach linii,
- przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych torach linii.

Obliczenia te przeprowadzono dla przekrojów wyznaczonych w reprezentatywnych przęsłach złożonych ze słupów wyszczególnionych w tabeli 19. Zestawienie wyników obliczeń zaprezentowano w tabeli 20. Rozkłady natężenia pola elektrycznego dla 4 przypadków awaryjnych stanów pracy linii (a, b, c i d) dla reprezentatywnych przęseł zaprezentowano na ryc. 29 – 40.

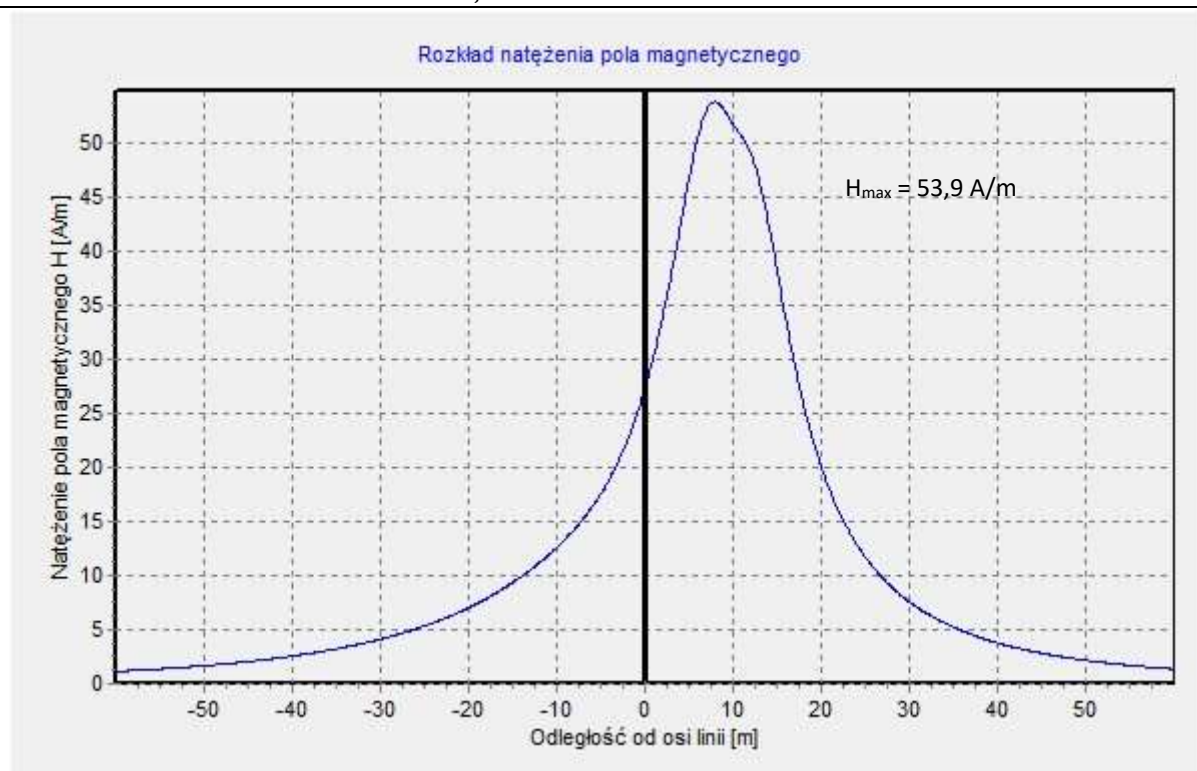
Wyniki przeprowadzonych obliczeń wskazują, że maksymalna wartość natężenia pola magnetycznego może wystąpić pod linią w pręcie złożonym z dwóch słupów mocnych typu ON3 przy wyłączonym jednym torze 110 kV lub 400 kV i pracujących pozostałych torach. Natężenie pola nie przekroczy wartości **59,9 kV/m** (ryc. 35 i 36).



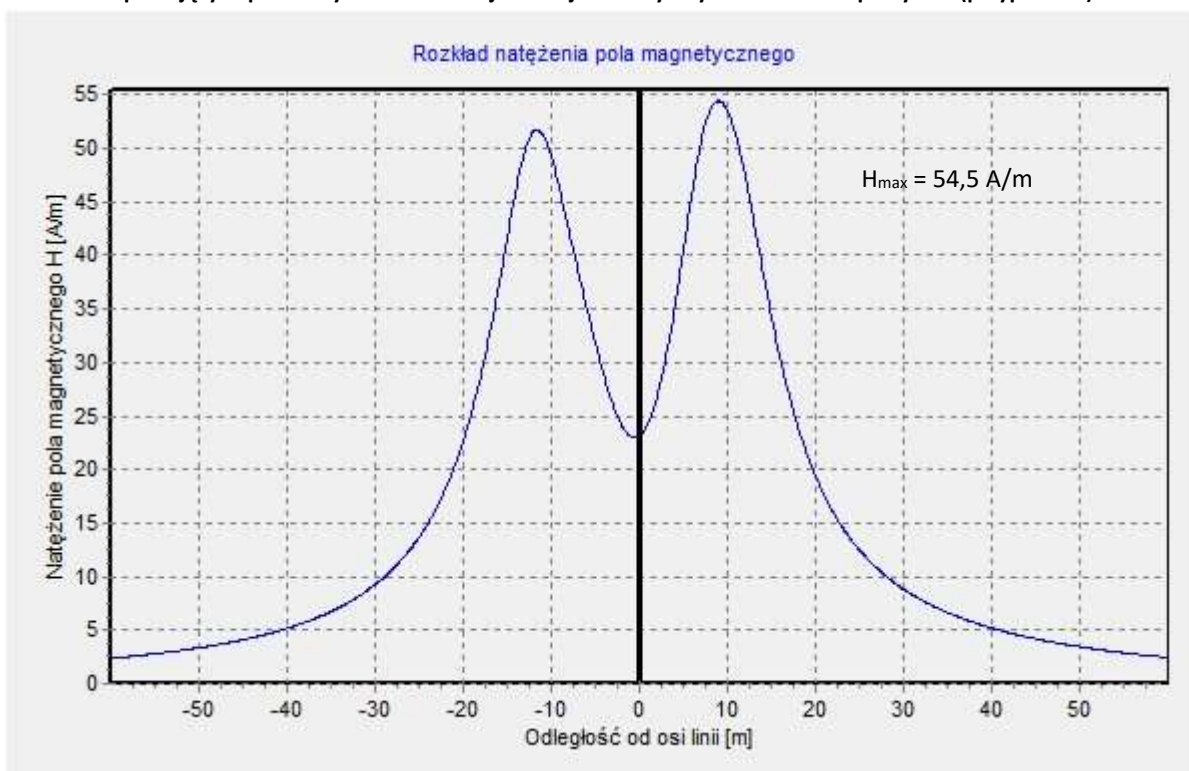
Ryc. 32. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 110 kV i pracujących torach 400 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek a)



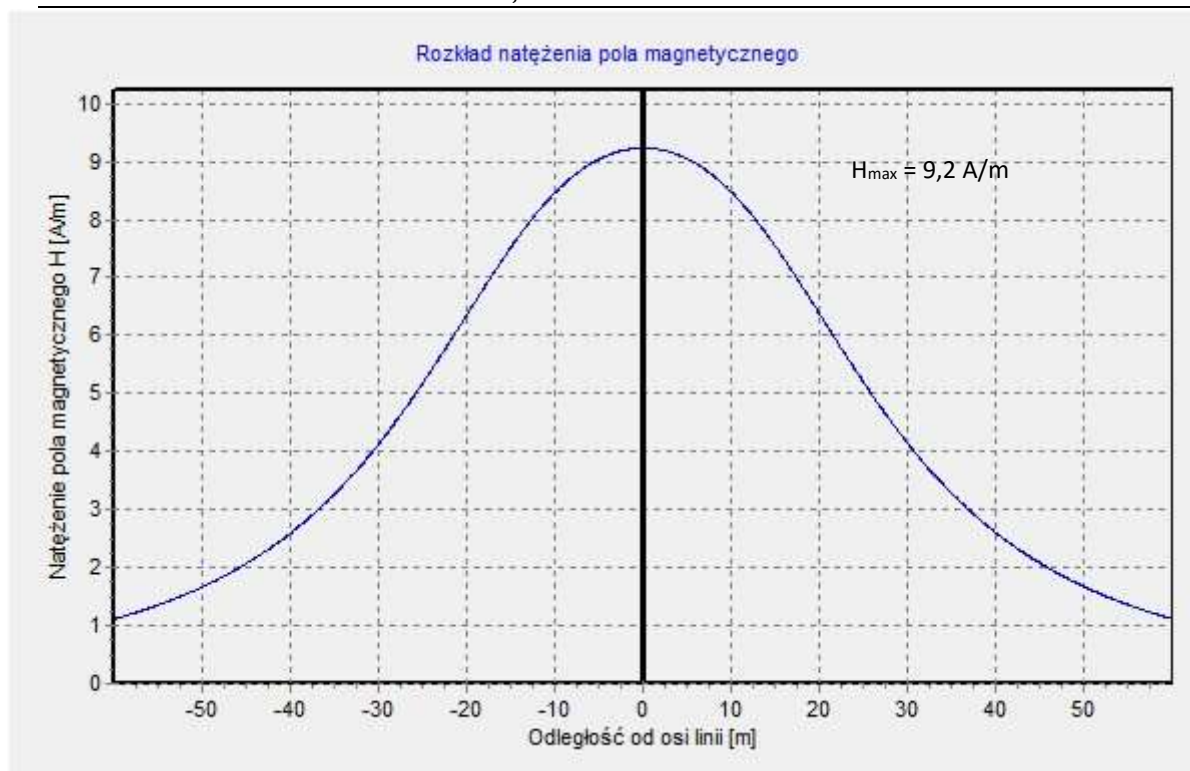
Ryc. 33. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 400 kV i pracujących torach 110 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek b)



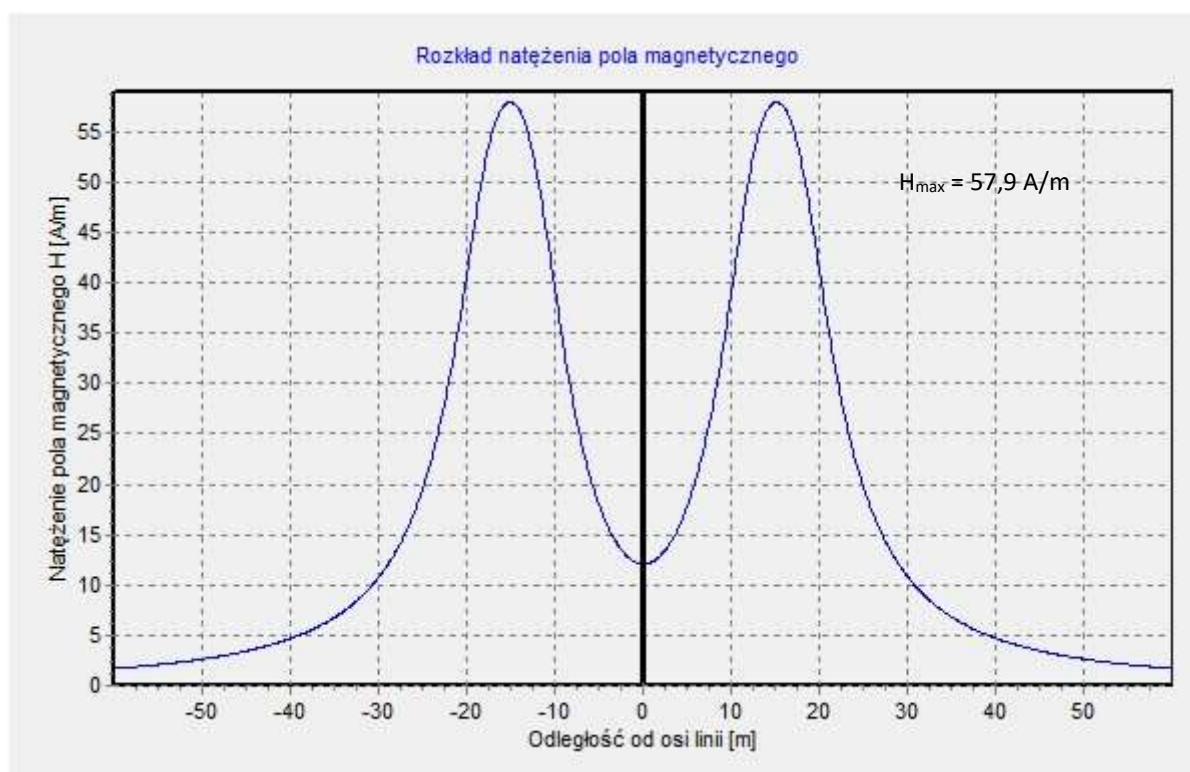
Ryc. 34. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek c)



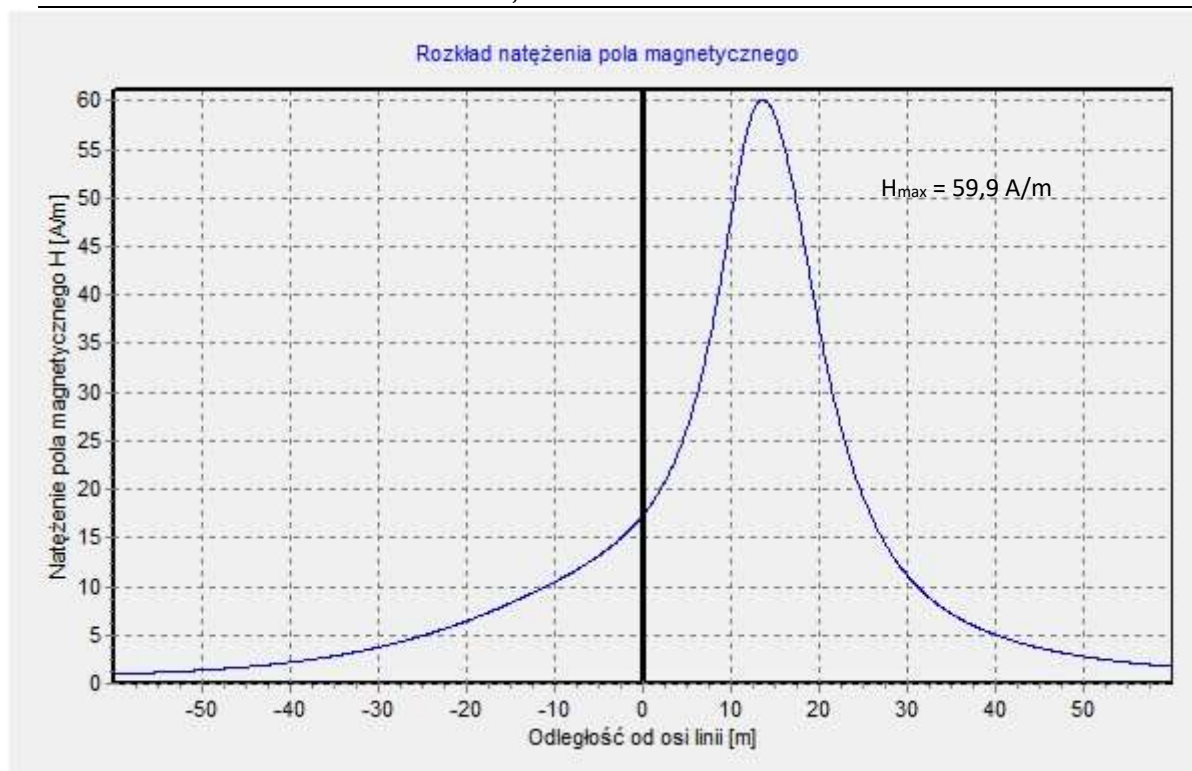
Ryc. 35. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-P1, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek d)



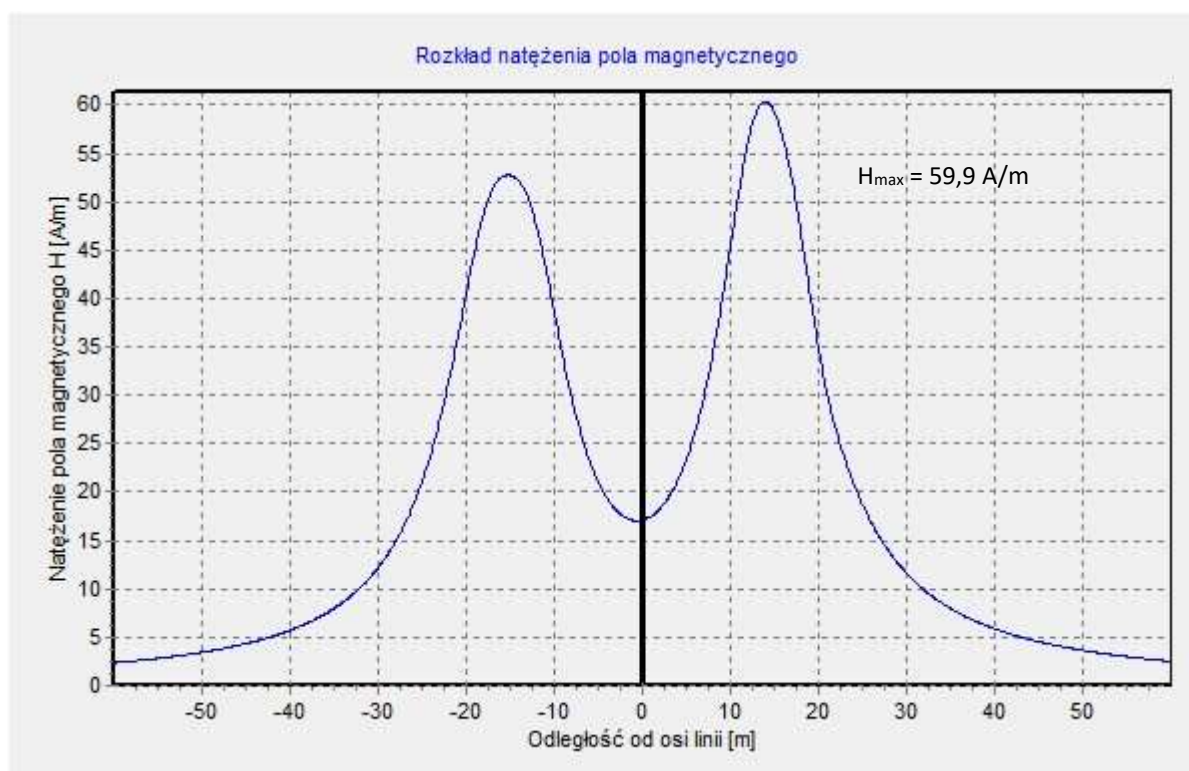
Ryc. 36. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 110 kV i pracujących torach 400 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek a)



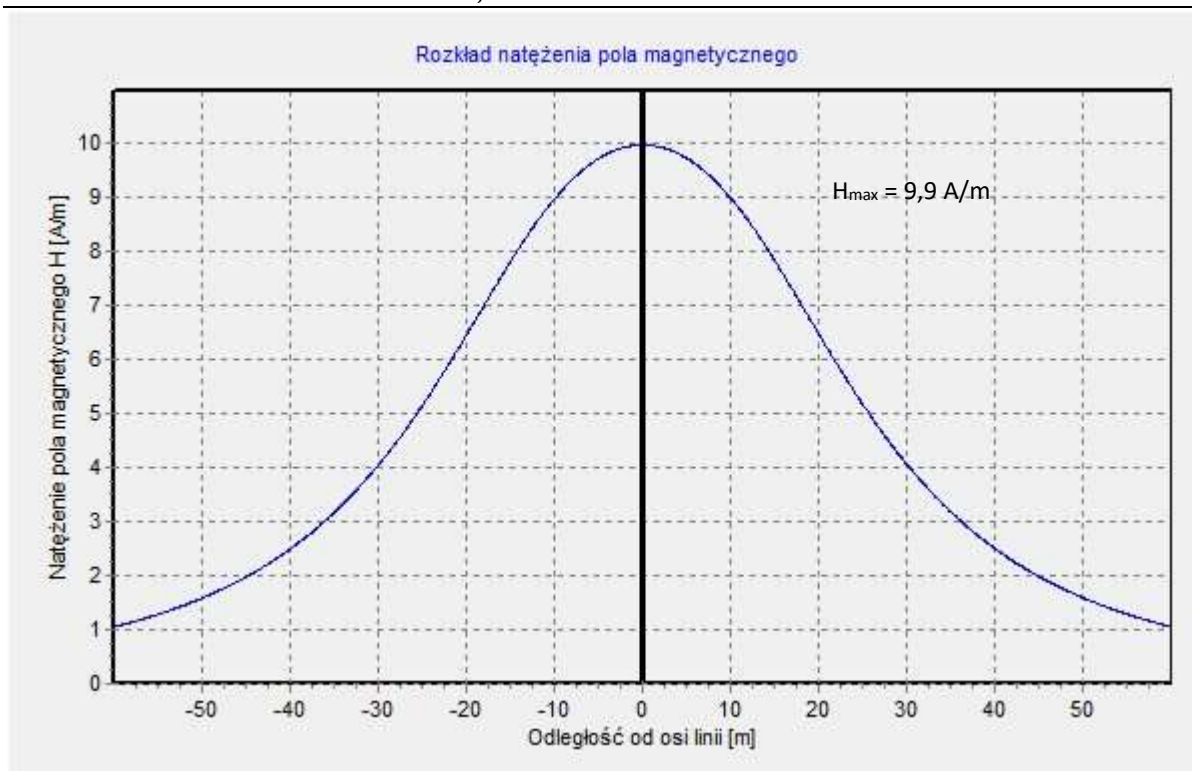
Ryc. 37. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 400 kV i pracujących torach 110 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek b)



