



AB 760



Członek rzeczywisty nr 703



ELFEKO

Laboratorium Badawcze ELFEKO S.A.

ul. Hutnicza 20A, 81-061 Gdynia

tel. (58) 663-49-19, fax. (58) 623-00-50

SPRAWOZDANIE NR 0014/2023/Ś Z POMIARÓW PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH WYKONANYCH DLA CELÓW OCHRONY ŚRODOWISKA I LUDNOŚCI

NAZWA OBIEKTU	Napowietrzna linia 400 kV Krajnik-Baczyna
LOKALIZACJA	gmina: Lubiszyn powiat: gorzowski województwo: lubuskie
UŻYTKOWNIK	Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. ul. Warszawska 165 05-520 Konstancin-Jeziorna
ZLECENIE NR	28/ESA/21
POMIARY WYKONAŁ	
AUTORYZOWAŁ	

Gdynia, 19 grudnia 2023

UWAGA: Niniejsze sprawozdanie może być powielane jedynie w całości. Fragmentaryczne kopiowanie wymaga zgody kierownictwa laboratorium. Wyniki pomiarów i przeliczeń w niniejszym sprawozdaniu odnoszą się tylko do badanego obiektu.

Spis treści

1. INFORMACJE OGÓLNE	3
2. WYMAGANIA OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW	5
3. CHARAKTERYSTYKA URZĄDZENIA BADANEGO	5
4. OPIS POMIARÓW	6
5. WYNIKI POMIARÓW	6
6. OCENA WYNIKÓW POMIARÓW	9
7. OCENA ZGODNOŚCI	9
8. ZAŁĄCZNIKI	9
8.1. Załącznik nr 1: Linia 400kV – usytuowanie pionów pomiarowych w pobliżu linii 400 kV	
8.2. Załącznik nr 2: Linia 400kV – zdjęcia	

Niniejsze sprawozdanie zawiera 9 stron oraz 2 załączniki.

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. Zleceniodawca:

ELFEKO S.A., ul. Hutnicza 20a, 81-061 Gdynia

Użytkownik:

Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
ul. Warszawska 165, 05-520 Konstancin-Jeziorna

1.2. Nazwisko osoby udzielającej informacji do protokołu:

– przedstawiciel zleceniodawcy

1.3. Pomiary wykonał:

1.4. Data wykonywania pomiarów:

19.12.2023 (godz. 10:30 – 12:00)

1.5. Warunki pogodowe podczas pomiarów:

- temperatura powietrza: 6,7-7,4°C
- wilgotność względna: 68,9-72,7%
- brak opadów atmosferycznych

1.6. Nazwa i miejsce użytkowania źródła pola elektromagnetycznego:

Napowietrzna linia 400 kV Krajnik-Baczyna
jednotorowy odcinek od słupa Lu44 (171) do słupa Lu3
województwo lubuskie, powiat gorzowski, gmina Lubiszyn

1.7. Zastosowanie źródeł pola elektromagnetycznego:

Przesył energii elektrycznej

1.8. Efektywny czas pracy źródła:

24 godziny na dobę

1.9. Opis sytuacyjny urządzenia:

Odcinek linii od słupa Lu44 (słup serii E33_{K-B}) biegnie jednotorowo (słupy serii C111-IS), kończąc swój bieg na słupie Lu3 (słup serii EWP34).

Trasa linii biegnie w obszarach niezurbanizowanych, nad polami uprawnymi.

W kierunku północnym powyżej odcinka linii, w odległości ok. 55m zlokalizowana jest linia 400 kV relacji Krajnik-Plewiska (nie pracowała podczas wykonywania pomiarów), a poniżej, w kierunku południowym, w odległości ok. 55m, zlokalizowana jest linia 220 kV Krajnik-Gorzów.

1.10. Podstawy prawne wykonywania badań:

Certyfikat Akredytacji Nr AB 760 Laboratorium Badawczego ELFEKO S.A. wydany przez PCA (ważny do 22.08.2026r.).

1.11. Opis zestawu pomiarowego:

Tabela 1. Zestaw pomiarowy

Lp.	Nazwa
1.	Sonda EHP - 50 - model – Narda EHP-50C - numer seryjny – 352WN70419 - producent – Narda Safety Test Solutions - świadectwo wzorcowania – nr LWiMP/W/189/22 wydane przez Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego ITTA Politechnika Wrocławska (data wydania: 21.06.2022) - zakres pomiaru (częstotliwość od 5Hz do 100kHz): natężenie pola elektrycznego (0,01 V/m – 100 kV/m) natężenie pola magnetycznego (0,8 mA/m – 8 kA/m)
2.	Palmtop HP hx2100 - model – HP iPAQ hx 2100 - numer seryjny – 2CK72502X8 - producent – Hewlett-Packard
3.	Miernik temperatury i wilgotności typ AZ 8703 - nr fabryczny – 9612680 - świadectwo wzorcowania – 3487/AH/21 wydane przez Laboratorium Pomiarowe „MUTECH” (data wydania: 27.12.2021) - zakres pomiaru temperatury: -20÷50°C - zakres pomiaru wilgotności: 0÷100% RH
4.	Odbiornik GPS - model – MobileMapper 100 - numer seryjny – 0200104001253 - producent – Ashtech

Wyposażenie pomiarowe poddano sprawdzeniu zgodnie z Procedurą Laboratorium PL-08.