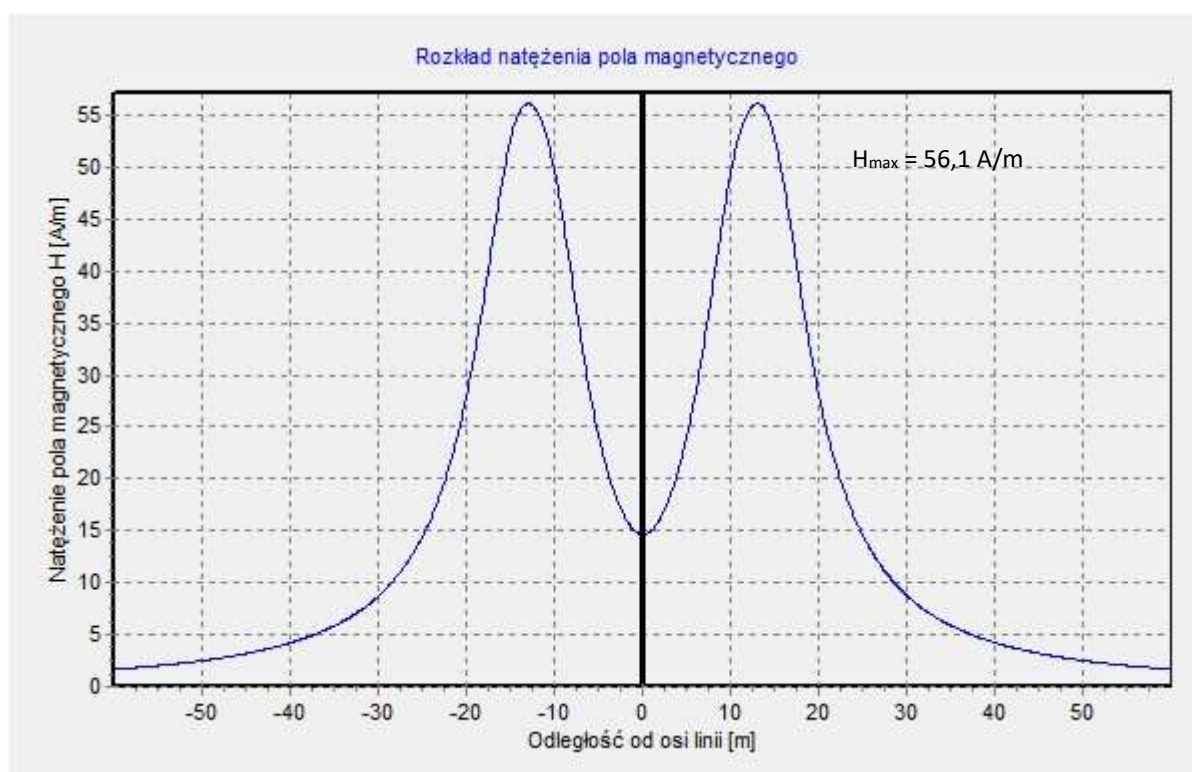
Ryc. 38. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejszą, przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek c)



Ryc. 39. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu ON3-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniższej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejszą, przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek d)

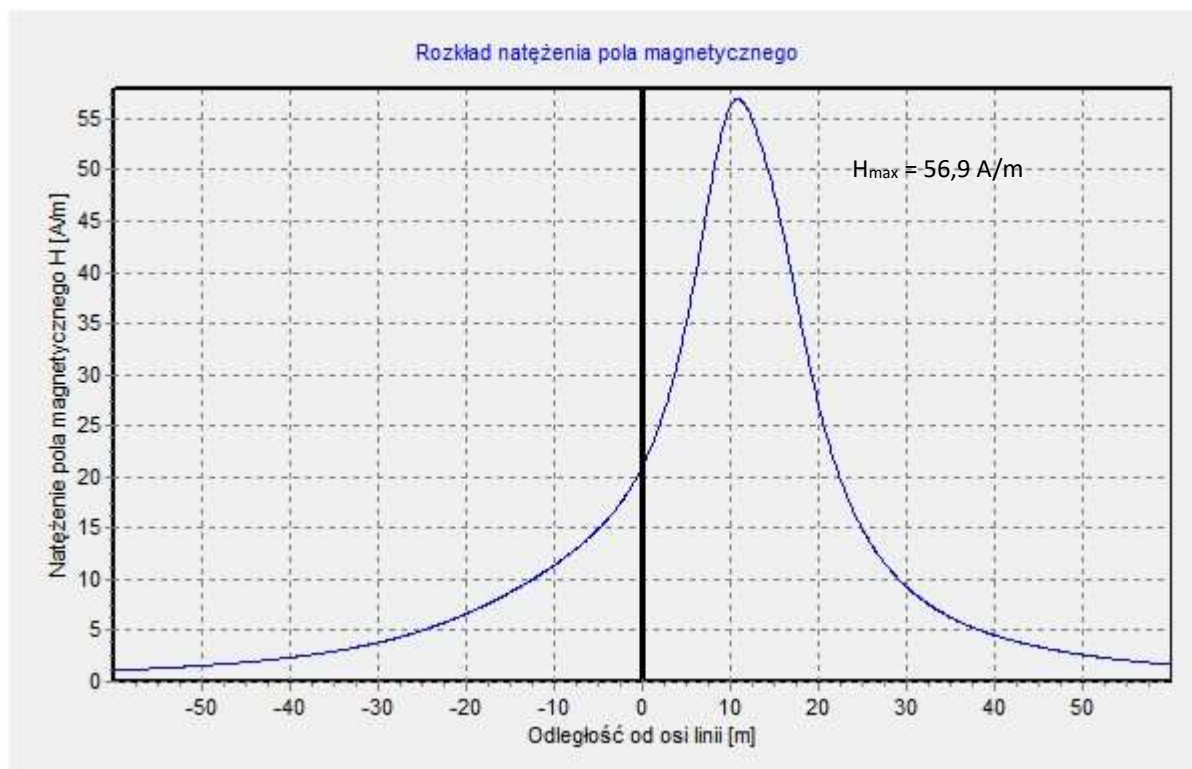


Ryc. 40. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 110 kV i pracujących torach 400 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek a)

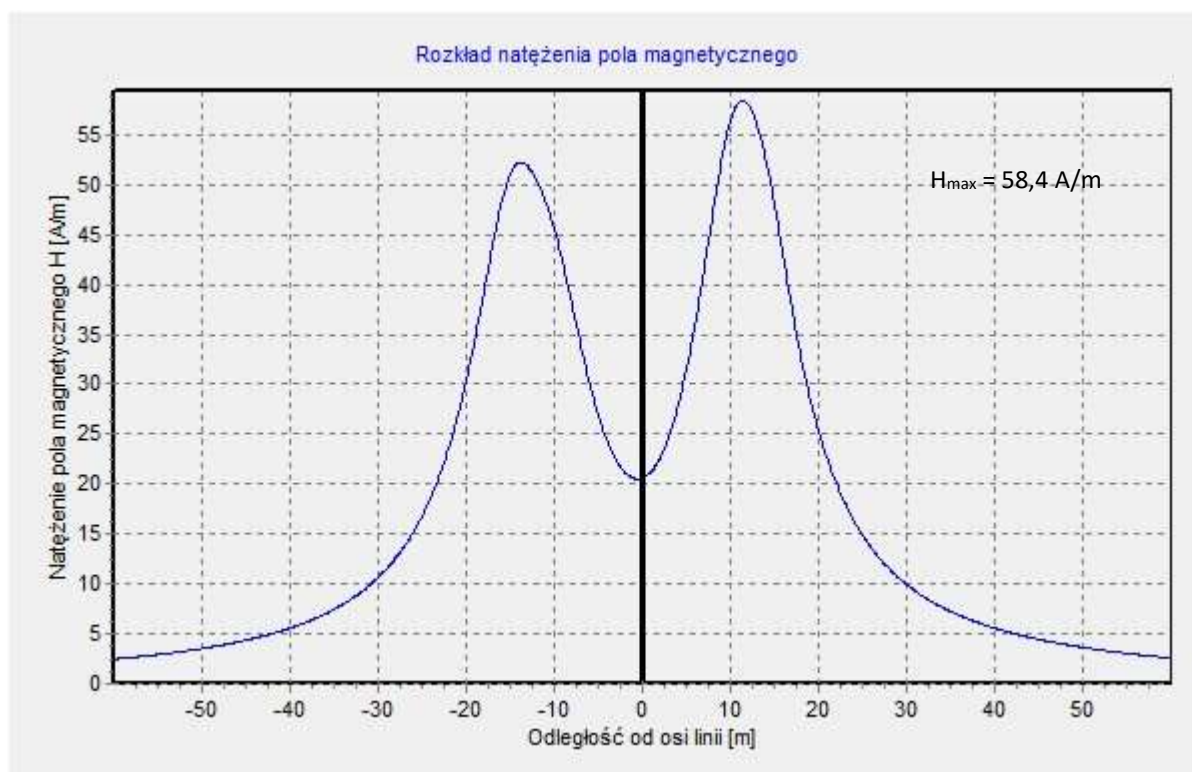


Ryc. 41. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi

najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonych dwóch torach 400 kV i pracujących torach 110 kV w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek b)



Ryc. 42. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek c)



Ryc. 43. Wyniki obliczeń rozkładu natężenia pola magnetycznego H w przęśle złożonym ze słupów serii LH typu P1-ON3, w otoczeniu projektowanej linii 2x400+2x110 kV. Obliczenia przeprowadzono w przekroju, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV i 400 kV jest najmniejsza, przy wyłączonym jednym torze 400 i pracujących pozostałych torach w najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (przypadek d)

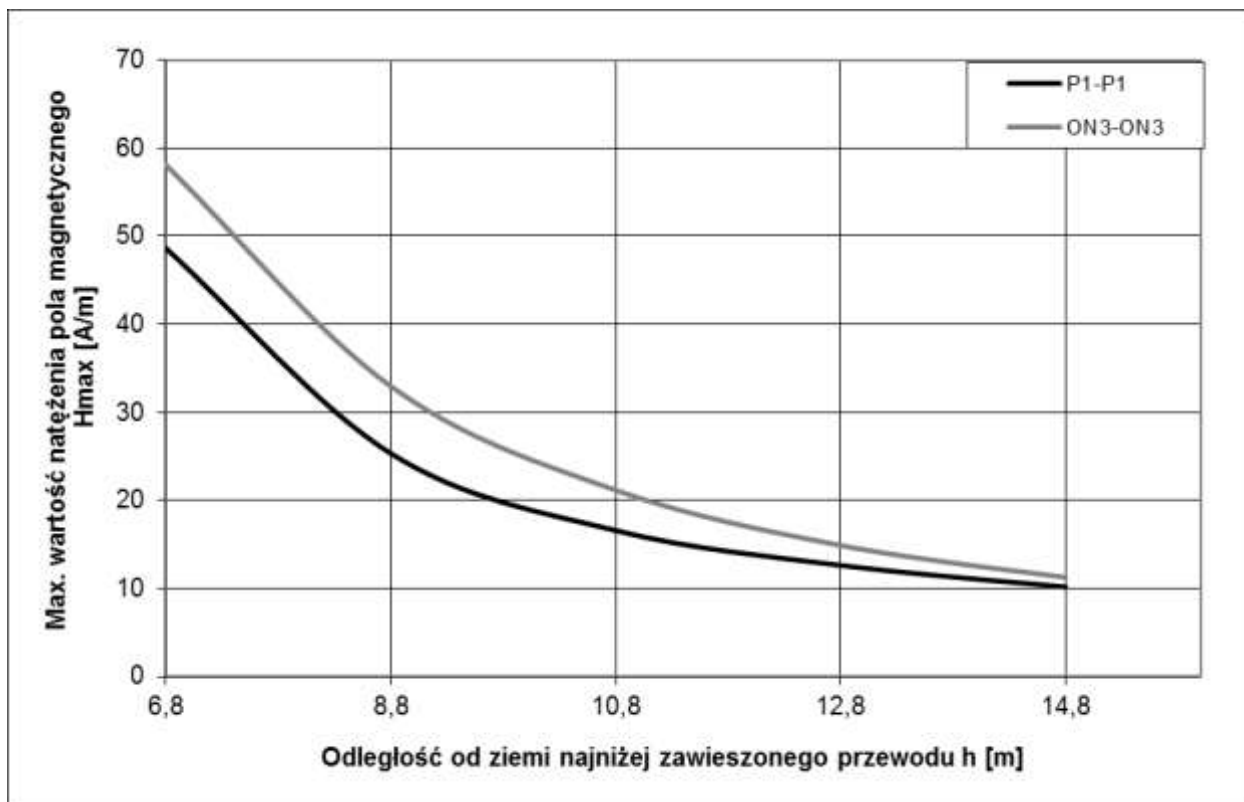
Tab. 20. Wyniki obliczeń natężenia pola magnetycznego w otoczeniu reprezentatywnych przęseł linii 2x400+2x110 kV w sytuacji przejściowej lub awaryjnej dla najmniejszych odległości od ziemi przewodów torów 400 kV i 110 kV projektowanej linii

Lp.	Typy słupów	Rodzaj pracy linii	Maksymalna wartość natężenia pola magnetycznego H_{max} [A/m]
1	P1-P1	przy wyłączonych obu torach 110 kV i pracujących torach 400 kV	10,2
2	P1-P1	przy wyłączonych obu torach 400 kV i pracujących torach 110 kV	54,5
3	P1-P1	przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych	53,9
4	P1-P1	przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych	54,5
5	ON3-ON3	przy wyłączonych obu torach 110 kV i pracujących torach 400 kV	9,2
6	ON3-ON3	przy wyłączonych obu torach 400 kV i pracujących torach 110 kV	57,9
7	ON3-ON3	przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych	59,9
8	ON3-ON3	przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych	59,9
9	P-ON3	przy wyłączonych obu torach 110 kV i pracujących torach 400 kV	9,9
10	P-ON3	przy wyłączonych obu torach 400 kV i pracujących torach 110 kV	56,1
11	P-ON3	przy wyłączonym jednym torze 110 kV i pracujących pozostałych	56,9
12	P-ON3	przy wyłączonym jednym torze 400 kV i pracujących pozostałych	58,4

Uzyskane rezultaty analizy obliczeniowej wskazują, że w żadnym miejscu pod planowaną do wybudowania linią, jak i poza pasem technologicznym, natężenie pola magnetycznego nie przekroczy ustalonej w przepisach (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) wartości dopuszczalnej dla miejsc dostępnych dla ludzi ($H = 60$ A/m).

Jak już wspomniano, rozkłady natężenia pola magnetycznego zaprezentowane na ryc. 26 - 40 ilustrują sytuacje najbardziej niekorzystne, gdyż obliczenia przeprowadzono dla najmniejszych możliwych odległości przewodów fazowy-ziemia. W warunkach normalnej pracy linii odległości te będą

zazwyczaj¹⁷ (przez większość czasu pracy linii) dużo większe. Aby unaocnić, jak zmieniać się będzie maksymalna wartość natężenia pola magnetycznego pod linią (H_{max}) w funkcji odległości od ziemi (h) najniżej zawieszonych przewodów linii, przeprowadzono stosowne obliczenia, których rezultaty zilustrowano na ryc. 41. Przebiegi tych zależności wskazują jednoznacznie, że maksymalna wartość natężenia pola magnetycznego pod linią (H_{max}) maleje dość szybko, w miarę jak rośnie odległość przewodów fazowych od ziemi. Oznacza to także, że w miarę oddalania się od przekroju linii, w którym odległość przewodów od ziemi jest najmniejsza (np. w kierunku któregośkolwiek ze słupów), natężenie pola magnetycznego (H) maleje.



Ryc. 44. Zależność maksymalnej wartości natężenia pola magnetycznego pod linią (H_{max}) w funkcji odległości od ziemi (h) najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV linii w prześle złożonym ze słupów serii LH typu P1 – P1 oraz ON3 – ON3

5.4.3. OKREŚLENIE MOŻLIWOŚCI PRZEKROCZENIA WARTOŚCI DOPUSZCZALNEJ POLA ELEKTRYCZNEGO I MAGNETYCZNEGO W MIEJSCACH ZBLIŻEŃ ANALIZOWANEJ LINII DO ZABUDOWY MIESZKANIOWEJ

Planowana do wybudowania czterotorowa linia napowietrzna 2x400+2x110 kV łącząca stację Żydowo ze stacją Żydowo-Kierzkowo nie koliduje z istniejącą zabudową mieszkaniową, gdyż na całej długości jej trasa przebiega w odległości większej niż 70 m tego rodzaju budynków. Najbliższy budynek mieszkalny znajduje się w odległości ponad 80 m od osi linii w prześle 1-2. Jest on więc położony w znacznej (ok. 45 m) odległości od granicy „pasa technologicznego” co oznacza, że w jego

¹⁷ Praktyka eksploatacyjna krajowych linii napowietrznych najwyższych napięć wskazuje, że najmniejsza dopuszczalna (projektowana) odległość przewodów fazowych od ziemi występuje niezwykle rzadko (jeśli w ogóle), nie częściej niż przez kilka dni w roku.

bezpośrednim sąsiedztwie natężenie pola elektrycznego i magnetycznego jest znacznie mniejsze niż wartości dopuszczalne ustalone w obowiązujących przepisach (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).

5.5. KLIMAT AKUSTYCZNY

5.5.1. CEL I ZAKRES OCENY ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO

Niniejszy rozdział poświęcono zagadnieniom oddziaływania akustycznego planowanej do wybudowania czterotorowej linii napowietrznej 2x400+2x110 kV łączącej stację Żydowo ze stacją Żydowo-Kierzkowo. Analiza obejmuje swym zakresem określenie prognozowanych poziomów hałasu wytwarzanego przez tę linię oraz kwestie oddziaływania tego hałasu na środowisko.

W celu określenia zasięgów oddziaływania hałasu powodowanego przez projektowaną linię napowietrzną konieczne stało się przeprowadzenie analizy oddziaływania akustycznego, gdyż hałas stanowi jedną z istotnych uciążliwości dla terenów zamieszkałych lub przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową.

Zgodnie z art. 3 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1232 z późn. zm.) przez hałas rozumie się dźwięki o częstotliwości od 16 do 16 000 Hz. Z ekologicznego punktu widzenia hałas ma charakter zanieczyszczenia energetycznego, którego emisja w wielu przypadkach jest normowana. Badania prowadzone w ostatnich latach dowodzą, że hałas ma bardzo negatywny wpływ na zdrowie człowieka. O potencjalnym wpływie hałasu na zwierzęta, którego źródłem są linie napowietrzne wysokiego napięcia, wiadomo jak dotąd bardzo niewiele i zapewne dlatego przepisy z dziedziny ochrony środowiska obowiązujące zarówno w Polsce, jak i w innych krajach, nie regulują tej kwestii.

Występowanie hałasu pogarsza walory środowiska oraz powoduje szkodę w dobrach materialnych, m.in. poprzez obniżenie wartości nieruchomości w rejonach jego występowania.

W ramach niniejszego opracowania przeprowadzono:

- przegląd przepisów w zakresie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
- obliczenia prognozowanych poziomów hałasu w otoczeniu planowanej do wybudowania czterotorowej linii napowietrznej,
- analizę oddziaływania akustycznego planowanej do wybudowania linii napowietrznej w aspekcie obowiązujących w tym zakresie przepisów z zakresu ochrony środowiska.

5.5.2. LOKALIZACJA TERENU, NA KTÓRYM BĘDZIE REALIZOWANE PRZEDSIĘWZIĘCIE W ASPEKcie POTENCJALNYCH ODDZIAŁYWAŃ AKUSTYCZNYCH

We wcześniejszych fragmentach opracowania wspomniano, że planowana do wybudowania linia 2x400+2x110 kV, która połączy stację elektroenergetyczną Żydowo z projektowaną stacją Żydowo-Kierzkowo, nie koliduje w żadnym miejscu z istniejącą zabudową mieszkaniową. Najbliższe budynki mieszkalne znajdują się poza „pasem technologicznym” linii, w odległościach przekraczających 80 m od jej osi. W konsekwencji projektowana linia będzie się zbliżać do terenów chronionych przed hałasem (zabudowa mieszkaniowa) na odległość nie mniejszą niż około 80 m. Aby

sprawdzić, czy w takich odległościach od osi linii może mieć miejsce przekroczenie dopuszczalnych poziomów hałasu, w dalszej części opracowania przedstawiona zostanie prognoza występowania hałasu powodowanego pracą projektowanej linii.

5.5.3. DOPUSZCZALNE POZIOMY HAŁASU W ŚRODOWISKU

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku określone zostały w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* [t.j. Dz. U. z 2014 r., poz.112]¹⁸. Wartości te dla terenów o różnym przeznaczeniu zestawiono w tabeli 21.

Zgodnie z informacjami zawartymi we wspomnianej tabeli zaczerpniętej z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (t.j. Dz. U. z 2014 r., poz.112) na terenach zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i wielorodzinnej oraz zabudowy zagrodowej i zamieszkania zbiorowego, obowiązują następujące standardy klimatu akustycznego w zakresie hałasu emitowanego przez linie elektroenergetyczne:

- dopuszczalny równoważny poziom dźwięku A - pora dnia, przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom: 50 dB(A),
- dopuszczalny równoważny poziom dźwięku A - pora nocy, przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom: 45 dB(A).

Tab. 21. Dopuszczalne poziomy hałasu na obszarach zaliczonych do kategorii terenów objętych ochroną przed hałasem powodowanym przez linie elektroenergetyczne - załącznik (tabela 2) do rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w dB	
		L _{Aeq D} Pora dnia - przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	L _{Aeq N} 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 czasowym pobytem dzieci i młodzieży ¹⁾	45	40
2.	a. Tereny zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej oraz zabudowy zagrodowej i zamieszkania zbiorowego b. Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe ¹⁾ c. Tereny mieszkaniowo-usługowe d. Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ²⁾	50	45

¹⁸ Należy zwrócić uwagę, że jedna z ostatnich zmian wspomnianego rozporządzenia (rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, Dz.U. z 2012 r., poz.1109) nie wprowadziła zmian w dopuszczalnych poziomach hałasu na obszarach zaliczonych do kategorii terenów objętych ochroną przed hałasem powodowanym przez napowietrzne linie elektroenergetyczne.

Objaśnienia do tabeli 21:

- 1) W przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy.
- 2) Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona swartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanej linii napowietrznej (do odległości 80 m od osi linii) nie zidentyfikowano terenów zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży (tabela 21, Lp.1).

Wspomniane wyżej rozporządzenie ustala także następujące wskaźniki charakteryzujące poziom hałasu, w tym przypadku wytwarzanego przez napowietrzną linię elektroenergetyczną:

- L_{DWN} (poziom dzienno-wieczorowo-nocny),
- L_N (poziom długookresowy).

Wskaźniki te mają zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem, a dopuszczalne wartości tych wskaźników dla napowietrznych linii elektroenergetycznych, jako źródeł hałasu wyszczególniono w tabeli 22.

Tab. 22. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez linie elektroenergetyczne wyrażone wskaźnikami L_{DWN} i L_N , które to wskaźniki mają zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem - załącznik (tabela 4) do rozporządzenia Ministra Środowiska Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny długotrwały średni poziom dźwięku A w dB	
		L_{DWN} przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	L_N przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy
1	a. Strefa ochronna „A” uzdrowiska b. Tereny szpitali, domów opieki społecznej c. Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym 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 ¹⁾	50	45

Objaśnienia do tabeli 22:

- 1) Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona swartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

5.5.4. PROGNOZOWANY WPŁYW PLANOWANEGO DO REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA NA KLIMAT AKUSTYCZNY ŚRODOWISKA

Jedną z uciążliwości dla mieszkańców, których nieruchomości sąsiadują z liniami napowietrznymi wysokiego napięcia, jest hałas (szum) towarzyszący ich funkcjonowaniu. Źródłem hałasu, wytwarzanego przez napowietrzne linie elektroenergetyczne jest ulot z elementów przewodzących linii znajdujących się pod napięciem (głównie z przewodów fazowych) oraz wyładowania powierzchniowe na elementach układu elektroizolacyjnego (izolatorach i osprzęcie). Zjawiska te nie stanowią zagrożenia dla zdrowia ludzi i mogą być obserwowane wyłącznie w porze nocnej, jako „świecąca otoczka” na przewodach linii. Ulot jest zjawiskiem polegającym na wyładowaniu elektrycznym do przestrzeni (powietrza), pojawiającym się wtedy, gdy wartość maksymalna natężenia pola elektrycznego na powierzchni przewodu (lub innego elementu przewodzącego linii) przekroczy wartość krytyczną. W prawidłowo zaprojektowanej linii, podczas dobrych warunków atmosferycznych (tzn., gdy przewody oraz inne elementy pod napięciem są suche) zjawisko ulotu nie powinno występować, bowiem maksymalne natężenie pola elektrycznego na powierzchni przewodu najczęściej zawiera się w przedziale od 15 do 17 kV/cm, podczas gdy natężenie krytyczne, po przekroczeniu którego występuje ulot, wynosi około 19-20 kV/cm. Podczas złych warunków atmosferycznych (duża wilgotność, mało intensywny opad, sadź) natężenie krytyczne spada nawet do wartości 10-12 kV/cm, co powoduje powstanie intensywnego zjawiska ulotu. Może on się także pojawić na przewodach linii podczas dobrych warunków atmosferycznych, ale tylko w przypadku występowania dużych nierównomierności występujących na powierzchni przewodów fazowych (tzw. zjawisko ostrzowe) lub osprzętu liniowego, spowodowanych np. zabrudzeniami, zadrapaniem lub rozwarstwieniem przewodu.

Jak wspomniano wcześniej, zasadniczy wpływ na występowanie zjawiska ulotu mają warunki pogodowe. Z przeprowadzonych dotychczas badań wynika, iż istnieje silna korelacja pomiędzy poziomem emitowanego przez linie elektroenergetyczne hałasu a wilgotnością powietrza, chociaż ilościowe ujęcie tego problemu nie doczekało się jeszcze zadowalającego opisu. Wiadomo natomiast, że obserwuje się istotny wzrost poziomu emitowanego hałasu z chwilą przekroczenia przez wielkość zwaną punktem rosy tzw. poziomu krytycznego, tj. warunków, w których zgromadzona w powietrzu woda zaczyna się wytrącać i osiadać w postaci kropel, przede wszystkim na przewodach linii.

Na całej długości planowanej do wybudowania czterotorowej linii przewiduje się użycie stalowo-aluminiowych przewodów fazowych typu AFL-8 350 mm² w postaci wiązki trójprzewodowej na każdą fazę. Zastosowanie tego rodzaju wiązki powoduje zdecydowany spadek poziomu hałasu wytwarzanego przez linie napowietrzne. Jest to powszechnie stosowany przez projektantów sposób na obniżenie poziomu hałasu generowanego przez linie najwyższych napięć, zarówno w kraju, jak i zagranicą.

Przewody fazowe zostaną podwieszone na słupach w taki sposób, że w miejscu ich największego zwisu (najczęściej w środku przęsła) pomiędzy dwoma słupami, najmniejsza odległość od ziemi przewodów torów 110 kV nie będzie mniejsza niż 6,8 m, a odległość przewodów torów 400 kV nie będzie mniejsza od 21,5 m. Biorąc pod uwagę, że poziom hałasu rejestrowany w pobliżu linii napowietrznej zależy przede wszystkim od tej właśnie odległości i w miejscu obserwacji uzyskuje największą wartość w przypadku, gdy przewody zawieszono są najniżej, obliczenia hałasu wykonano dla tych samych przęseł (przekrojów), co obliczenia rozkładów pola elektrycznego i magnetycznego (dla najmniejszej odległości przewodów fazowych od ziemi).

Tab. 23. Uśrednione wyniki pomiarów hałasu w otoczeniu linii 400 kV eksploatowanych w Polsce w warunkach dobrej i złej pogody

Wielkość Mierzona	Dobra pogoda			Zła pogoda					
	Odległość od osi linii			Wszystkie warunki			Ciągły deszcz		
				Odległość od osi linii					
	15 m	30 m	60 m	15 m	30 m	60 m	15 m	30 m	60 m
Wiązka przewodów 2x525 mm ² , linia dwutorowa (słupy serii Z52)									
Odchyl. stand.	4,0	3,7	3,6	4,1	4,1	4,2	2,0	1,8	1,7
L _{Aeq} , min	31,7	29,8	27,7	44,3	42,8	39,5	49,5	48,5	46,5
L _{Aeq} , max	44,1	42,6	38,9	55,8	53,9	50,8	55,8	53,9	50,8
L _{Aeq} , średnie	38,8	36,0	33,2	51,1	49,2	46,7	52,9	51,1	48,6
Wiązka przewodów 2x525 mm ² , linia jednotorowa (słupy serii Y25)									
Odchyl. stand.	3,4	3,1	2,8	3,8	3,9	3,8	1,9	2,3	2,7
L _{Aeq} , min	32,1	29,8	27,7	42,7	39,8	37,2	47,7	43,6	39,5
L _{Aeq} , max	41,4	38,0	34,8	53,1	51,1	48,4	53,1	51,1	48,4
L _{Aeq} , średnie	37,2	34,2	31,7	49,4	46,5	43,7	51,4	48,6	45,7
Wiązka przewodów 3x350 mm ² , linia dwutorowa (słupy serii Z33)									
Odchyl. stand.	3,0	2,1	2,3	3,1	2,9	2,8	1,2	1,4	1,2
L _{Aeq} , min	28,4	27,4	25,5	36,4	35,0	32,2	42,8	39,9	37,3
L _{Aeq} , max	38,8	36,1	32,2	47,2	44,5	41,2	47,2	44,5	41,2
L _{Aeq} , średnie	32,0	31,1	27,3	43,6	41,4	38,9	45,3	42,4	39,7

Pomimo, że w każdym prześle linii przewody fazowe linii są najbardziej oddalone od powierzchni ziemi w okolicy słupów, to jednak ze względu na znaczą intensywność ulotu występującego na elementach izolacyjnych¹⁹, w okolicy słupów notuje się niekiedy relatywnie wysokie poziomy hałasu. Poziomy te są jednak niemożliwe do prognozowania metodami obliczeniowymi, a ocenę uciążliwości akustycznej linii na terenach położonych w sąsiedztwie słupa można przeprowadzić wyłącznie metodami pomiarowymi, po oddaniu linii do eksploatacji.

Dostępna literatura, obejmująca tematykę oddziaływania linii elektroenergetycznych w zakresie emisji hałasu do środowiska, podaje, iż uśredniony z wielu pomiarów poziom hałasu, jaki rejestruje się w odległości 30 m od linii 400 kV wykonanej z użyciem przewodów wiązkowych, nawet w najgorszych warunkach pogodowych, nie przekracza najczęściej wartości 39,0 - 44,5 dB(A), w zależności od rodzaju wiązki i konfiguracji geometrycznej przewodów.

Charakterystyczne jest to, że poziom hałasu maleje przy oddalaniu się od linii, co potwierdzają liczne wyniki pomiarów hałasu, które prowadzono na różnych krajowych liniach napowietrznych 400 kV, w warunkach dobrej i złej pogody (tabela 23). Jeśli przeanalizować dane zawarte w tej tabeli, to wskazują one jednoznacznie, że w otoczeniu krajowych dwutorowych linii

¹⁹ W szczególności w przypadku, gdy elementy izolacyjne są uszkodzone.

napowietrznych 400 kV, w których zastosowano przewody wiążkowe AFL-8 3x350 mm², tj. takie, jakie przewiduje się zastosować w planowanej do wybudowania czterotorowej linii 2x400+2x110 kV, poziom hałasu w czasie złej pogody przekracza wartość dopuszczalną 45 dB(A) tylko do odległości 15 - 30 m od osi linii. W związku z powyższym w przypadku przedmiotowej inwestycji nie nastąpi przekroczenie dopuszczalnych poziomów hałasu poza pasem technologicznym.

Należy jednak podkreślić, że dane literaturowe charakteryzują się dużą rozbieżnością wyników pomiarów, spowodowaną nie tylko warunkami pogodowymi, jakie występowały w czasie pomiarów, ale także różnym wpływem tła akustycznego. Wskazuje to na niemałe trudności w modelowaniu rozkładu poziomu hałasu na etapie projektowania napowietrznej linii elektroenergetycznej, gdzie dodatkową trudność sprawia fakt, że emisja hałasu z linii elektroenergetycznych jest dość silnie związana z lokalnymi uwarunkowaniami terenowymi (ukształtowanie terenu).

5.5.5. MODEL OBLICZENIOWY

W niniejszym fragmencie raportu przedstawiono wyniki obliczeń prognozowanego poziomu hałasu w sąsiedztwie planowanej do wybudowania czterotorowej linii napowietrznej 2x400+2x110 kV łączącej stację Żydowo ze stacją Żydowo-Kierzkowo. Obliczenia te obejmowały:

- prognozowany rozkład wskaźnikowych poziomów dźwięku $L_{Aeq(z)}$ (złe warunki atmosferyczne) i $L_{Aeq(d)}$ (dobre warunki atmosferyczne) wytwarzanego przez przewody planowanej do wybudowania linii w przekrojach poprzecznych wyznaczonych w środku reprezentatywnych przęseł, przy najmniejszej odległości od ziemi przewodów fazowych h_{min} , dla warunków dobrej pogody (przewody suche - dobra pogoda) oraz średniej intensywności opadów deszczu (przewody mokre - zła pogoda) wynoszącej 1,2 mm/h,
- wyznaczenie rozkładów spodziewanych poziomów L_{DWN} (poziom dziennie-wieczorowo-nocny), przy zastosowaniu metodyki opisanej w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U. z 2014 r., poz. 1542),
- wraz z oszacowaniem niepewności obliczeń,
- wyznaczenie rozkładów poziomów L_T (poziom długookresowy), przy zastosowaniu metodyki opisanej w normie PN-N-01339. Hałas. Metody pomiaru i oceny hałasu linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia.

Obliczenia rozkładu poziomu dźwięku przeprowadzono korzystając z modelu akustycznego linii opisanego w pracy „Prognozowanie poziomu LDWN hałasu ulotu w liniach elektroenergetycznych WN” (Wszolek T., Przegląd Elektrotechniczny nr 1, 2006: 283-286). Do obliczeń przyjęto, że podczas dobrej pogody przewody są czyste, natomiast jako złe warunki przyjęto opady o intensywności 1,2 mm/h. Przeciętnie przyjmowana średnia intensywność opadów zawiera się w przedziale od 1 do 2 mm/h (obliczenia modelowe zaprezentowane m.in. w pracach BPA²⁰ czy Projekt UHV). Doświadczenia wskazują, że przyjęcie do obliczeń takiej właśnie intensywności opadów daje najbardziej zbliżone dopasowanie do wyników pomiarów przeprowadzonych na krajowych liniach napowietrznych wysokiego napięcia. Przyjmowanie większej intensywności deszczu, w szczególności przekraczającej 2 mm/h, nie ma racjonalnego uzasadnienia, gdyż wyniki pomiarów

²⁰ Boneville Power Administration.

przeprowadzonych w takich warunkach wskazują, że w takiej sytuacji podstawowym źródłem hałasu są same opady, a nie hałas powodowany przez linię.

W przypadku obliczeń poziomu długotrwałego L_T posłużono się procedurami zamieszczonymi w normie, zgodnie z którymi:

$$L_T = 10 \log(t_f 10^{0.1L_f} + t_b 10^{0.1L_b}) \quad (1)$$

t_b - średni czas trwania złej pogody, wyrażony w procentach okresu rocznego; dla Polski przyjmuje się $t_b=10\%$,

L_b - długookresowy średni poziom dźwięku A podczas złej pogody, w dB,

t_f - średni czas trwania dobrej pogody, wyrażony w procentach okresu rocznego; dla Polski przyjmuje się $t_b=90\%$,

L_f - długookresowy średni poziom dźwięku A podczas dobrej pogody, w dB.

Wartość maksymalną natężenia pola elektrycznego $E_{\max}$ na powierzchni przewodów obliczono korzystając z algorytmu bazującego na metodzie ładunków symulowanych, zaimplementowanego w oprogramowaniu wykonanym w ramach pracy „Ustalenie standardowych szerokości pasów technologicznych dla istniejących linii 220 i 400 kV” (Wszółek T., Energoprojekt-Kraków, 2006). Największa wartość natężenia pola elektrycznego na powierzchni przewodu N wiązkowego wynosi:

$$E_{\max} = \frac{1}{KN} \left[1 + \frac{d}{D} (N-1) \right] \sum_N \sum_K E_{sk} \quad (2)$$

gdzie:

K - liczba wybranych punktów na powierzchni przewodu,

N - liczba przewodów w wiązce,

d - średnica przewodu,

D - średnica wiązki,

E_{sk} - wartość skuteczna natężenia pola elektrycznego na powierzchni przewodów.

Na podstawie powyższych algorytmów wykonano obliczenia prognozowanego hałasu:

- w warunkach złej pogody (deszcz o intensywności 1,2 mm/h),
- w warunkach dobrej pogody, dla przeciętnego dobrego stanu technicznego powierzchni przewodów, $\delta=0,4$.

W obliczeniach prognozowanego hałasu wyznaczano, m.in.:

- poziom długookresowy (długotrwały), wg zależności (1),
- poziom L_{DOWN} , zgodnie z zapisami zawartymi w ustawie Prawo ochrony środowiska, wg zależności (3).

Poziom dziennie-wieczorowo-nocny, L_{DWN} , wg rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} i ustawy *Prawo ochrony środowiska* jest definiowany jako:

$$L_{DWN} = 10 \log \left[\frac{1}{24} (12 \cdot 10^{0.1L_D} + 4 \cdot 10^{0.1(L_W + 5)} + 8 \cdot 10^{0.1(L_N + 10)}) \right] \quad (3)$$

gdzie:

L_D , L_W i L_N - długookresowe średnie poziomy dźwięku A, w ciągu odpowiednio wszystkich pór dziennych (L_D), wieczorowych (L_W) i nocnych (L_N) w ciągu roku, rozumianych odpowiednio jako przedziały wyznaczone w godzinach: (D) od 6:00 do 18:00, (W) 18:00-22:00 i (N) 22:00 - 6:00.

Żaden z dostępnych programów obliczeniowych, w tym najczęściej wykorzystywana do obliczeń prognozowanych poziomów hałasu aplikacja p.n. HPZ'2001 Windows (Zakład Akustyki ITB) nie umożliwia wykonywania prognostycznych obliczeń hałasu, których źródłem są linie napowietrzne wysokiego napięcia, gdzie źródłem hałasu jest ulot. W konsekwencji obliczenia poziomu hałasu przeprowadzono programem autorskim (autor i wykonawca obliczeń: dr hab. inż. Tadeusz Wszółek, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie), którego algorytm oparty jest o model akustyczny linii napowietrznej, bazujący na modelu opisanym w pracy „Prognozowanie poziomu LDWN hałasu ulotu w liniach elektroenergetycznych WN” (Wszółek T., Przegląd Elektrotechniczny nr 1, 2006: 283-286) i zaadoptowanym do warunków krajowych. Model ten stanowi rozszerzenie modelu zamieszczonego w normie PN-N-01339:2000 (Hałas. Metody pomiaru i oceny hałasu linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia). Rozwiniętą postać tego modelu można znaleźć w opracowaniu „Ustalenie standardowych szerokości pasów technologicznych dla istniejących linii 220 i 400 kV” (Wszółek T., Energoprojekt- Kraków, 2006). Przy implementacji wspomnianego modelu obliczeniowego na konkretny algorytm obliczeniowy niezbędne było podanie następujących danych wejściowych:

- napięcie fazowy (maksymalne),
- średnica projektowanego do zastosowania przewodu fazowego,
- odległość punktu obliczeniowego od każdego z przewodów linii,
- współczynnika obliczeniowego zależnego od stanu powierzchni przewodów (współczynnik wyznaczony doświadczalnie),
- współczynnika obliczeniowego zależnego od stanu pogody (współczynnik wyznaczony doświadczalnie dla różnych intensywności opadów),
- współczynnika obliczeniowego zależnego od geometrii układu przewodów (współczynnik wyznaczony doświadczalnie).