1.12. Związane akty prawne:

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019 poz. 2448).

1.13. Metodyka badań:

- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (t.j. Dz. U. 2022, poz. 2630).

2. WYMAGANIA OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW

W zakresie **ochrony ludności i środowiska** przed polem elektromagnetycznym, obowiązuje ustawa „Prawo ochrony środowiska” z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. 2022 poz. 2556, ze zm.)

Dla pól elektromagnetycznych w zakresie częstotliwości 50 Hz, graniczna wartość składowej elektrycznej uznana za **dopuszczalną** dla miejsc dostępnych dla ludności wynosi 10000 V/m, natomiast dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową 1000 V/m. Graniczna wartość składowej magnetycznej uznana za dopuszczalną dla w/w przypadków wynosi 60 A/m.

Stwierdzenie występowania pól elektromagnetycznych powyżej tych wartości może stanowić, w przypadku braku technicznych możliwości usunięcia stwierdzonego przekroczenia, przyczynę do ustanowienia obszaru ograniczonego użytkowania, którego granice i sposób użytkowania, w drodze uchwały, tworzy sejmik województwa lub rada powiatu. Zgodnie z powyższym, urządzenia powinny być tak skonstruowane, usytuowane i eksploatowane, aby uniemożliwić ludności dostęp do potencjalnych stref ograniczonego użytkowania. Przebywanie ludności w tych strefach jest zabronione z wyjątkiem osób odpowiednio przeszkolonych w zakresie BHP. Regulują to odrębne przepisy. Obszarów ograniczonego użytkowania nie wyznacza się w miejscach niedostępnych dla ludności.

3. CHARAKTERYSTYKA URZĄDZENIA BADANEGO

Tabela 2. Parametry źródła pola elektromagnetycznego

Rzeczywisty czas pracy [h/dobę]	24
Warunki pracy	znamionowe
Rodzaj wytwarzanego pola	stacjonarne
Napowietrzna linia 400 kV Krajnik-Baczyna	
Częstotliwość [Hz]	50
Napięcie znamionowe [kV]	400
Najwyższe napięcie robocze U_{max} [kV]	420
Przewody robocze	3x 408AL1F/34-UHST
Maksymalna obciążalność I_{max} [A]	3300

Tabela 3. Parametry pracy linii podczas wykonywania pomiarów

Wyszczególnienie	Wartość
Napięcie robocze linii U_{pom} [kV]	406,2-407,3
Obciążenie linii I_{pom} [A]	449-525

Informacje wykorzystane do opracowania wyników zostały uzyskane z: PSE S.A. (parametry pracy linii) oraz ELFEKO S.A. (informacje dotyczące parametrów znamionowych linii, profil linii). Laboratorium nie ponosi odpowiedzialności za ww. informacje, które to mogą mieć wpływ na ważność wyników.

UWAGA: Niniejsze sprawozdanie może być powielane jedynie w całości. Fragmentaryczne kopiowanie wymaga zgody kierownictwa laboratorium. Wyniki pomiarów i przeliczeń w niniejszym sprawozdaniu odnoszą się tylko do badanego obiektu.

4. OPIS POMIARÓW

Dla celów ochrony ludności i środowiska pomiary przeprowadzono w pobliżu linii 400 kV w przekrojach poprzecznych linii, w środku przęseł o najmniejszej odległości przewodów fazowych do ziemi. Miejsca zostały wybrane w taki sposób, by określić maksymalne oddziaływanie linii, w osi linii oraz na skrajach pasa technologicznego (2 x 35 m od osi).

Pomiary przeprowadzono w określonych punktach pomiarowych, zgodnie z obowiązującą metodyką pomiarów pól e.-m. określoną w przepisach i rekomendowaną w literaturze przedmiotu. Za wynik pomiaru w punktach pomiarowych przyjęto maksymalną wartość mierzonej wielkości.

Pomiary przeprowadzono w punktach położonych na wysokości 2,0 m nad powierzchnią gruntu.

Podczas pomiarów obiekt energetyczny pracował w warunkach normalnej eksploatacji, zgodnych z ich znamionowymi charakterystykami technicznymi.