Wyniki obliczeń rozkładu poziomu dźwięku w otoczeniu projektowanej linii, które przeprowadzono stosując opisany wyżej zaimplementowany model obliczeniowy, zaprezentowano i skomentowano w kolejnych podrozdziałach. Dla wszystkich obliczeń przyjęto niepewność rozszerzoną obliczeń równą $U_C = 2,4$ dB.

5.5.6. SZACOWANIE NIEPEWNOŚCI

We wcześniejszych fragmentach tego rozdziału wspomniano, że zarówno obliczenia, jak i pomiary poziomu dźwięku w otoczeniu napowietrznych linii elektroenergetycznych są zadaniem

trudnym, także ze względu na dość znaczną niepewność pomiarów. Poniżej przybliżono zasady szacowania niepewności pomiarów, a także wyznaczania poziomu L_{DWN} hałasu pochodzącego od ulotu z przewodów linii napowietrznej.

Jeżeli mierzony lub prognozowany poziom hałasu zależy od wielu wielkości wejściowych - to wynik jest funkcją wielu argumentów:

$$L_{wy} = f(X_{we1} + X_{we2} + \dots + X_{wem}) \quad (4)$$

z których każdy obciążony jest niepewnością standardową $u(X_{wei})$.

Niepewność standardową złożoną $U_c(L_{wy})$ można obliczyć korzystając z zależności:

$$u_c(L_{wy}) = \sqrt{\sum_{i=1}^m \left(\frac{\partial f}{\partial X_{wei}} \right)^2 u^2(X_{wei})} \quad (5)$$

Niepewność podawana z wynikiem pomiaru (prognozowania) jest wielokrotnością niepewności standardowej złożonej i nosi nazwę niepewności rozszerzonej. Wynik końcowy zrealizowanego pomiaru (prognozowania) podawany jest formie zależności:

$$L_k = L_{wy} \pm U(L_{wy}) \quad (6)$$

w której: $U(L_{wy}) = k_{uc}(L_{wy})$

Wartość współczynnika rozszerzenia k_{uc} przyjmuje się w zależności od wskaźnika ufności przyporządkowanego przedziałowi niepewności.

Do obliczania niepewności standardowej złożonej konieczne jest określenie niepewności składowych cząstkowych, związanych ze wszystkimi wielkościami wejściowymi i wpływającymi na wynik pomiaru czy prognozowania. W przypadku pomiarów, niepewności standardowe można wyznaczyć na podstawie serii obserwacji, czyli metodą statystyczną, nazywaną dość powszechnie (np. w przewodniku ISO) metodą typu A. Jednak w wielu przypadkach wielokrotne powtarzanie badań, w celu uzyskania odpowiedniej liczby obserwacji, może być kosztowne lub, co często ma miejsce przy pomiarach sygnału akustycznego ulotu z przewodów linii napowietrznych, sam proces nie jest do końca powtarzalny (ergodyczny), choćby ze względu na różne warunki propagacji lub zmiany parametrów samego źródła. Wówczas niepewność należy oszacować wyznaczając przedział możliwych zmian badanego parametru. W przewodniku ISO nazwano ten sposób metodą typu B.

Przy szacowaniu niepewności standardowej metodą typu B przyjęto, że odchylenia standardowe poszczególnych niepewności cząstkowych dla przyrządów pomiarowych są równe 1/3 wartości granicznych błędów tych przyrządów oraz założono, że wymienione błędy mają rozkład normalny. Tam, gdzie rozkład możliwych wartości błędów jest prostokątny (np. w przypadku niepewności wzorca oraz w szacowaniu niepewności typu B) przyjęto, że niepewność standardowa cząstkowa jest równa $1/(\sqrt{3})$ jego wartości granicznej.

Przyjmując zakres zmienności błędów w przedziale $\pm a$, przy założeniu rozkładu prostokątnego, odchylenie standardowe można wyznaczyć korzystając z poniższej zależności:

$$U = \frac{a}{\sqrt{3}} \quad (7)$$

Niepewność poziomu długotrwałego hałasu ulotu, wyznacza się korzystając z zależności (5). Przyjmując, że niepewność standardowa U_{A,L_T} będzie wyznaczona ze wzoru (8)

$$U_y = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial f}{\partial x_i} \right)^2 U_{xi}^2} \quad (8)$$

dla przeciętnych wartości; $t_f = 90\%$, $t_b = 10\%$, $L_f = 35$ dB, $L_b = 50$ dB, $\sigma_f = 3$ dB, $\sigma_b = 1,2$ dB niepewność standardowa złożona przy założeniu rozkładu t-Studenta i ograniczonej liczbie danych pomiarowych ($n = 24$), wynosi $U_{L_T} = \pm 1,76$ dB. Zestawienie wszystkich niepewności cząstkowych zamieszczono w tabeli 18.

Na podstawie wyników zawartych w tabeli 24 oraz uwzględniając zależność (3) można wyznaczyć niepewność poziomu L_{DWN} , przyjmując jednakową niepewność wyznaczania poziomów długookresowych L_D , L_W i L_N . Wartość ta w tym przypadku wyniesie 1,7 dB, zatem niepewność rozszerzona (zakładając rozkład normalny badanej zmiennej) wyniesie 3,4 dB.

Tab. 24. Zestawienie przykładowego budżetu niepewności wyznaczania długookresowego poziomu hałasu ulotu L_T

Budżet niepewności cząstkowych i niepewności złożonej wyznaczania poziomu długookresowego hałasu ulotu		
Składnik	Możliwy zakres zmian (+/-)	Niepewność standardowa
System pomiarowy, UB1		
Kierunkowość mikrofonu, UB11	0,52 dB	0,29 dB
Przyrząd pomiarowy UB12	0,34 dB	0,2 dB
UB1	0,62 dB	0,36 dB
Składowe tonalne, UB2	0,3 B	0,17 dB
Odległość, UB3	0,41 dB	0,24 dB
Pochłanianie powietrza, UB4		
Dobra pogoda, UB41f	0,7 dB	0,4 dB
Zła pogoda, UB41b	0,2 dB	0,1 dB
Temperatura (dobra i zła pogoda), UB42	0,25 dB	0,15 dB
UB5f (dobra pogoda)	0,9 dB	0,5 dB
UB5b (zła pogoda)	0,3 dB	0,2 dB
Prędkość i kierunek wiatru, UB5	0,5 dB	0,3 dB
Tło akustyczne, UB6		
Dobra pogoda, UB6f	1,0 dB	0,6 dB
Zła pogoda, UB6b	0,2 dB	0,1 dB

Poziom długotrwały, UA, L_T		
Dobra pogoda UA, L_{Tf} (odch. std., rozkład t-Studenta, n=24)	6 dB	2,15 dB
Zła pogoda UA, L_{Tb} (odch. std., rozkład t-Studenta, n=24)	2,4 dB	0,86 dB
Niepewność złożona UC, L_T	4,9 dB	1,76 dB

5.5.7. WYNIKI OBLICZEŃ POZIOMÓW HAŁASU W CHARAKTERYSTYCZNYCH PRZEKROJACH PROJEKTOWANEJ LINII NAPOWIETRZNEJ

Obliczenia prognozowanego rozkładu poziomu dźwięku w otoczeniu projektowanej, czterotorowej linii napowietrznej 2x400+2x110 kV wykonano - jak wspomniano - dla charakterystycznych przekrojów poprzecznych linii wyznaczonych w środku przęseł zbudowanych na słupach serii LH zestawionych w tabeli 17, przy najmniejszej odległości od ziemi przewodów każdego z torów linii.

Obliczenia przeprowadzono na wysokościach: 1,5; 4 i 5 m nad poziomem terenu, a wyniki tych obliczeń zamieszczono, w formie tabelarycznej - w tabelach 25-27 - oraz w formie graficznej (przebieg izolinii) w załączniku nr 1, w oddzielnych arkuszach. Wyniki zaprezentowano tam w postaci wykresów rozkładów poziomów dźwięku we wspomnianych przekrojach poprzecznych, do odległości ± 50 m od osi linii, powyżej której dla wszystkich analizowanych przypadków, każdy ze wskaźnikowych poziomów dźwięku maleje poniżej 42,1 dB.

Wyznaczone rozkłady dotyczą warunków dobrej i złej pogody (L_{Aeq}), poziomów długookresowych (L_T) oraz poziomów dziennie-wieczorowo-nocnych (L_{DWN}) dla wysokości obliczeniowych: 1,5; 4 i 5 m npt. (tabele 25 - 27).

Na rysunkach w załączniku nr 1, w dolnej części arkusza (pod wykresami) zamieszczono informacje o zasięgu (od osi linii) izolinii o poziomach: 40, 45 i 50 dB dla wszystkich obliczanych parametrów (L_{Aeq} , L_T , L_{DWN}). W przypadku, gdy dana wartość nie jest przekroczona w żadnym miejscu, w pozycji zasięg wpisano „b.z.” - brak zasięgu. Należy podkreślić, że zaprezentowane na wspomnianych rysunkach zasięgi izolinii dotyczą przekrojów²¹, w których odległość przewodów fazowych od ziemi jest najmniejsza. W przekrojach linii, w których odległość przewodów fazowych od ziemi jest większa zasięgi izolinii są odpowiednio mniejsze.

5.5.8. ANALIZA WYNIKÓW OBLICZEŃ POZIOMU HAŁASU W CHARAKTERYSTYCZNYCH PRZEKROJACH POPRZECZNYCH LINII

Podstawowym, nadrzędnym aktem prawnym, stosowanym przy ocenie oddziaływania na środowisko hałasu linii napowietrznych, jest ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1232 z późn. zm.) oraz związane z nią akty wykonawcze (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* t.j. Dz. U. z 2014 r., poz. 112 oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 r. w sprawie *sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN}* . Dz. U. 2010 nr 215, poz.1414.).

²¹ Wyznaczonych (występujących) najczęściej w środku przęsła.

Komentując we wcześniejszych fragmentach raportu tekst rozporządzenia stwierdzono, że wartością dopuszczalną mającą najczęściej zastosowanie w ocenie hałasu linii elektroenergetycznych będzie 45 dB w porze nocnej. Identyczną wartość ma też parametr L_{DWN} .

Tab. 25. Wyniki obliczeń prognozowanego rozkładu hałasu ulotu projektowanej, czterotorowej linii 2x400+2x110 kV na wysokościach 1,5 m, 4 m i 5 m n.p.t. Linia zbudowana z przęseł wykonanych na słupach serii LH. Przekrój linii w przęśle wykonanym ze słupów przelotowych typu P1-P1 w miejscu, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi 6,8 m, torów 400 kV – 21,5 m

Przęsło P1LH-P1LH

lp	odl.od osi [m]	1,5 n.p.t				4,0 m n.p.t				5 m n.p.t			
		LAeq,zp	LAeq,dp	LT	L _{DWN}	LAeq,zp	LAeq,dp	LT	L _{DWN}	LAeq,zp	LAeq,dp	LT	L _{DWN}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	-50	41,9	26,9	33,0	39,4	42,1	27,0	33,1	39,5	42,1	27,1	33,2	39,6
2	-43	42,6	27,6	33,7	40,1	42,7	27,8	33,8	40,2	42,8	27,8	33,9	40,3
3	-35	43,4	28,5	34,5	40,9	43,6	28,7	34,7	41,1	43,7	28,8	34,8	41,2
4	-30	43,9	29,0	35,1	41,5	44,2	29,3	35,3	41,7	44,3	29,4	35,4	41,8
5	-24	44,6	29,7	35,7	42,1	44,9	30,0	36,0	42,4	45,0	30,2	36,2	42,6
6	-19	45,1	30,2	36,2	42,6	45,5	30,7	36,6	43,0	45,6	30,8	36,8	43,2
7	-15	45,4	30,6	36,5	42,9	45,9	31,1	37,0	43,4	46,1	31,3	37,2	43,6
8	-12	45,6	30,8	36,7	43,1	46,1	31,3	37,2	43,6	46,3	31,5	37,5	43,9
9	-9	45,8	30,9	36,9	43,3	46,3	31,5	37,4	43,8	46,5	31,7	37,6	44,0
10	-6	45,9	31,0	37,0	43,4	46,4	31,5	37,5	43,9	46,6	31,8	37,7	44,1
11	-4	45,9	31,0	37,0	43,4	46,4	31,6	37,5	43,9	46,6	31,8	37,8	44,2
12	-2	45,9	31,0	37,1	43,5	46,4	31,6	37,6	44,0	46,7	31,8	37,8	44,2
13	0	46,0	31,0	37,1	43,5	46,5	31,5	37,6	44,0	46,7	31,7	37,8	44,2
14	2	45,9	31,0	37,0	43,4	46,4	31,5	37,5	43,9	46,7	31,7	37,8	44,2
15	4	45,9	30,9	37,0	43,4	46,4	31,4	37,5	43,9	46,6	31,6	37,7	44,1
16	6	45,9	30,9	37,0	43,4	46,4	31,4	37,5	43,9	46,6	31,6	37,7	44,1
17	9	45,8	30,7	36,9	43,3	46,3	31,2	37,4	43,8	46,5	31,4	37,6	44,0
18	12	45,6	30,5	36,7	43,1	46,1	31,0	37,2	43,6	46,3	31,2	37,4	43,8
19	15	45,4	30,3	36,5	42,9	45,9	30,7	36,9	43,3	46,1	30,9	37,1	43,5
20	19	45,1	29,9	36,1	42,5	45,5	30,3	36,5	42,9	45,6	30,5	36,7	43,1
21	24	44,6	29,4	35,6	42,0	44,9	29,7	36,0	42,4	45,0	29,9	36,1	42,5
22	30	43,9	28,8	35,0	41,4	44,2	29,0	35,2	41,6	44,3	29,1	35,3	41,7
23	35	43,4	28,2	34,5	40,9	43,6	28,4	34,7	41,1	43,7	28,5	34,7	41,1
24	43	42,6	27,4	33,6	40,0	42,7	27,5	33,8	40,2	42,8	27,6	33,8	40,2
25	50	41,9	26,7	33,0	39,4	42,1	26,8	33,1	39,5	42,1	26,9	33,1	39,5

LT - poziom długookresowy, L_{DWN} - poziom dziennie-wieczorowo-nocny

LAeq,zp - równoważny poziom dźwięku A w warunkach złej pogody, LAeq,dp - równoważny poziom dźwięku A w warunkach dobrej pogody.

Tab. 26. Wyniki obliczeń prognozowanego rozkładu hałasu ulotu projektowanej, czterotorowej linii 2x400+2x110 kV na wysokościach 1,5 m, 4 m i 5 m n.p.t. Linia zbudowana z pręseł wykonanych na słupach serii LH. Przekrój linii w przęśle wykonanym ze słupów mocnych typu ON3-ON3 w miejscu, w którym odległość od ziemi najniższej zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi 6,8 m, torów 400 kV – 24,0 m

Przęsło ON3LH-ON3LH

lp	odl.od osi [m]	1,5 n.p.t				4,0 m n.p.t				5 m n.p.t			
		LAeq,zp	LAeq,dp	LT	L _{DWN}	LAeq,zp	LAeq,dp	LT	L _{DWN}	LAeq,zp	LAeq,dp	LT	L _{DWN}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	-50	40,1	24,0	31,0	37,4	40,3	24,2	31,1	37,5	40,3	24,2	31,2	37,6
2	-43	40,7	24,7	31,6	38,0	40,9	24,8	31,8	38,2	41,0	24,9	31,8	38,2
3	-35	41,4	25,4	32,3	38,7	41,7	25,6	32,5	38,9	41,8	25,7	32,6	39,0
4	-30	41,9	25,8	32,8	39,2	42,1	26,1	33,0	39,4	42,3	26,2	33,1	39,5
5	-24	42,4	26,4	33,2	39,6	42,7	26,7	33,6	40,0	42,8	26,8	33,7	40,1
6	-19	42,7	26,7	33,6	40,0	43,1	27,1	34,0	40,4	43,2	27,3	34,1	40,5
7	-15	42,9	26,9	33,8	40,2	43,3	27,4	34,2	40,6	43,5	27,5	34,4	40,8
8	-12	43,1	27,1	33,9	40,3	43,5	27,5	34,4	40,8	43,6	27,7	34,5	40,9
9	-9	43,2	27,1	34,0	40,4	43,6	27,6	34,4	40,8	43,7	27,8	34,6	41,0
10	-6	43,2	27,2	34,1	40,5	43,6	27,6	34,5	40,9	43,8	27,8	34,7	41,1
11	-4	43,2	27,2	34,1	40,5	43,6	27,6	34,5	40,9	43,8	27,8	34,7	41,1
12	-2	43,2	27,2	34,1	40,5	43,6	27,6	34,5	40,9	43,8	27,8	34,7	41,1
13	0	43,2	27,2	34,1	40,5	43,7	27,6	34,5	40,9	43,8	27,8	34,7	41,1
14	2	43,2	27,2	34,1	40,5	43,6	27,6	34,5	40,9	43,8	27,7	34,7	41,1
15	4	43,2	27,1	34,1	40,5	43,6	27,5	34,5	40,9	43,8	27,7	34,7	41,1
16	6	43,2	27,1	34,1	40,5	43,6	27,5	34,5	40,9	43,8	27,7	34,7	41,1
17	9	43,2	27,0	34,0	40,4	43,6	27,4	34,4	40,8	43,7	27,6	34,6	41,0
18	12	43,1	26,9	33,9	40,3	43,5	27,3	34,3	40,7	43,6	27,5	34,5	40,9
19	15	42,9	26,8	33,8	40,2	43,3	27,2	34,2	40,6	43,5	27,3	34,4	40,8
20	19	42,7	26,5	33,6	40,0	43,1	26,9	33,9	40,3	43,2	27,1	34,1	40,5
21	24	42,4	26,2	33,2	39,6	42,7	26,5	33,5	39,9	42,8	26,6	33,7	40,1
22	30	41,9	25,7	32,7	39,1	42,1	25,9	33,0	39,4	42,3	26,0	33,1	39,5
23	35	41,4	25,2	32,3	38,7	41,7	25,4	32,5	38,9	41,8	25,5	32,6	39,0
24	43	40,7	24,5	31,6	38,0	40,9	24,7	31,7	38,1	41,0	24,7	31,8	38,2
25	50	40,1	23,9	31,0	37,4	40,3	24,0	31,1	37,5	40,3	24,1	31,2	37,6

LT - poziom długookresowy, L_{DWN} - poziom dziennie-wieczorowo-nocny

LAeq,zp - równoważny poziom dźwięku A w warunkach złej pogody, LAeq,dp - równoważny poziom dźwięku A w warunkach dobrej pogody.

Tab. 27. Wyniki obliczeń prognozowanego rozkładu hałasu ulotu projektowanej, czterotorowej linii 2x400+2x110 kV na wysokościach 1,5 m, 4 m i 5 m n.p.t. Linia zbudowana z przęseł wykonanych na słupach serii LH. Przekrój linii w przęśle wykonanym ze słupów typu P1-ON3 w miejscu, w którym odległość od ziemi najniżej zawieszonych przewodów torów 110 kV wynosi 6,8 m, torów 400 kV – 22,75 m.

Przęsło P1LH-ON3LH

lp	odl.od osi [m]	1,5 n.p.t				4,0 m n.p.t				5 m n.p.t			
		LAeq,zp	LAeq,dp	LT	L _{DWN}	LAeq,zp	LAeq,dp	LT	L _{DWN}	LAeq,zp	LAeq,dp	LT	L _{DWN}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	-50	40,0	24,0	30,9	37,3	40,1	24,2	31,0	37,4	40,2	24,2	31,1	37,5
2	-43	40,6	24,7	31,5	37,9	40,8	24,9	31,7	38,1	40,8	24,9	31,7	38,1
3	-35	41,4	25,5	32,3	38,7	41,6	25,7	32,5	38,9	41,7	25,8	32,6	39,0
4	-30	41,8	26,0	32,8	39,2	42,1	26,3	33,0	39,4	42,2	26,4	33,1	39,5
5	-24	42,4	26,6	33,3	39,7	42,7	26,9	33,7	40,1	42,9	27,1	33,8	40,2
6	-19	42,8	27,0	33,7	40,1	43,2	27,4	34,1	40,5	43,4	27,6	34,3	40,7
7	-15	43,1	27,3	34,0	40,4	43,5	27,7	34,5	40,9	43,7	27,9	34,6	41,0
8	-12	43,3	27,5	34,2	40,6	43,7	27,9	34,6	41,0	43,9	28,1	34,8	41,2
9	-9	43,4	27,6	34,3	40,7	43,8	28,0	34,8	41,2	44,0	28,2	34,9	41,3
10	-6	43,5	27,6	34,4	40,8	43,9	28,1	34,8	41,2	44,1	28,3	35,0	41,4
11	-4	43,5	27,6	34,4	40,8	43,9	28,1	34,8	41,2	44,1	28,3	35,0	41,4
12	-2	43,5	27,6	34,4	40,8	43,9	28,1	34,9	41,3	44,1	28,3	35,0	41,4
13	0	43,5	27,6	34,4	40,8	44,0	28,1	34,9	41,3	44,1	28,3	35,0	41,4
14	2	43,5	27,6	34,4	40,8	43,9	28,0	34,9	41,3	44,1	28,2	35,0	41,4
15	4	43,5	27,6	34,4	40,8	43,9	28,0	34,8	41,2	44,1	28,2	35,0	41,4
16	6	43,5	27,5	34,3	40,7	43,9	28,0	34,8	41,2	44,1	28,2	35,0	41,4
17	9	43,4	27,4	34,3	40,7	43,8	27,9	34,7	41,1	44,0	28,0	34,9	41,3
18	12	43,3	27,3	34,1	40,5	43,7	27,7	34,6	41,0	43,9	27,9	34,8	41,2
19	15	43,1	27,1	34,0	40,4	43,5	27,5	34,4	40,8	43,7	27,7	34,6	41,0
20	19	42,8	26,8	33,7	40,1	43,2	27,2	34,1	40,5	43,4	27,3	34,2	40,6
21	24	42,4	26,3	33,3	39,7	42,7	26,7	33,6	40,0	42,9	26,8	33,7	40,1
22	30	41,8	25,8	32,7	39,1	42,1	26,0	33,0	39,4	42,2	26,1	33,1	39,5
23	35	41,4	25,3	32,2	38,6	41,6	25,5	32,4	38,8	41,7	25,6	32,5	38,9
24	43	40,6	24,5	31,5	37,9	40,8	24,7	31,6	38,0	40,8	24,7	31,7	38,1
25	50	40,0	23,9	30,9	37,3	40,1	24,0	31,0	37,4	40,2	24,0	31,0	37,4

LT - poziom długookresowy, L_{DWN} - poziom dziennie-wieczorowo-noczny

LAeq,zp - równoważny poziom dźwięku A w warunkach złej pogody, LAeq,dp - równoważny poziom dźwięku A w warunkach dobrej pogody.

Uznając, że dla porównania interesujące będą także poziomy 40 i 50 dB, w tabeli 28 zestawiono prognozowane zasięgi poszczególnych izolinii (40, 45 i 50 dB) dla wszystkich przypadków²² przyjętych do obliczeń (obliczenia w miejscu, w którym odległość od ziemi przewodów jest najmniejsza), przy czym wyniki zaprezentowane w tabeli 28 dotyczą wysokości obliczeniowej 4 m npt. Dla pozostałych dwóch wysokości obliczeniowych (1,5 m i 5 m npt.) wyniki obliczeń wskaźnikowych poziomów dźwięku zawierają tabele 25 -27.

Tab. 28. Zestawienie prognozowanych zasięgów izolinii 40, 45 i 50 dB, wyznaczanych od osi projektowanej do wykonania na słupach serii LH linii napowietrznej 2x400+2x110 kV, na wysokości 4,0 m npt.

Prognozowane zasięgi izolinii: 40, 45 i 50 dB					
Lp.	Położenie	Odległość przewodów od ziemi npt. [m]	Odległość izolinii od osi linii [m]		
			L _{Aeq(d)}	L _{Aeq(z)}	L _{DWN}
1	2	3	4	5	6
Izolinia 40 dB					
1	Przęsło na słupach LHP1 – LHP1	6,8	bz	75	45
2	Przęsło na słupach LHON3 – LHON3	6,8	bz	53	24
3	Przęsło na słupach LHP1 – LHON3	6,8	bz	51	25
Izolinia 45 dB					
4	Przęsło na słupach LHP1 – LHP1	6,8	bz	23	bz
5	Przęsło na słupach LHON3 – LHON3	6,8	bz	bz	bz
6	Przęsło na słupach LHP1 – LHON3	6,8	bz	bz	bz
Izolinia 50 dB					
7	Przęsło na słupach LHP1 – LHP1	6,8	bz	bz	bz
8	Przęsło na słupach LHON3 – LHON3	6,8	bz	bz	bz
9	Przęsło na słupach LHP1 – LHON3	6,8	bz	bz	bz

bz. - (brak zasięgu) oznacza, że prognozowana wartość określona przez daną izolinię nie została przekroczona w żadnym miejscu pod linią na wysokości 4,0 m npt.

L_{Aeq(d)} - prognozowany poziom hałasu podczas dobrej pogody

L_{Aeq(z)} - prognozowany poziom hałasu podczas złej pogody

L_{DWN} - prognozowany poziom dziennie-wieczorowo-nocny wg ustawy Prawo Ochrony Środowiska

Wyniki obliczeń zaprezentowane w tabeli 28, a także przebiegi izolinii zamieszczone na wykresach w załączniku nr 1 wskazują jednoznacznie, że w sąsiedztwie projektowanej, czterotorowej linii 2x400+2x110 kV prognozowany poziom hałasu L_{Aeq} może przekraczać wartość 45 dB tylko w pasie technologicznym do odległości 23 m od osi linii i to wyłącznie w czasie złej pogody, a także w najbardziej niekorzystnych ze środowiskowego punktu widzenia warunkach pracy linii (warunki powodujące, że odległość od ziemi przewodów fazowych wynosi h_{min}).

Zgodnie z przewidywaniami, zasięgi określone dla wartości wskaźnikowej L_{DWN} są znacznie niższe niż wyznaczone dla poziomu L_{Aeq(zp)}, charakterystycznego dla złej pogody.

Przeprowadzone obliczenia pozwoliły ocenić, że nawet przy minimalnych odległościach przewodów fazowych od ziemi, przy której należy w warunkach złej pogody spodziewać się

²² Przypadków najbardziej niekorzystnych z punktu widzenia oddziaływania na środowisko hałasu.

maksymalnych wartości poziomu hałasu w otoczeniu linii, nie wystąpią – nawet w pobliżu środka przęsła (gdzie odległość przewodów od ziemi jest najmniejsza na długości całego przęsła) - przekroczenia najczęściej ustalanego dopuszczalnego poziom dźwięku równego 50 dB (dla pory dnia). Jest przy tym oczywiste, że w miejscach (przekrojach) oddalonych od środka przęsła, w których odległości przewodów od ziemi będą większe niż minimalne odległości dla najbardziej niekorzystnych warunków pracy linii, poziomy hałas wytwarzanego przez linię będą mniejsze niż wyznaczone obliczeniowo w ramach niniejszego raportu.

Uzyskane wyniki obliczeń pozwalają na stwierdzenie, że w nawet najbardziej niekorzystnych warunkach środowiskowych (zła pogoda) i przy najbardziej niekorzystnych warunkach pracy linii (najmniejsza odległość od ziemi przewodów fazowych) przekroczenie poziomu hałasu (45 dB) może wystąpić wyłącznie do odległości 23 m od osi linii, ale wyłącznie w przęsłach ze słupami przelotowymi LHP1-LHP1.

W pozostałych przęsłach zbudowanych ze słupów LHP1-LHON3 i LHON3 – LHON3 poziom hałasu wytwarzanego przez projektowaną linię będzie pomijalnie mały i w żadnym tego rodzaju przęsle wartość 45 dB nie będzie przekroczona wewnątrz „pasa technologicznego” linii o szerokości 70 m (2 x 35 m), gdzie na mocy stosownych umów lub decyzji administracyjnych realizacja zabudowy mieszkaniowej (wymuszająca konieczność dotrzymania poziomu dopuszczalnego hałasu równego 45 dB) będzie niedopuszczalna. W konsekwencji powyższych stwierdzeń prezentowanie zasięgów hałasu wytwarzanego przez projektowaną linię w postaci izolinii naniesionych na mapę jest niecelowe i nie ma żadnego merytorycznego uzasadnienia.

5.5.9. POZIOMY HAŁASU W MIEJSCACH ZBLIŻEŃ PROJEKTOWANEJ LINII DO ZABUDOWY MIESZKANIOWEJ

Jak już wspomniano, planowana do wybudowania linia czterotorowa 2x400+2x110 kV nie koliduje w żadnym miejscu z istniejącą zabudową mieszkaniową. Najbliższe budynki mieszkalne znajdują się poza „pasem technologicznym” linii w odległości ok. 80 m od jej osi. W konsekwencji projektowana linia będzie się zbliżać do terenów chronionych przed hałasem (zabudowa mieszkaniowa) co najwyżej na odległość ok. 80 m, gdzie spodziewany poziom hałasu nie przekroczy wartości 40 dB (tab.28).

5.5.10. KONKLUZJE DOTYCZĄCE HAŁASU WYTWARZANEGO PRZEZ PROJEKTOWANĄ LINIĘ NA ETAPIE JEJ EKSPLOATACJI

Realizacja przedsięwzięcia polegającego na budowie napowietrznej, czterotorowej linii elektroenergetycznej 2x400+2x110 kV może powodować (tylko w warunkach złej pogody) emisję do środowiska hałasu o poziomach niewiele przekraczających 45 dB, wyłącznie w sąsiedztwie przęseł wykonanych na słupach przelotowych typu LHP1-LHP1 i tylko do odległości 23 m od osi linii.

W przęsłach wykonanych z użyciem innego typu słupów poziom hałasu o wartości 45 dB nie będzie przekroczony wewnątrz „pasa technologicznego”, nawet w sytuacji, gdy odległość przewodów fazowych od ziemi będzie najmniejsza z możliwych ($h = h_{min}$). Przy większych odległościach od ziemi przewodów fazowych (np. przy oddalaniu się od środka przęsła) poziom hałasu zdecydowanie maleje.

Funkcjonowanie projektowanej czterotorowej linii elektroenergetycznej 2x400+2x110 kV nie będzie powodować uciążliwości akustycznej przy najbliższej istniejącej zabudowie mieszkaniowej.

W celu potwierdzenia spełnienia wymagań związanych z ochroną środowiska i nie przekraczania dopuszczalnych standardów jakości środowiska, na etapie oddawania zrealizowanego przedsięwzięcia do użytkowania, zostaną wykonane pomiary poziomu hałasu przenikającego do środowiska - zgodnie z metodyką referencyjną określoną w stosownym rozporządzeniu.

5.6. ZDROWIE I WARUNKI ŻYCIA LUDZI

ETAP REALIZACJI

Etap budowy charakteryzuje się pracami ziemno-montażowymi i transportowymi. Prace te są prowadzone przy użyciu ciężkiego sprzętu i wysokich dźwigów.

W fazie budowy mogą wystąpić następujące czynniki wpływające na zdrowie osób przebywających lub przemieszczających się w pobliżu placu budowy:

- hałas komunikacyjny oraz hałas związany z pracą sprzętu budowlanego,
- emisja zanieczyszczeń komunikacyjnych (spaliny, pylenie) oraz zanieczyszczeń związanych z pracą sprzętu budowlanego,
- utrudnienia komunikacyjne na trasie przejazdu specjalnych środków transportu dostarczających elementy konstrukcyjne na miejsce inwestycji,
- zagrożenie wypadkowe.

Wpływ na zdrowie osób postronnych będzie ograniczony przestrzennie i czasowo (do okresu prowadzenia prac budowlano-montażowych), a wszystkie powyższe uciążliwości znikną z chwilą zakończenia prac. Poza tym miejsca robót zostaną odpowiednio oznakowane i zabezpieczone.

Zakres oddziaływań dla wariantu alternatywnego będzie zwiększony względem oddziaływania wariantu proponowanego do realizacji na skutek zastosowania słupów rurowych. Tego rodzaju rozwiązanie technologiczne wiąże się z koniecznością bardzo głębokiego fundamentowania, co wydłuży znacznie czas prowadzenia prac budowlanych, a w konsekwencji jest źródłem dłuższej występującej emisji zanieczyszczeń atmosferycznych oraz hałasu.

ETAP EKSPLOATACJI

Poza zagrożeniami wynikającymi z sytuacji awaryjnych występujących podczas eksploatacji linii i dostatecznym zabezpieczeniem przed ich skutkami w postaci ustalenia odpowiedniego poziomu obostrzenia²³ linii na skrzyżowaniach z obiektami, opisanego w normie PN-EN 50341-1:2005 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV - pracująca linia elektroenergetyczna o napięciu 400 kV jest źródłem powstawania:

- pola elektrycznego,
- pola magnetycznego,
- hałasu.

tj. czynników fizycznych, objętych w niniejszym opracowaniu zakresem oceny ich oddziaływania na środowisko, w tym przede wszystkim na ludzi, którzy po wybudowaniu linii będą zamieszkiwać w jej bezpośrednim sąsiedztwie.

²³ Zgodnie z zapisami zawartymi w normie PN-EN 50341-1:2005, na skrzyżowaniach z obiektami stosuje się podwyższone wymagania dla elementów linii, określane jako obostrzenia. W przypadku obostrzenia zawsze stosuje się dwurzędowe łańcuchy izolatorów, na których podwieszone są przewody fazowe. W przypadku uszkodzenia jednego z rzędów łańcucha przewód nie opada na ziemię, gdyż podtrzymywany jest przed drugi rząd łańcucha.

Wymienione czynniki oddziałujące na środowisko poprzez powietrze otaczające przewody linii, mogą w niektórych sytuacjach powodować pogorszenie jego stanu. W związku z tym, że całkowite wyeliminowanie czy też znaczne ograniczenie wielkości tych czynników nie jest możliwe lub pociąga za sobą znaczne koszty, w wielu krajach, w tym także i w Polsce, opracowane zostały przepisy, które w formie aktów prawnych, zaleceń bądź norm, wyróżniają obszary ochronne w otoczeniu tego rodzaju inwestycji (linii elektroenergetycznych). W krajowej nomenklaturze legislacyjnej przez wiele lat były to tzw. strefy ochronne, natomiast w myśl obowiązującej obecnie ustawy *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232) są to - tworzone w uzasadnionych przypadkach m.in. dla inwestycji radiokomunikacyjnych i elektroenergetycznych - tzw. obszary ograniczonego użytkowania.

Obecnie na terenach, na których obliczenia prognostyczne wskazują na możliwość przekroczenia standardów jakości środowiska (tj. poziomów dopuszczalnych pola elektrycznego, magnetycznego i hałasu) ustanawia się – na mocy umów cywilno-prawnych potwierdzonych aktem notarialnym lub na mocy stosownych decyzji administracyjnych - tzw. służebność przesyłu. W pasie terenu objętego służebnością przesyłu, dla przedmiotowej linii w pasie o szerokości 70 m (po 35 m od osi linii w obie strony), wprowadza się niewielkie ograniczenia w zagospodarowaniu terenu pod linią. Obejmują one przede wszystkim zakaz realizacji zabudowy mieszkaniowej, a także ograniczenia w realizacji niektórych obiektów budowlanych (kubaturowych) o znacznej wysokości oraz ograniczenia w wykonywaniu wysokich nasadzeń.

Szczegółowa analiza oddziaływania pola elektromagnetycznego oraz hałasu na zdrowie i warunki życia ludzi, których źródłem będzie projektowana linia została omówiona w punktach: 5.4. i 5.5. W wyniku przeprowadzonej analizy należy stwierdzić, iż projektowana inwestycja nie wpłynie na możliwość zaistnienia znacząco negatywnych oddziaływań na życie i zdrowie ludzi.

ETAP LIKWIDACJI

Oddziaływania projektowanego przedsięwzięcia na etapie potencjalnej likwidacji będą w swojej skali i charakterze zbliżone do opisanej fazy realizacji przedsięwzięcia.

5.7. KRAJOBRAZ

ETAP REALIZACJI

Prace budowlane wykonywane podczas realizacji linii nie będą związane ze zmianą sposobu użytkowania przedmiotowego terenu, ponieważ w obszarze tym funkcjonuje linia 220 kV, która została przeznaczona do demontażu. Wykonane zostaną wykopy pod nowe fundamenty oraz zbudowane techniczne drogi dojazdowe, jednakże do otoczenia nie zostaną wprowadzone zupełnie nowe elementy.

W trakcie realizacji inwestycji zdemontowane zostaną 4 słupy kratowe linii 220 kV o wysokościach ok. 40 m. Natomiast projektowana linia czterotorowa wiąże się z posadowieniem 7 konstrukcji wsporczych o wysokościach do ok. 78 m. Projektowane słupy zostaną posadowione w innych lokalizacjach niż istniejące słupy linii 220 kV.

Okres budowy planowanej inwestycji związany będzie z nasilonym transportem samochodowym wywożącym ewentualny urobek z wykopu fundamentów, dowozem części składowych linii elektroenergetycznej. Zakłócenie krajobrazu spowodowane zostanie czasowym składowaniem elementów konstrukcyjnych. Będzie to oddziaływanie krótkotrwałe i lokalne.

ETAP EKSPLOATACJI

Trasa projektowanej linii zaczynać się będzie od elektrowni wodnej, poprowadzona zostanie nad systemem trzech rurociągów łączących dwa jeziora, następnie skierowana zostanie w górne partie terenu na północ w kierunku miejscowości Żydowo. Negatywnym skutkiem poprowadzenia danej inwestycji wyznaczoną trasą, będzie poszerzenie istniejącego pasa technicznego pod posadowienie słupów, a wiązać się to będzie z prześwietleniem większej powierzchni lasu, co w konsekwencji zwiększy zakres otwarcia widokowego i w szerszym zasięgu wyeksponuje te elementy. Jednakże ograniczeniem widokowym, w odniesieniu do projektowanej linii, zarówno dla mieszkańców Kierzkowa jak i użytkowników drogi wojewódzkiej nr 205, stanowić będą istniejące zadrzewienia leśne jak i roślinność porastająca teren nieużytków i pól uprawnych.

Oddziaływanie wynikające z parametrów linii napowietrznej:

- słupy konstrukcyjne będą ustawione w dość regularnych odstępach od siebie, nadając pewien rytm założeniu, co sprawia, że inwestycja jest elementem punktowym i powtarzalnym,
- konstrukcja linii będzie składać się z elementów stałych, nieporuszających się i nie skupiających na dłużej uwagi obserwatora,
- słupy linii napowietrznej będą konstrukcją ażurową, charakteryzującą się mniejszą wizualną ingerencją w krajobraz od konstrukcji rurowych.

Ze względu na to, iż w sąsiedztwie projektowanej linii napowietrznej istnieje już sieć infrastruktury przesyłowej, a projektowana linia będzie przebiegać w pasie przeznaczonej do demontażu linii 220 kV relacji Żydowo – Gdańsk I, planowana inwestycja nie zmieni charakteru istniejącego krajobrazu otoczenia inwestycji. Jednakże nieuniknione zostanie spotęgowanie wizualnego odbioru projektowanej linii ze względu na posadowienie większej ilości słupów, które będą wyższe o ok. 38 m od słupów istniejących.

Należy mieć na uwadze, iż zasięg strefy znaczącego oddziaływania projektowanej inwestycji na walory widokowe jest zależny zarówno od ukształtowania terenu jak i stopnia oraz składu gatunkowego pokrycia szatą roślinną. Komponenty te będą stanowić swojego rodzaju przysłonięcia widokowe na wprowadzane do krajobrazu antropogeniczne elementy w postaci przedmiotowej linii.

W celu minimalizacji występowania oddziaływania wizualnego linii napowietrznej na sąsiednie tereny, planowane jest stosowanie ażurowych konstrukcji słupów, by w jak najmniejszym stopniu skupiały uwagę obserwatora. Zasięg oddziaływania planowanej inwestycji jest znacząco ograniczony głównie dzięki kompleksom leśnym.

Zakres oddziaływań dla wariantu alternatywnego będzie zwiększony względem oddziaływania wariantu proponowanego do realizacji na skutek większej wizualnej ingerencji w krajobraz słupów rurowych.

ETAP LIKWIDACJI

Etap likwidacji planowanego przedsięwzięcia będzie związany z usunięciem elementów konstrukcyjnych linii, wybudowanej infrastruktury oraz rekultywacją terenu. Oddziaływanie na krajobraz będzie okresowe i porównywane do oddziaływań w trakcie budowy. Należy spodziewać się wzmożonego transportu kołowego związanego z wywozem części i materiałów składowych przedsięwzięcia oraz uciążliwości podczas prowadzenia rozbiórki obiektów budowlanych.

5.8. DOBRA MATERIALNE, ZABYTKI I KRAJOBRAZ KULTUROWY

ETAP REALIZACJI

Na trasie bezpośredniego przebiegu projektowanej linii napowietrznej nie występują dobra materialne oraz zabytki, w związku z tym nie wystąpi oddziaływanie na krajobraz kulturowy, dobra materialne oraz zabytki w odniesieniu do wszystkich wariantów.

ETAP EKSPLOATACJI

Oddziaływanie na dobra materialne, zabytki i krajobraz kulturowy na etapie eksploatacji linii zostanie w znacznym stopniu złagodzone ze względu na pagórkowate ukształtowanie terenu. Dodatkowo sąsiedztwo z kompleksem leśnym spowoduje ograniczenie zasięgu oddziaływania planowanej inwestycji, pomimo bliskiej lokalizacji zabytków miejscowości Żydowo od osi linii. W przypadku kościoła parafialnego, odległość ta wynosić będzie 800 m, natomiast w przypadku zabytkowego dworka te oddziaływanie również będzie miało podobny zasięg, około 850 m. Kolejnymi przesłonami widokowymi stanowić będzie roślinność przyzagrodowa i przydomowa, zadrzewienia śródpolne na użytkach zielonych oraz zabudowa wsi. Dodatkowo w celu minimalizacji występowania oddziaływania wizualnego linii napowietrznej na sąsiednie tereny, planowane jest stosowanie ażurowych konstrukcji słupów, by w jak najmniejszym stopniu skupiały uwagę obserwatora.

ETAP LIKWIDACJI

Etap likwidacji planowanego przedsięwzięcia będzie związany z usunięciem elementów konstrukcyjnych linii, wybudowanej infrastruktury oraz rekultywacją terenu. Nie wystąpi oddziaływanie na krajobraz kulturowy, dobra materialne oraz zabytki w odniesieniu do wszystkich wariantów.

5.9. SZATA ROŚLINNA

ETAP REALIZACJI

Ze względu na niewielką skalę ingerencji oraz uproszczoną strukturę przyrodniczą w granicach projektowanej linii, na którą składa się powierzchnia biologicznie czynna w granicach pasa technologicznego istniejącej linii 220 kV, podlegającego stałej konserwacji, nie przewiduje się wpływu na główne tendencje w zakresie zmian bioróżnorodności. Przekształcenia będące konsekwencją realizacji linii obejmą tereny nie wyróżniające się szczególnymi walorami przyrodniczymi i będą głównie związane z koniecznością wycinki zieleni wysokiej na skutek poszerzenia pasa technologicznego.

Należy mieć na uwadze, iż jakiegokolwiek oddziaływanie na florę, związane z budową linii elektroenergetycznej, będzie miało miejsce jedynie podczas prac budowlanych: w pasie prowadzonych robót (wzdłuż przebiegu linii elektroenergetycznej), a także na trasie tymczasowych dróg dojazdowych. W związku z koniecznością wjazdu na teren budowy ciężkim sprzętem i składowaniem materiałów budowlanych nastąpi przejściowe zniszczenie pokrywy roślinnej. Ponadto budowa linii może potencjalnie wiązać się z synantropizacją szaty roślinnej, co jest pośrednim skutkiem prowadzenia robót. Jest to spowodowane naruszaniem powierzchni ziemi w związku z prowadzonymi pracami i odsłonięciem gleby, która może być zasiedlona przez nowe gatunki roślin. Właściwa organizacja miejsca budowy i zaplecza pozwoli na ograniczenie negatywnego oddziaływania na szatę roślinną obszaru.

W związku z realizacją planowanej inwestycji przewiduje się wycinkę drzew i krzewów ze względu na konieczność poszerzenia istniejącego pasa technologicznego linii 220 kV Żydowo Gdańsk I. Należy mieć na uwadze, iż zadrzewienia i zakrzewienia na przedmiotowym terenie nie przedstawiają szczególnej wartości przyrodniczej, należą bowiem w większości do monokultury sosnowej, będącej lasem gospodarczym.

Ze względu na to, iż znaczna część obszaru objętego niniejszym opracowaniem jest antropogenicznie przekształcona (las gospodarczy, nieużytki rolne), realizacja inwestycji nie spowoduje znaczących zmian w szacie roślinnej. Niewielka skala ingerencji oraz uproszczona struktura przyrodnicza przedmiotowego terenu dają podstawy do wysnucia wniosku, iż realizacja linii nie będzie istotnie oddziaływała na szatę roślinną tego obszaru.

Lokalnymi ostojami bioróżnorodności obszaru opracowania są występujące tutaj nieliczne zadrzewienia śródpolne. Ich likwidacja ze względu na liczne podobne ekosystemy w sąsiedztwie projektowanej linii, nie będzie istotnie wpływała na zmiany w zróżnicowaniu biocenotycznym obszaru opracowania. Realizacja linii będzie wiązała się z nieznaczną ingerencją w te naturalne enklawy roślinności.

W trakcie prowadzonych prac inwentaryzacyjnych przeprowadzono podstawową inwentaryzację mykobionty. Mając na uwadze fakt, że nie stwierdzono gatunków objętych ochroną prawną, należy stwierdzić, iż negatywne oddziaływanie planowanej linii na te grupy organizmów nie będzie występowało.

Największe zróżnicowanie biocenotyczne w obszarze opracowania wykazuje zbiorowisko kwaśnej buczyny tuż przy elektrowni wodnej. Analiza oddziaływania projektowanej linii na przedmiotowe siedlisko została przedstawiona w punkcie 5.12.

W granicach pasa technologicznego projektowanej linii stwierdzono występowanie pojedynczych okazów kocanek piaskowych *Helichrysum arenarium*, podlegających częściowej ochronie. Gatunek ten występuje wzdłuż rurociągów elektrowni (Ryc.45).

Kocanki piaskowe są gatunkiem dość pospolitym na niżu Polski, rzadziej występują w niższych położeniach górskich. Głównym zagrożeniem dla tego gatunku jest zbieranie roślin z siedlisk naturalnych w celach leczniczych.

Z uwagi na to, że okazy stwierdzone podczas inwentaryzacji wykazują słabą kondycję oraz ubogą pod względem liczebności koncentrację, nasuwa się wniosek, że przyczyną takiego stanu, może być zbyt duża częstotliwość wykonywanych prac konserwatorskich polegających na koszeniu terenów w sąsiedztwie rurociągów elektrowni oraz brzegu kanału roboczego, jak również panująca w tym okresie, silna i długotrwała susza.

Ze względu na to, iż stanowiska kocanek piaskowych występują w bliskim sąsiedztwie rurociągów elektrowni wodnej, w pobliżu której nie będzie usytuowane żadne stanowisko słupa, istnieje duże prawdopodobieństwo nie naruszenia występujących stanowisk kocanek piaskowych, w odniesieniu do obu wariantów. Jednakże w przypadku konieczności naruszenia lub przekształcenia stanowiska tego gatunku inwestor wystąpi o zgodę Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska na likwidację stanowiska tego gatunku lub zezwolenie na jego przeniesienie. Należy mieć na uwadze, iż potencjalne zniszczenie stanowisk kocanek piaskowych, ze względu na ich duże rozpowszechnienie, nie wpłynie negatywnie na status ochrony tego gatunku, a także jego znaczenie w skali lokalnej oraz ponadlokalnej.

Zakres oddziaływań dla wariantu alternatywnego będzie zwiększony względem oddziaływania wariantu proponowanego do realizacji na skutek zastosowania słupów rurowych. Wykorzystanie tego rodzaju słupów wiąże się z koniecznością bardzo głębokiego fundamentowania (8-10 m), co wydłuży znacznie czas prowadzenia prac budowlanych oraz zwiększa oddziaływanie przedsięwzięcia na etapie jego realizacji ze względu na zajęcie większej powierzchni terenu. Wykorzystanie słupów rurowych dodatkowo wymaga wykonania większych wycinek na potrzeby prac montażowych.

ETAP EKSPLOATACJI

Eksploatacja inwestycji nie będzie źródłem oddziaływania na szatę roślinną w przypadku obu wariantów. Całość oddziaływania przedsięwzięcia na szatę roślinną po zakończeniu budowy linii będzie wiązało się jedynie z przeprowadzaną regularnie konserwacją pasa technologicznego linii 220 kV (wycinka podrostów drzew i krzewów).

Ponadto należy zauważyć, iż najbliższe otoczenie słupa, wyłączone z zagospodarowania (użytkowania rolniczego), jest często miejscem rozwoju bioróżnorodności lokalnej flory, a także stanowi chronienie dla fauny, wśród uproszczonych przyrodniczo i poddawanych ciągłym zabiegom gruntów rolniczych. Przeprowadzone prace naukowców z Uniwersytetu Przyrodniczego i Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytetu Zielonogórskiego, brytyjskiego Coventry University i Uniwersytetu Technicznego w Monachium (Niemcy) przedstawiają skrawki zieleni wokół stanowisk słupów linii elektroenergetycznych w zupełnie nowym świetle: „*jako ekologiczną oazę w monotonnym, rolniczym krajobrazie. Wśród hektarów pól porośnięte chwastami skrawki ziemi pod słupami wysokiego napięcia są dla ptaków cenną, ekologiczną oazą*” („Conservation Letters”, prof. Piotr Tryjanowski.).

ETAP LIKWIDACJI

Etap likwidacji planowanego przedsięwzięcia będzie związany z usunięciem elementów konstrukcyjnych linii, przewodów oraz rekultywacją terenu. Oddziaływanie na szatę roślinną będzie okresowe i porównywane do oddziaływań w trakcie budowy. Należy spodziewać się wzmożonego transportu kołowego związanego z wywozem części i materiałów składowych przedsięwzięcia oraz uciążliwości podczas prowadzenia rozbiórki obiektów budowlanych.

5.10. FAUNA

ETAP REALIZACJI

Teren przeznaczony pod realizację linii nie stanowi cennego miejsca pod względem faunistycznym. Bogactwo fauny w obszarze inwestycji oraz w jej otoczeniu jest przeciętne. Nie stwierdzono w obszarze inwestycji chronionych siedlisk fauny.

Na etapie realizacji inwestycji oddziaływanie na faunę wiązać się będzie głównie z płoszeniem i odstraszeniem zwierząt. Konsekwencją realizacji linii elektroenergetycznej będzie zwiększona emisja hałasu, jedynie podczas etapu budowlano-montażowego, w wyniku którego nastąpi zjawisko płoszenia zwierząt. Czynnikiem płoszącym zwierzęta obejmować będzie swym zasięgiem obszar prowadzenia prac ziemnych oraz tereny bezpośrednio przylegające do terenu robót. Po ustaniu prac budowlanych zwierzęta powrócą ponownie na zasiedlane wcześniej tereny.

W ramach realizacji inwestycji zostaną zajęte pod słupy powierzchnie uprzednio dostępne dla fauny, jednakże nieodgrywające przyrodniczo znaczącej roli. Należy mieć na uwadze, iż projektowana linia lokalizowana jest w przebiegu demontowanej linii 220 kV Żydowo – Gdańsk I, w związku z czym

teren ten już kilkadziesiąt lat temu został przekształcony w celu realizacji linii WN. Dlatego też nie zmniejszy się powierzchnia potencjalnie wykorzystywana przez faunę jako miejsca przebywania oraz żerowania. Zaznaczyć należy jednocześnie, że przedmiotowa inwestycja nie wpływa na utworzenie bariery stałej dla fauny, jak dzieje się przy budowie drogi lokalnej czy ekspresowej.

Zakres oddziaływań dla wariantu alternatywnego będzie zwiększony względem oddziaływania wariantu proponowanego do realizacji na skutek zastosowania słupów rurowych. Wykorzystanie tego rodzaju słupów wiąże się z koniecznością bardzo głębokiego fundamentowania (8-10 m), co wydłuży znacznie czas prowadzenia prac budowlanych oraz zwiększa oddziaływanie przedsięwzięcia na etapie jego realizacji ze względu na zajęcie większej powierzchni terenu.

ETAP EKSPLOATACJI

Oddziaływanie inwestycji na poszczególne grupy zwierząt będzie podobne. Praktycznie brak będzie wpływu na bezkręgowce, płazy, gady i ssaki, ponieważ gatunki z wymienionych grup są mobilne i mogą się przemieszczać, poza tym fundamenty słupów jak i same słupy nie stanowią dla nich przeszkody.

Podobnie jak duże uschnięte drzewa stojące samotnie na otwartej przestrzeni, słupy stanowią dla ptaków atrakcyjne miejsca wykorzystywane jako czatownie łowieckie, miejsca odpoczynku i noclegu, a czasem nawet do zakładania gniazd. Jednocześnie linie elektroenergetyczne stanowią dla ptaków potencjalne zagrożenie.

Linie wysokich oraz najwyższych napięć charakteryzują się znacznie mniejszym ryzykiem porażenia prądem w odróżnieniu do linii średniego napięcia. Do porażenia może dojść w przypadku jednoczesnego dotknięcia dwóch przewodów roboczych lub przewodu roboczego oraz konstrukcji słupa. Stosowane w liniach NN odstępy izolacyjne są na tyle duże, iż praktycznie wykluczają możliwość porażenia. Zarówno gabaryty, zastosowana technologia jak i konstrukcja słupów i izolatorów sprawiają, iż nie jest możliwe zwarcie dwóch przewodów przez ptaka, nawet o znacznej rozpiętości skrzydeł.

Przedmiotowa linia elektroenergetyczna może stanowić potencjalne zagrożenie dla przelatujących ptaków na skutek zderzenia z przewodem lub konstrukcją słupa – w zasadzie każdy ptak posiadający zdolność lotu może paść ofiarą zderzenia z linią napowietrzną dowolnego typu, a więc linią telefoniczną/telegraficzną, bądź też linią energetyczną sieci niskiego, średniego lub wysokiego napięcia. Ofiary kolizji to zwykle słabi lotnicy. Szczególnie narażone na kolizje z liniami elektroenergetycznymi są duże ptaki związane z siedliskami lądowymi i terenami podmokłymi (np. blaszkodziobe, ptaki wodno-błotne), ale także mniejsze szybko latające gatunki (np. szpaki, drozdy). Nie bez znaczenia są tu warunki atmosferyczne czy też wielkość i zachowanie się ptaków. Do kolizji dochodzi najczęściej w warunkach słabej widoczności, o świcie lub zmierzchu, przy dużym zachmurzeniu, w trakcie opadów atmosferycznych oraz w nocy.

Ptaki, podobnie jak inne organizmy, mogą podlegać ujemnym wpływom pola elektromagnetycznego, porzucając swoje siedliska w bezpośrednim sąsiedztwie linii energetycznych. Polska literatura pozbawiona jest kompleksowych opracowań, ukazujących wagę szczególnie w aspekcie ilościowym, wpływu linii elektroenergetycznych na populacje wybranych gatunków ptaków.

Należy mieć na uwadze, iż w granicach obszaru przeznaczonego pod projektowaną inwestycję nie stwierdzono stanowisk lęgowych ptaków. W granicach inwestycji najczęściej

i najliczniej obserwowano w trakcie przelotów dobowych gatunki pospolite ptaków związane z krajobrazem rolniczym oraz terenami leśnymi, a także związane ze strefą styku łąki z lasem, m.in. awifauna łąk (np. myszółów, pokląskwa, srokosz), awifauna zadrzewień śródpolnych (np. gąsiorek trznadel), awifauna zabudowy wiejskiej (wróbel, mazurek, trznadel, pliszka siwa). Większość stwierdzonych gatunków ptaków należy do szeroko rozpowszechnionych i licznych w krajobrazie rolniczym, stąd wpływ dopuszczanej w ustaleniach planu realizacji linii elektroenergetycznej nie ma znaczenia dla ich statusu ochronnego.

W odległości ok. 2 km na północny-zachód od projektowanej linii znajduje się strefa ochrony bielika oraz orlika krzykliwego. Jednakże w trakcie prowadzonych obserwacji ornitologicznych nie zaobserwowano zalatującego orlika, natomiast bielika obserwowano polującego nad jez. Kwiecko. Świadczy to o małej atrakcyjności terenów inwestycyjnych względem tych gatunków ptaków. W związku z powyższym można prognozować, iż realizacja przedmiotowej linii nie będzie stanowiła zagrożenia dla populacji tych gatunków, dlatego też nie prognozuje się znacząco negatywnego oddziaływania projektowanej linii na te gatunki.

W stanie obecnym brak jest wystarczających danych i publikacji dotyczących oddziaływania linii energetycznych na nietoperze. Zwierzęta te posługujące się echolokacją wykazują możliwość wykrywania nawet najmniejszych elementów zawieszonych w powietrzu. Są zdolne identyfikować obiekty o średnicy 1 mm z odległości 2 m (Griffin D. et al. 1960). Nieliczne znane monitoringi śmiertelności pod liniami energetycznymi NN w Polsce nie wykazują informacji dotyczących śmiertelności nietoperzy. Znane przypadki śmiertelności związane z liniami energetycznymi na świecie dotyczą jedynie dużych nietoperzy owocożernych nieposiadających odpowiedników gatunkowych w składzie krajowej chiropterofauny (www.sydneymbats.org.au). Biorąc pod uwagę kontekst możliwego oddziaływania pola elektromagnetycznego na chiropterofaunę dane literaturowe wskazują na potencjalne powodowanie spadku aktywności nietoperzy wokół emitorów promieniowania (Nicholls B., Racey P.A. 2007). Niemniej z uwagi na zakres eksperymentu badania te wymagają kontynuacji oraz rozszerzenia o faktyczny wpływ emitorów takich jak linie elektroenergetyczne i nie dają podstaw do zdecydowanej tezy dotyczącej negatywnego oddziaływania linii energetycznych na nietoperze poprzez wytwarzanie pola elektromagnetycznego. Brak jest również danych wskazujących by jakiegokolwiek linie energetyczne wpływały na orientację nietoperzy w terenie i ich możliwości przelotów. Niewątpliwie możliwym potencjalnym negatywnym oddziaływaniem w fazie budowy linii energetycznych jest ingerencja w naturalne schronienia letnie chiropterofauny poprzez wycinkę drzew kolizyjnych z przebiegiem linii oraz pod konstrukcje słupów nośnych. W związku z powyższym wszystkie planowane usunięcia zadrzewień przed realizacją budowy powinny podlegać ocenie pod kątem możliwości zniszczenia potencjalnych schronień.

ETAP LIKWIDACJI

Na etapie likwidacji wystąpi podobne oddziaływanie jak w przypadku realizacji przedsięwzięcia dla wszystkich wariantów. Należy spodziewać się wzmożonego transportu kołowego związanego z wywozem części i materiałów składowych przedsięwzięcia oraz uciążliwości podczas prowadzenia rozbiórki obiektów budowlanych. Na etapie likwidacji inwestycji oddziaływanie na faunę wiązać się będzie głównie z płoszeniem i odstraszeniem zwierząt.

5.11. OBSZARY CHRONIONE

Cały obszar projektowanej linii znajduje się w granicach obszaru chronionego krajobrazu „Okolice Żydowo-Biały Bór”. Obszar ten utworzony został w celu ochrony wyróżniającego się krajobrazu o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowych ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem, a także ze względu na pełnioną funkcję korytarzy ekologicznych. Zagrożeniem dla tego obszaru jest: zabudowa rekreacyjna i inna, rozwój hodowli pstrągów, zalesianie przestrzeni otwartej.

Z pewnością nie da się uniknąć oddziaływania skutków realizacji projektowanej linii na krajobraz tego chronionego obszaru, jednakże będzie on ograniczony ze względu na funkcjonującą aktualnie w tym obszarze linię. W krajobraz tego obszaru wpisana jest bowiem istniejąca linia napowietrzna 220 kV relacji Żydowo – Gdańsk I, biegnąca przez ten obszar od kilkadziesiąt lat. Projektowana linia ze względu na większe i wyższe słupy będzie odznaczała się większą ingerencją w walory krajobrazowe tych terenów od funkcjonującej linii, jednakże nie będzie stanowiła zagrożenia dla turystów i osób wypoczywających na tym obszarze ochrony.

Ze względu na skalę i rodzaj przekształceń, znaczną odległość oraz brak powiązań przyrodniczych projektowana linia nie wpłynie na pozostałe, znajdujące się w bliższym i dalszym sąsiedztwie, formy ochrony przyrody.

5.12. OBSZAR NATURA 2000 ORAZ JEGO INTEGRALNOŚĆ

Przez teren inwestycji na odcinku o długości ok. 1,0 km przechodzi obszar o szczególnym znaczeniu dla wspólnoty PLH320022 „Dolina Radwi, Chocieli i Chotli” (ryc.7.). Zgodnie ze standardowym formularzem danych wśród zagrożeń i presji mających wpływ na ten obszar jedynym zagrożeniem, które może być związane z realizacją projektowanej linii elektroenergetycznej to wycinka lasu.

W trakcie przeprowadzonej na potrzeby inwestycji inwentaryzacji przyrodniczej, stwierdzono występowanie siedliska przyrodniczego o kodzie 9110-1 (kwaśna buczyna niżowa), będącego przedmiotem ochrony tego obszaru Natura 2000. W wyniku przeprowadzonej wizji terenowej oraz analizy dostępnych materiałów kartograficznych, należy stwierdzić, iż ingerencja w przedmiotowe siedlisko będzie nieznaczna. Ze względu na konieczność konserwacji terenu pod linią elektroenergetyczną, wynikającą z przepisów odrębnych, siedlisko zostanie pozbawione zadrzewienia na fragmencie o powierzchni ok. 1,84 ha, w odniesieniu do obu wariantów inwestycji. Jak przedstawiono to na ryc. 45, ingerencja nastąpi w skraj siedliska, w związku z czym nie nastąpi jego fragmentacja. Słupy wraz z fundamentami będą posadowione poza siedliskiem, jak również należy zaznaczyć, iż projektowana inwestycja nie wpłynie na stan siedliska w sposób pośredni – nie nastąpi zmiana stosunków wodnych.

Biorąc pod uwagę niewielką powierzchnię kolizyjną oraz fakt, iż siedliska buczyn zajmują ok. 14% powierzchni w Polsce, nie przewiduje się negatywnego wpływu na właściwy stan zachowania tych siedlisk w skali całego kraju. Również skala ubytku w odniesieniu do obszaru Natura 2000 „Dolina Radwi, Chocieli i Chotli” będzie pomijalnie mała, ze względu na to, iż będzie stanowił jedynie 0,04% siedliska o kodzie 9110-1 występującego w granicach tego obszaru Natura 2000.

Ponadto zachowana zostanie również ciągłość korytarzy ekologicznych i powiązań istotnych z punktu widzenia gospodarki leśnej.

Należy podkreślić, iż dla przedmiotowej inwestycji, przebiegającej pomiędzy SE Żydowo a SE Żydowo – Kierzkowo, nie wyznaczono lokalizacyjnych rozwiązań alternatywnych, które omijałyby

przedmiotowe siedlisko. Wynika to z faktu poprowadzenia projektowanej linii po jak najkrótszej trasie, łączącej obie stacje elektroenergetyczne, wykorzystującej trasę funkcjonującej linii 220 kV, przeznaczonej do demontażu.

W celu maksymalnego ograniczenia negatywnych oddziaływań na przedmiotowe siedlisko w obszarze nie podlegającym usunięciu zaproponowano działania minimalizujące przedstawione w rozdziale 7.

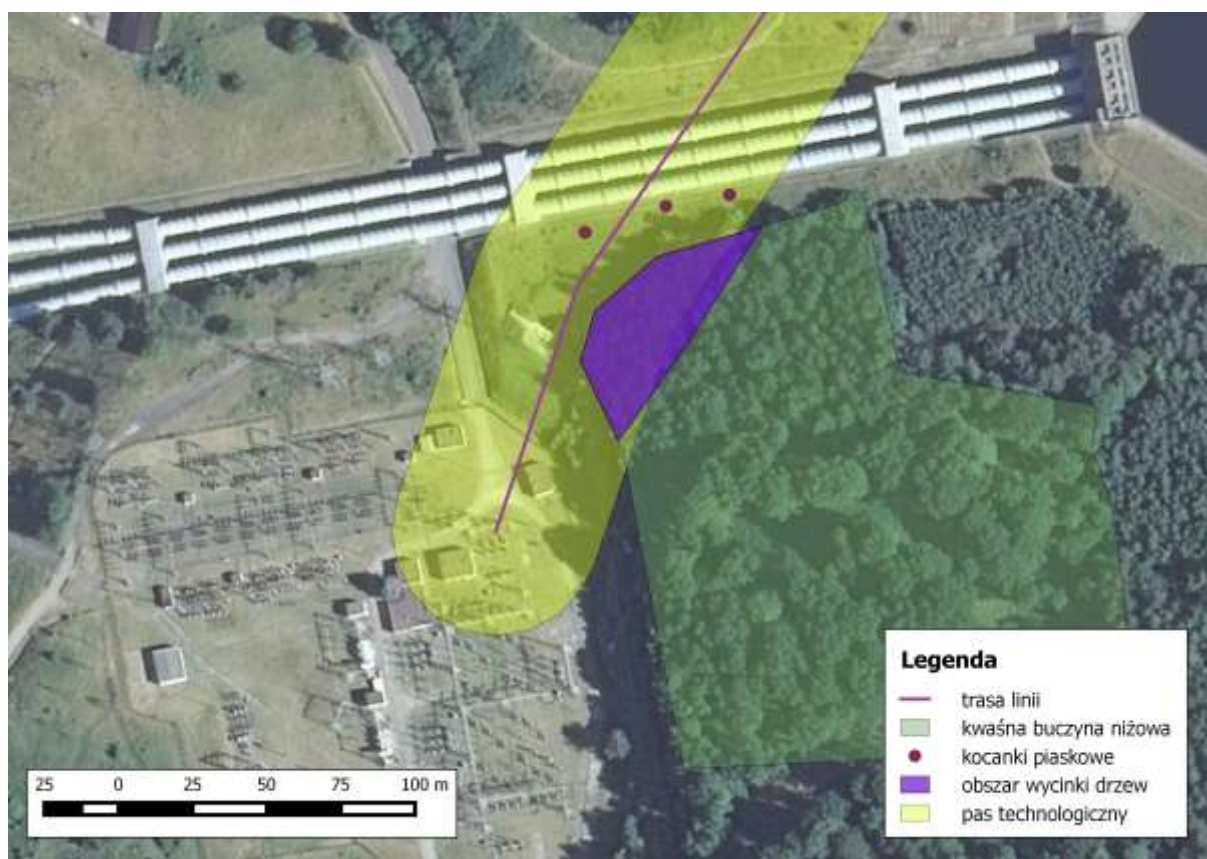
W trakcie przeprowadzonego monitoringu ornitologicznego stwierdzono 6 gatunków z załącznika I Dyrektywy Ptasiej: bielika, żurawia, błotniaka stawowego, gąsiorka, bociana białego oraz orlika krzykliwego. Żaden z powyższych gatunków nie stanowi przedmiotu ochrony obszaru „Dolina Radwi, Chocieli i Chotli”. Niemniej jednak ze względu na prowadzenie projektowanej linii w pasie istniejącej linii oraz głównie w obszarze wyrębu leśnego, nie przewiduje się znacząco negatywnego oddziaływania projektowanej linii na te gatunki.

Realizacja inwestycji powinna wpłynąć korzystnie na stan ochrony gąsiorka ze względu na zachowanie sprzyjających temu gatunkowi ekotonów. W celu uniknięcia zniszczenia ewentualnych gniazd gąsiorka zaleca się wykonywanie wycinki krzewów poza okresem lęgowym lub pod nadzorem ornitologa.

Ze względu na dużą odległość od gniazda orlika krzykliwego, a także sporadyczne pojawy tego gatunku nad badanym obszarem, nie przewiduje się znaczącego wpływu inwestycji na populację lęgową orlika krzykliwego.

Ponadto planowana inwestycja nie wpłynie na spójność i integralność obszarów Natura 2000, ponieważ:

- poszczególne siedliska i gatunki będące przedmiotem ochrony nie znajdą się pod znaczącym negatywnym wpływem ze strony inwestycji,
- nie zmieni się powierzchnia siedlisk lub liczebność populacji gatunków, dla których ustanowiono obszary Natura 2000,
- realizacja inwestycji nie zmieni stosunków wodnych na terenie inwestycji oraz w jej strefie oddziaływania,
- po zakończeniu prac realizacyjnych naruszony teren zostanie zrekultywowany,
- nie zmieni się reprezentatywność i liczebność gatunków siedlisk chronionych w obszarach Natura 2000,
- nie zmniejszy się zasięg występowania gatunków i siedlisk,
- nie dojdzie do efektu fragmentacji przestrzeni obszarów Natura 2000.



Ryc. 45. Siedlisko przyrodnicze kwaśna buczyna przeznaczone do wycinki

Uwzględniając lokalizację obszaru planu oraz charakter planowanych zamierzeń należy jednoznacznie stwierdzić, że realizacja ustaleń planu nie wpłynie w istotny sposób na przedmiot, cele ochrony oraz integralność obszarów Natura 2000. Nie przewiduje się wystąpienia znaczących oddziaływań, w tym oddziaływań bezpośrednich, pośrednich, wtórnych, skumulowanych, krótkoterminowych, średnioterminowych i długoterminowych, pozytywnych i negatywnych, stałych i chwilowych na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz integralność tego obszaru.

W wyniku przeprowadzonej analizy oddziaływań w odniesieniu do pozostałych obszarów Natura 2000 znajdujących się w buforze 5 km od pasa technologicznego projektowanej linii, należy stwierdzić, iż realizacja przedmiotowej inwestycji nie stanowi zagrożenia dla zachowania właściwego stanu ochrony siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt i ich siedlisk, będących przedmiotami ochrony tych obszarów.

Brak możliwości zaistnienia znaczących negatywnych oddziaływań dotyczy wszystkich wariantów oraz etapów inwestycji.

6. PRZEWIDYWANE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA POWAŻNEJ AWARII

Poważna awaria, zgodnie z art. 3 ust. 23 Ustawy *Prawo Ochrony Środowiska* (Dz. U. 2013, poz. 1232 z późn. zm.) oznacza zdarzenie, w szczególności emisję, pożar lub eksplozję, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, w których występuje jedna lub

więcej niebezpiecznych substancji, prowadzące do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska lub powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem.

Analizując wpływ projektowanej linii na otoczenie należy także rozważyć możliwe zagrożenia związane z jej potencjalną awarią, do których należy zaliczyć:

- zerwanie przewodu lub przewodów fazowych będących pod napięciem,
- uszkodzenie izolatorów,
- odkształcenie lub przewrócenie konstrukcji słupa.

Zerwanie przewodu

W sytuacjach ekstremalnych warunków atmosferycznych (huraganowy wiatr, intensywne opady mokrego, szybko zamarzającego śniegu) może dojść do zerwania przewodu fazowego będącego pod napięciem. Konsekwencją tego jest przerwa w przepływie prądu, na skutek uszkodzenia przewodu, co uruchamia system zabezpieczeń, który w bardzo krótkim czasie wyłącza linię spod napięcia. Tego rodzaju zerwania przewodów fazowych występują bardzo rzadko, mają bardzo niewielką skalę oraz lokalny zasięg.

Uszkodzenie izolatorów

Właściwie dobrany izolator powinien zapewnić odpowiednie odizolowanie przewodów pod napięciem od konstrukcji słupa oraz przenieść obciążenie mechaniczne pochodzące od ciężaru przewodu. W przypadku pęknięcia izolatora może nastąpić opadnięcie przewodu i zwarcie doziemne, które zostaje szybko zlokalizowane przez zabezpieczenia linii i powoduje jej natychmiastowe wyłączenie. Należy zaznaczyć, iż przypadki pęknięć izolatorów na słupach linii elektroenergetycznych są bardzo rzadkie i w związku z tym prawdopodobieństwo opadnięcia przewodu w takich sytuacjach oceniane jest mało prawdopodobne.

Odkształcenie lub przewrócenie konstrukcji słupa

Generalnie jedynie na skutek kataklizmu (huragan, trzęsienie ziemi) lub ekstremalnych warunków pogodowych (gwałtowne opady szybko marznącego śniegu) może dojść do naruszenia stabilności konstrukcji słupa. Jednakże przy stosowanych obecnie zaokrąglonych wymaganiach wytrzymałościowych, wynikających z przepisów, podczas projektowania słupów uwzględnia się wiele nietypowych i rzadko występujących przypadków obciążeń konstrukcji.

7. ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE ŚRODOWISKO

W celu zminimalizowania oddziaływania inwestycji na środowisko planuje się:

- lokalizowanie stanowisk nowych słupów poza stwierdzonymi płacami siedliska przyrodniczego o kodzie 9110-1,
- dojazd do poszczególnych stanowisk słupów (m.in. w celu ich demontażu oraz montażu nowych konstrukcji wsporczych) należy prowadzić istniejącymi drogami, możliwy jest przejazd pojazdów w pasie technologicznym linii, jednakże z wyłączeniem siedliska przyrodniczego o kodzie 9110-1,
- zakaz składowania jakichkolwiek materiałów, odpadów, nadkładu ziemi z wykopów w obrębie siedliska przyrodniczego o kodzie 9110-1,

- oszczędne gospodarowanie terenem podczas prowadzenia prac, przejazd wyłącznie po wyznaczonych trasach,
- prowadzenie prac w obrębie siedliska o kodzie 9110-1 pod nadzorem przyrodniczym, w sytuacji gdy na danym odcinku zaplanowane są prace o dość znacznej uciążliwości dla środowiska (demontaż zużytych konstrukcji wsporczych, fundamentów, wymiana zużytych konstrukcji wsporczych na nowe kratowe słupy jednotorowe, wymiana fundamentów).
- prowadzenie nadzoru nad pracą maszyn i ich odpowiednim stanem technicznym przez wykonawcę robót (kontrola właściwego poziomu oleju, kontrola czy nie ma wycieków płynu eksploatacyjnego, oleju, paliwa, kontrola ważności gaśnic),
- stosowanie maszyn i urządzeń budowlanych o niskim poziomie emisji hałasu,
- wprowadzenie logistyki transportu ograniczającej przejazdu oraz czas pracy silników spalinowych, maszyn budowlanych i samochodów na biegu jałowym, a tym samym zmniejszenie zużycia paliwa i emisji do środowiska zanieczyszczeń powietrza, hałasu i drgań podłoża,
- uważne ładowanie materiałów sypkich na samochody w celu utrzymania czystości na placu budowy,
- stosowanie odpowiedniego systemu organizacji pracy i wyłączanie silników urządzeń niepracujących w danej chwili,
- zabezpieczanie wszelkich wykopów w celu uniemożliwienia wpadania do nich zwierząt podczas dłuższych przerw w pracy (np. okres nocy), za pomocą np. folii, płyt itp.,
- selektywne magazynowanie odpadów w specjalnie do tego przystosowanych pojemnikach oraz współpracowanie z uprawnionymi firmami w celu odbioru odpadów,
- gromadzenie odpadów niebezpiecznych w miejscu izolowanym, do którego nie będą miały dostępu osoby postronne (w opakowaniach szczelnych i specjalnie oznakowanych),
- nie dopuszczanie do zanieczyszczenia wykopów, w szczególności substancjami ropopochodnymi, wyciekającymi z maszyn i urządzeń budowlanych,
- po zakończeniu prac ziemnych usuwanie z wykopów wszelkich materiałów i urządzeń używanych w trakcie prowadzenia prac,
- zabezpieczenie środowiska gruntowo-wodnego przed migracją zanieczyszczeń poprzez stosowanie sprawnych maszyn i urządzeń, nie dopuszczanie do wycieku paliwa, prowadzenie w sposób zorganizowany gospodarki materiałowo-sprzętowej, odpadowej oraz ściekowej, zapewnienie pracownikom zaplecza sanitarnego,
- uzupełnianie paliwa w pojazdach i maszynach z należytą ostrożnością, nie wykonywanie naprawy sprzętu budowlanego na terenie prac budowlanych, posiadanie substancji do ewentualnego neutralizowania wycieków z maszyn i urządzeń,
- zagęszczenie gruntu do warunków pierwotnych, aby nie dopuścić do tworzenia się stref uprzywilejowanego przepływu wody po zasypaniu wykopów,

- dbanie o ochronę warstwy próchnicznej gleb w miejscach, gdzie planowane są roboty związane z przemieszczaniem mas ziemnych (zdjęcie warstwy, składowanie i ponowne rozprowadzanie po powierzchni terenu),
- zastosowanie neutralnej kolorystyki słupów (np. ocynk), minimalizującej ich dominujące postrzeganie w krajobrazie,
- przeprowadzenie wycinki zieleni wysokiej poza sezonem lęgowym ptaków; w przypadku konieczności ich rozpoczęcia w tym okresie należy je prowadzić pod stałym nadzorem ornitologicznym i po uprzednim skontrolowaniu terenu pod kątem gniazdowania ptaków;
- usuwanie zadrzewień i zakrzewień w minimalnym zakresie, niezbędnym dla prawidłowego funkcjonowania przedmiotowej linii,
- wszystkie prace, w szczególności związane z robotami budowlanymi powinny być prowadzone z poszanowaniem środowiska, przez co na etapie budowy negatywne oddziaływanie będzie miało jedynie charakter chwilowy,
- w trakcie przygotowywania i realizacji inwestycji należy zapewnić oszczędne korzystanie z terenu, a wykorzystywanie i przekształcanie elementów przyrodniczych wyłącznie w takim zakresie, w jakim jest to konieczne w związku z realizacją inwestycji,
- zgodnie z art. 82 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, prace ziemne oraz inne prace związane z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych, prowadzone w obrębie bryły korzeniowej drzew lub krzewów na terenach zieleni lub zadrzewieniach powinny być wykonywane w sposób najmniej szkodzący drzewom lub krzewom,
- ograniczenie prac ziemnych do jak najmniejszej powierzchni gruntu, tak by nie spowodować trwałej zmiany ukształtowania terenu.

8. MOŻLIWE TRANSGRANICZNE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO

Ze względu na niewielką ilość emitowanych zanieczyszczeń oraz z uwagi na znaczną odległość projektowanej linii od granic kraju nie przewiduje się wystąpienia transgranicznego oddziaływania na środowisko.

9. ODDZIAŁYWANIE SKUMULOWANE

Oddziaływanie skumulowane należy rozpatrzeć z pozostałymi istniejącymi i planowanymi inwestycjami, które mogłyby powodować kumulowanie się oddziaływań z przedmiotową inwestycją na poszczególne komponenty środowiska oraz warunki życia i zdrowie ludzi podczas trwania całego zamierzenia inwestycyjnego.

Zgodnie z uzyskanymi danymi, nie wystąpi kumulacja oddziaływań na etapie realizacji w związku z brakiem innych inwestycji w sąsiedztwie projektowanej linii o podobnym okresie trwania fazy realizacyjnej. Informacje o przedsięwzięciach znajdujących się w buforze 10 km od planowanej do realizacji inwestycji zostały przedstawione na ryc. 46 oraz tabeli nr 29.

Tab. 29. Inwestycje mogące znacząco oddziaływać na środowisko zlokalizowane w buforze 10 km od planowanej inwestycji

Lp.	Gmina	Opis przedsięwzięcia	Lokalizacja przedsięwzięcia
1	Polanów	Budowa zbiornika retencyjnego wraz z odbudową grobli i wykonaniem progu lub brodu w celu zwiększenia możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałania powodzi i suszy w ekosystemach leśnych na terenach nizinnych w Leśnictwie Jacinki	Obręb Świerczyny 285
2		Budowa obiektów retencyjnych w ramach renaturyzacji obszarów wodno-błotnych poprzez budowę obiektów ograniczających odpływ wody w celu zwiększenia możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałania powodzi i suszy w ekosystemach leśnych na terenach nizinnych w Leśnictwie Wieleń,	Obręb Wielin 187/1, 188/2, 188/3
3		Budowa kablowej linii elektroenergetycznej SN 15kV wraz ze słupową stacją transformatorową typu STSKu 20/250 oraz budowę kablowej linii elektroenergetycznej NN 0,4kV i szafki pomiarowej	Obręb Krąg 107/11, 111/2, 141/1, 103, 104/1, 107/21, 107/15 i 107/11
4		Budowa sieci wodociągowej Dzikowo-Wietrzno wraz z przyłączami	Obręb Wietrzno 446/3, 446/5, 213, 469/3, 470, 471, 12/3, 12/4, 12/2, 12/6, 12/7, 7/1, 13, 14/13, 14/4, 12/17, 12/12, 12/13, 12/11, 12/10, 12/14
5		Budowa z istniejącego na działce nr 108 słupa napowietrznej linii elektroenergetycznej SN 15 kV, kablowej linii elektroenergetycznej SN 15 kV do projektowanej na działce nr 511/1 stacji transformatorowej typu STSKu 20/400, budowie kablowej linii elektroenergetycznej NN 0,4 kV oraz złączy kablowo – pomiarowych wraz przyłączami energetycznymi do istniejących budynków w związku z przebudową linii napowietrznej NN 0,4kV na linię kablową	Obręb Żydowo 108, 12/1, 509, 511/1, 550, 269/1, 111/1, 112/2, 113/1, 114/1, 114/2, 115, 116, 99/2, 121/3, 121/2, 122/1, 123, 125, 126/4, 129, 130, 131/5, 382, 381, 380, 356/1, 360/1, 367/1, 352, 351/2, 359/2, 349, 359/1, 357/8, 357/9, 357/5, 348/3, 134/1, 135/3, 136, 138/2, 139/1, 344, 346, 602/13, 347/1, 343/3, 193/4, 193/5, 339/4, 339/3
6		Budowa napowietrznej linii elektroenergetycznej 400 kV Żydowo Kierzkowo - Słupsk	Obręb Żydowo 339/, 269/1, 193/6, 193/2, 193/1, 191, 190/2, 139/2, 196, 207/3, 207/4, 186, 602/1, 178/4, 178/2, 139/1, Wietrzno 563/13, 563/12, 563/4, 546/1, 546, 545/4, 544, 523, Stary Żelibórz 43, 39/1, 38/1 501/1, 25/2, 500/1, 499, Rzeczyca Wielka 498, 475, 474, 455, 412, 346/1, 345/2, 336/1, 60, 53/1
7		Bazowa stacja telefonii komórkowej	Obręb Żydowo 46
8		Bazowa stacja telefonii komórkowej	Obręb Gołogóra 80
9		Bazowa stacja telefonii komórkowej	Obręb Polanów 73/5

Lp.	Gmina	Opis przedsięwzięcia	Lokalizacja przedsięwzięcia
10		Bazowa stacja telefonii komórkowej	Obręb Polanów 143
11	Polanów /Miastko	Budowa dwutorowej linii napowietrznej 400 kV Gdańsk Przyjaźń - Żydowo Kierzkowo oraz likwidacja istniejącej linii 220 kV Żydowo - Gdańsk 1	Obręb Żydowo 197/1, 198/6, 199/1, 207/3, 207/1, 178/2, 176/4, 186, 593/5, 155/3, 139/1, Stary Żelibórz 10/9, 563/10, 10/7, 12, 13, 11, 24, 19, 16, 43, 543/6, 543/7, 37/5, 34, 33/3, Nowy Żelibórz 71/2, 82, 57/1, 77, 56/3, 56/6, 78, 355/2, 355/3, 355/1, 351, 357, Świerżno 356, 377/1, 377/2, 203, 204, 205, 13, 206, 16, 366/4, 46, 30, 34, 39, 87, 88, 89, 102, 109/1, 114, 376/5, 116, 217/1, 117, 433, 379/1
12	Miastko	Bazowa stacja telefonii komórkowej	Obręb Świerżno 1/4
13		Bazowa stacja telefonii komórkowej	Obręb Kawcze 378/23
14	Bobolice	Bazowa stacja telefonii komórkowej	Obręb Chociwle 19
15		Bazowa stacja telefonii komórkowej	Obręb Kurowo 67
16		Bazowa stacja telefonii komórkowej	Obręb Kurowo 67

W trakcie licznych dyskusji prowadzonych w ramach konsultacji społecznych, zagadnieniem budzącym wiele kontrowersji było potencjalne działanie kumulacyjne pól elektromagnetycznych. Kwestie poruszane w ramach dyskusji dotyczyły wpływu na zdrowie człowieka jednocześnie działających instalacji wytwarzających pola elektromagnetyczne, w tym m.in. innych niż projektowana linia napowietrzna, a także anten stacji bazowych telefonii komórkowych.

W pierwszym rzędzie stwierdzić należy, że odległości²⁴ projektowanej linii 2x400+2x110 kV od innych linii napowietrznych o napięciu 400, 220 i 110 kV²⁵ są na tyle duże, że nie ma żadnej możliwości kumulacyjnego działania pól wytwarzanych przez te instalacje, które mogłyby spowodować przekroczenie wartości dopuszczalnych poszczególnych składowych w miejscach dostępnych dla ludzi ($E_{dop} = 10 \text{ kV/m}$, $H_{dop} = 60 \text{ A/m}$), a także wartości dopuszczalnej natężenia pola elektrycznego ($E_{dop} = 1 \text{ kV/m}$) ustalonej dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową.

Poziomy pole elektromagnetycznych generowanych przez stacje elektroenergetyczne poza ogrodzeniem stacji są pomijalnie małe (najczęściej niemierzalne) i w związku z tym nie ma uzasadnienia do uwzględniania stacji w oddziaływaniu skumulowanym. Oddziaływanie skumulowane hałasu linii i stacji nie jest również analizowane z tego względu, iż źródłem hałasu linii jest ulot z przewodów, a w przypadku stacji, głównie hałas transformatorów. Są to źródła całkowicie nieporównywalne i, co więcej, poziomy dopuszczalne ustalone w przepisach, są różne dla obu tych źródeł, co uniemożliwia jakiegokolwiek porównanie do poziomów dopuszczalnych.

²⁴ Przede wszystkim w celu zapewnienia dostatecznych odstępów elektroizolacyjnych pomiędzy liniami o różnych napięciach.

²⁵ Zgodnie z zapisami zawartymi w rozporządzeniu [21] o oddziaływaniu pól elektromagnetycznych, które mogą w jakikolwiek wpływać na zdrowie człowieka można mówić wyłącznie w przypadku instalacji o napięciach nie mniejszych niż 110 kV.

Trzeba także wyraźnie stwierdzić, że nie ma żadnego naukowego uzasadnienia, by przy ocenie potencjalnego zagrożenia polem elektromagnetycznym wytwarzanym przez projektowaną linię czterotorową, uwzględniać źródła pola elektromagnetycznego o częstotliwości znacznie różniące się od 50 Hz.

W szczególności nieuzasadnione jest rozpatrywanie jakiegokolwiek wzajemnego oddziaływania linii napowietrznej ($f = 50$ Hz) i promieniowania wytwarzanego przez anteny stacji bazowych telefonii komórkowej (f przekraczające 900 MHz). Pole elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz i promieniowanie o częstotliwości przekraczającej 900 MHz, a więc częstotliwości przekraczającej o sześć rzędów wielkości częstotliwość 50 Hz, to zupełnie dwa różne zjawiska fizyczne i dlatego efekty oddziaływania obu rodzajów pól nie mogą być w żaden sposób porównywane. Ta oczywista prawda znajduje swoje odzwierciedlenie w obowiązujących przepisach (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), w których wartości dopuszczalne poszczególnych składowych są zupełnie różne w zależności od częstotliwości działającego pola.

Krótkiego komentarza wymaga też pojęcie działania kumulacyjnego pola elektromagnetycznego, które w literaturze naukowej jest różnie interpretowane. W przypadku oddziaływania na struktury żywe (także na człowieka) promieniowania (pola) elektromagnetycznego pojęcie to najczęściej rozumiane jest, jako efekt polegający na pochłanianiu energii pola elektromagnetycznego i w konsekwencji zamianie tej energii na ciepło. Przy częstotliwości 50 Hz efekt taki w ogóle nie występuje, gdyż pole o tak małej częstotliwości nie ma charakteru falowego, tak jak np. promieniowanie mikrofalowe (anten stacji bazowych czy telefonów komórkowych, kuchnia mikrofalowa, radary), gdzie o działaniu kumulacyjnym świadczy pochłanianie energii pola wielkiej częstotliwości i występujący w jego następstwie wzrost temperatury organizmu, który energię taką pochłania.

Efekt synergii, to w uproszczeniu „sumowanie” efektów pochodzących od różnych czynników środowiskowych działających na organizm żywy, w tym także na człowieka. W literaturze naukowej nie odnotowano doniesień o „sumowaniu” się oddziaływania pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz z jakimkolwiek innym czynnikiem środowiskowym, czego najdobitniejszym przykładem jest brak synergii pola elektromagnetycznego wytwarzanego przez linie napowietrzne i pola (promieniowania) wytwarzanego np. przez anteny stacji bazowych telefonii komórkowej.

Źródłem hałasu występującego w sąsiedztwie linii napowietrznej w przypadku występowania złych warunków atmosferycznych, będą przewody fazowe, na których w takich właśnie sytuacjach ujawnia się zjawisko ulotu. Nie ulega natomiast wątpliwości, że na odcinkach zbliżeń projektowanej linii do dróg, (np. przęsło 4-5) podstawowym źródłem hałasu będzie hałas komunikacyjny. Uwzględniając możliwą jednoczesną pracę wspomnianych źródeł hałasu, krótkiego komentarza wymaga możliwość oszacowania skumulowanego oddziaływania tych zupełnie odmiennych źródeł hałasu.

Nawet jeśli do oszacowań przyjąć najbardziej niekorzystne warunki atmosferyczne, przy których linia napowietrzna będzie źródłem hałasu o poziomach, które z pewnością nie przekraczają²⁶

²⁶ Z wyjątkiem przęseł wykonanych na słupach nadleśnych lokalizowanych na terenach leśnych, gdzie nie obowiązują ograniczenia poziomu hałasu.

45 dB na obszarze „pasa technologicznego”, to na obszarach zbliżeń linii do dróg publicznych, szczególnie tych o znacznym natężeniu ruchu, decydujący będzie hałas komunikacyjny, a na terenach bliskich szlakom kolejowym - hałas powodowany przez przejeżdżające pociągi.

W związku z tym, że zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. z 2014 r., poz.112) – poziomy dopuszczalne hałasu dla różnych rodzajów terenów są różne w przypadku hałasu pochodzącego z tak różnych źródeł (linie napowietrzne, linie kolejowe i hałas komunikacyjny), nie jest możliwe porównywanie ich uciążliwości akustycznej, a tym bardziej „sumowanie” poziomów hałasu wytwarzanego przez linie napowietrzne z hałasem powodowanym przez ruch komunikacyjny czy hałasem linii kolejowych. Brak też narzędzi obliczeniowych pozwalających uwzględnić w obliczeniach prognostycznych tak specyficzne źródła hałasu.

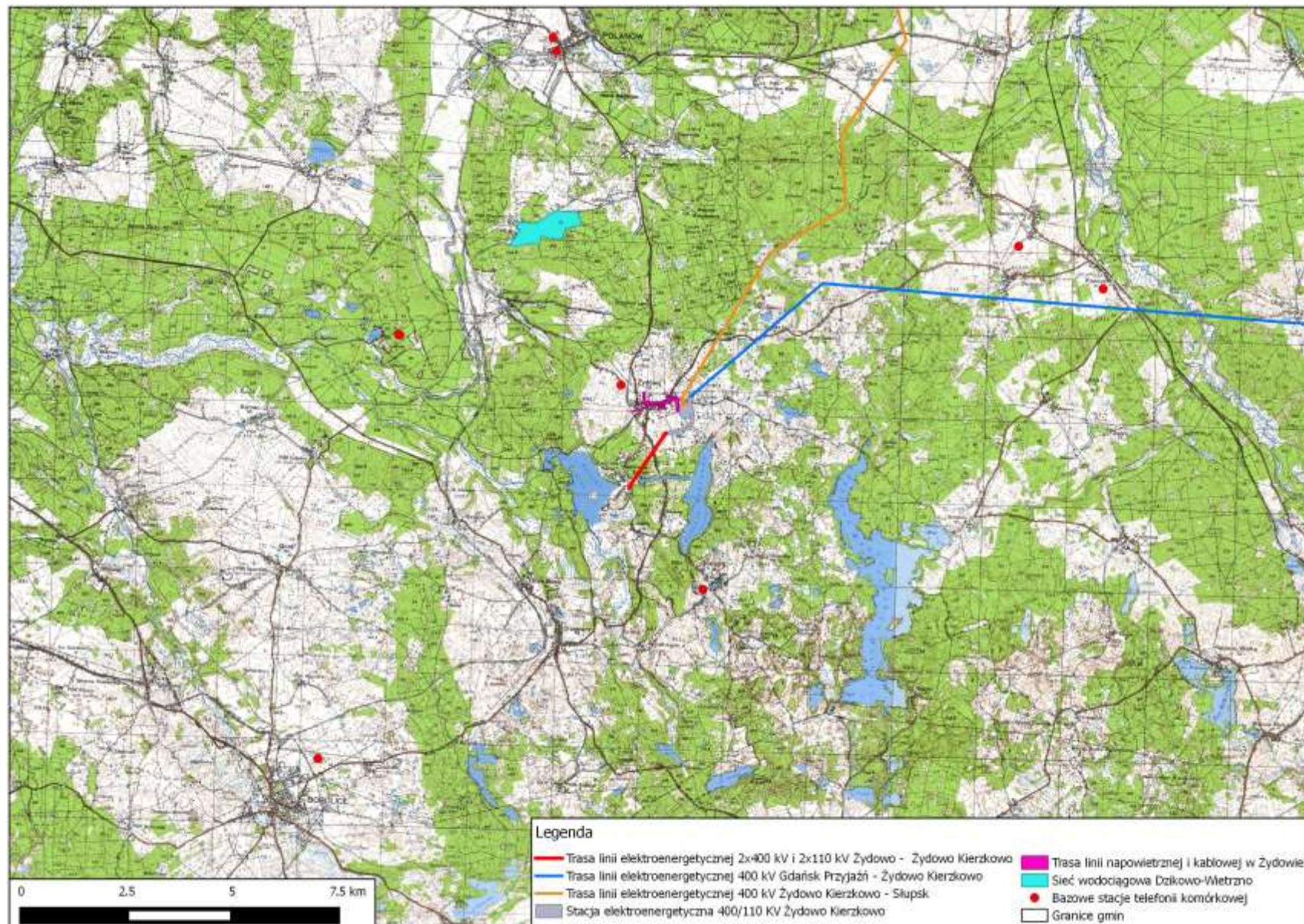
Praktycznie jedynym sposobem sprawdzenia rzeczywistych poziomów hałasu skumulowanego są metody pomiarowe, chociaż i w tym przypadku co najmniej dyskusyjne jest odniesienie wartości zmierzonych do różnych poziomów dopuszczalnych (dla linii napowietrznych, linii kolejowych i hałasu komunikacyjnego) sprecyzowanych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. z 2014 r., poz. 112), nawet gdyby na analizowanym terenie obowiązywały standardy ochrony akustycznej.

Inwestycja polegająca na budowie i eksploatacji przedmiotowej linii stanowi przedsięwzięcie mogące mieć wpływ na faunę, w tym przede wszystkim na ptaki. W tym przypadku lokalizacja dotyczy terenu o niskiej bioróżnorodności, ponadto zajęcie powierzchni terenu przez projektowaną linię będzie niewielkie, ograniczone wyłącznie do samych konstrukcji wsporczych. Konsekwencją dopuszczanej w projekcie planu budowy linii elektroenergetycznej będzie zwiększona emisja hałasu, jedynie podczas etapu budowlano-montażowego, w wyniku której nastąpi zjawisko płoszenia zwierząt. Czynnikiem płoszący zwierzęta obejmować będzie swym zasięgiem obszar prowadzenia prac ziemnych oraz tereny bezpośrednio przylegające do terenu robót. Będzie to oddziaływanie bezpośrednie, krótkotrwałe i ograniczone do etapu prowadzenia robót budowlanych. Podczas eksploatacji nie przewiduje się znacznie zwiększonego oddziaływania na awifaunę w porównaniu z obecnie funkcjonującymi liniami znajdującymi się w sąsiedztwie planowanej linii. Przebieg linii w wyrębie leśnym nie spowoduje wytworzenia efektu bariery o zakresie uniemożliwiającym swobodne przemieszczanie się zwierząt, bądź znacząco zwiększających ich wysiłek energetyczny w celu ominięcia struktury linii.

Z uwagi na zasięg oddziaływań akustycznych i niski poziom emitowanego hałasu, w okresie budowy oraz eksploatacji linii, nie przewiduje się jego kumulacji z innymi źródłami oddziaływań akustycznych występującymi obecnie i planowanymi do realizacji na terenach sąsiednich.

Kumulacja oddziaływań inwestycji w zakresie krajobrazu będzie pomijalna. Ze względu na to, iż w sąsiedztwie projektowanej linii napowietrznej istnieje już sieć infrastruktury przesyłowej, a projektowana linia będzie przebiegać w pasie przeznaczonej do demontażu linii 220 kV relacji Żydowo – Gdańsk I, planowana inwestycja nie zmieni charakteru istniejącego krajobrazu otoczenia inwestycji.

Realizacja projektowanej inwestycji nie będzie związana z kumulacją oddziaływań w odniesieniu do obszaru Natura 2000 „Dolina Radwi, Chocieli i Chotli”.



Ryc. 46. Istniejące i planowane inwestycje mogące znacząco oddziaływać na środowisko w buforze 10 km od obszaru inwestycji

10. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Planowana inwestycja realizowana jest w celu zwiększenia niezawodności dostaw energii elektrycznej w okolicznych miejscowościach oraz umożliwienia przyłączenia nowych odbiorców. Celem jest również poprawa stanu technicznego istniejącej linii w ramach dostosowania obiektu do teraźniejszych wymogów oraz w ramach zapobiegania występowaniu awarii systemu przesyłowego. Oddziaływanie inwestycji będzie związane zasadniczo z etapem realizacji przedsięwzięcia. Będzie to oddziaływanie czasowe, które ustanie po zakończeniu prac budowlanych.

Realizacja inwestycji nie wpłynie także znacząco negatywnie na środowisko przyrodnicze, w tym florę i faunę, w dużej mierze ze względu na prowadzenie linii po trasie istniejącej linii Żydowo – Gdańsk I. Inwestor zastosuje podczas wykonywania robót szereg działań minimalizujących potencjalny wpływ inwestycji na środowisko, poprzez np. wykorzystanie do transportu istniejącej sieci dróg komunikacyjnych, prowadzenie selektywnej zbiórki odpadów, optymalizację lokalizacji stanowisk słupowych z uwzględnieniem obszarów cennych przyrodniczo, dążenie do zastosowania rozwiązań typowych i powtarzalnych poprzez zabudowę fundamentów prefabrykowanych oraz słupów kratowych, wykorzystanie bezdotykowych (bez kontaktu z podłożem) metod przeciągania przewodów roboczych i odgromowych oraz innych rozwiązań przywołanych w niniejszym opracowaniu mających na celu ochronę środowiska.

W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, iż projektowana inwestycja nie wpłynie na możliwość zaistnienia znacząco negatywnych oddziaływań na życie i zdrowie ludzi. Planowana do wybudowania czterotorowa linia napowietrzna 2x400+2x110 kV łącząca stację Żydowo ze stacją Żydowo-Kierzkowo nie koliduje z istniejącą zabudową mieszkaniową, gdyż na całej długości jej trasa przebiega w odległości większej niż 70 m tego rodzaju budynków. Najbliższy budynek mieszkalny znajduje się w odległości ponad 80 m od osi linii w przęśle 1-2. Jest on więc położony w znacznej (ok. 45 m) odległości od granicy „pasa technologicznego” co oznacza, że w jego bezpośrednim sąsiedztwie natężenie pola elektrycznego i magnetycznego jest znacznie mniejsze niż wartości dopuszczalne ustalone w obowiązujących przepisach (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). Ponadto funkcjonowanie projektowanej czterotorowej linii elektroenergetycznej 2x400+2x110 kV zrealizowanej w wariantie wnioskowanym nie będzie powodować uciążliwości akustycznej przy najbliższej istniejącej zabudowie mieszkaniowej.

Realizacja inwestycji przyczyni się do rozwoju lokalnej infrastruktury energetycznej, a tym samym przyczyni się do poprawy jakości życia mieszkańców regionu.