5. WYNIKI POMIARÓW

Tabele 4.1-4.3 Opis i lokalizacja pionów pomiarowych

Przęsło nr	Lu44-Wy1				
Seria i typ słupów	E33 _{K-B} M6 – C111-IS ON1				
Data pomiaru	19.12.2023	Godzina pomiaru	10:40-10:55		
Temperatura [°C]	6,7	Wilgotność [%]	72,7		
Napięcie robocze linii [kV]	407,3	Obciążenie linii [A]	449		
Sytuacja pomiarowa					
Środek przęsła – największy zwis przewodów, tereny rolnicze					
Nr pionu	Miejsce pomiaru	Natężenie pola elektrycznego E [V/m]	Natężenie pola magnetycznego H [A/m]	Współrzędne geograficzne	
				N	E
1	Na granicy pasa technologicznego	400	0,6	52°45'53,1"	15°2'4,0"
2	Pod fazą L3	3470	2,5	52°45'52,1"	15°2'3,7"
3	W osi linii	2910	2,5	52°45'51,9"	15°2'3,7"
4	Pod fazą L1	2150	2,2	52°45'51,8"	15°2'3,7"
5	Na granicy pasa technologicznego	430	0,5	52°45'50,8"	15°2'3,4"

UWAGA: Niniejsze sprawozdanie może być powielane jedynie w całości. Fragmentaryczne kopiowanie wymaga zgody kierownictwa laboratorium. Wyniki pomiarów i przeliczeń w niniejszym sprawozdaniu odnoszą się tylko do badanego obiektu.

Przęsło nr	Wy1-Wy2				
Seria i typ słupów	C111-IS ON1 – C111-IS ON1				
Data pomiaru	19.12.2023	Godzina pomiaru	11:05-11:20		
Temperatura [°C]	7,1	Wilgotność [%]	70,4		
Napięcie robocze linii [kV]	406,8	Obciążenie linii [A]	490		
Sytuacja pomiarowa					
Środek przęsła – największy zwis przewodów, tereny rolnicze					
Nr pionu	Miejsce pomiaru	Natężenie pola elektrycznego E [V/m]	Natężenie pola magnetycznego H [A/m]	Współrzędne geograficzne	
				N	E
6	Na granicy pasa technologicznego	860	0,8	52°45'51,1"	15°2'23,0"
7	Pod fazą L3	1860	3,4	52°45'50,2"	15°2'22,8"
8	W osi linii	2420	4,2	52°45'50,0"	15°2'22,7"
9	Pod fazą L1	3940	4,1	52°45'49,8"	15°2'22,6"
10	Na granicy pasa technologicznego	1930	1,9	52°45'48,9"	15°2'22,4"

Przęsło nr	Wy2-Lu3				
Seria i typ słupów	C111-IS ON1 – EWP34 M6				
Data pomiaru	19.12.2023	Godzina pomiaru	11:25-11:40		
Temperatura [°C]	7,4	Wilgotność [%]	68,9		
Napięcie robocze linii [kV]	406,2	Obciążenie linii [A]	525		
Sytuacja pomiarowa					
Środek przęsła – największy zwis przewodów, tereny rolnicze					
Nr pionu	Miejsce pomiaru	Natężenie pola elektrycznego E [V/m]	Natężenie pola magnetycznego H [A/m]	Współrzędne geograficzne	
				N	E
11	Na granicy pasa technologicznego	320	0,5	52°45'48,9"	15°2'44,3"
13	W osi linii	2260	2,9	52°45'47,8"	15°2'44,0"
12	Pod fazą L3	2840	3,1	52°45'47,7"	15°2'44,0"
14	Pod fazą L1	4570	3,5	52°45'47,5"	15°2'43,9"
15	Na granicy pasa technologicznego	1820	2,0	52°45'46,6"	15°2'43,7"

Zmierzone wartości natężenia pola elektrycznego i magnetycznego przeliczono uwzględniając poprawki pomiarowe wynikające z:

- chwilowego napięcia w linii (K_u);
- chwilowego obciążenia linii (K_i);
- maksymalnego zwisu przewodów (K_f).

UWAGA: Niniejsze sprawozdanie może być powielane jedynie w całości. Fragmentaryczne kopiowanie wymaga zgody kierownictwa laboratorium. Wyniki pomiarów i przeliczeń w niniejszym sprawozdaniu odnoszą się tylko do badanego obiektu.

Ze względu na oddziaływanie przebiegającej równolegle linii 220 kV, wartości zmierzone w miejscach zbliżeń nie były przeliczane na wartości maksymalne (piony pomiarowe 10 i 15).

Poprawki K_u i K_i zostały obliczone na podstawie informacji dotyczących napięcia w linii (U_{pom}) i obciążenia linii (I_{pom}) przekazanych przez PSE S.A. w odniesieniu do wartości maksymalnych (napięcie $U_{max}=420$ kV, obciążenie $I_{max} = 3300$ A).

Poprawki K_f wyznaczono na podstawie zmierzonych wysokości zawieszenia przewodów w odniesieniu do minimalnych wysokości z profili linii przekazanych przez zleceniodawcę.

Tabela 5. Zestawienie zmierzonych i przeliczonych wartości natężenia pola elektrycznego i pola magnetycznego

Nr pionu	Wysokość punktu pomiarowego [m]	Natężenie pola elektrycznego			Natężenie pola magnetycznego			Przekroczenie dopuszczalnej wartości** (tak/nie)
		E_{pom} [V/m]	E_{max} [V/m]	U_E [V/m]	H_{pom} [A/m]	H_{max} [A/m]	U_H [A/m]	
Przęsło Lu44-Wy1								
1	2,0	400	410	67	0,6	4,8	0,8	nie
2	2,0	3470	5950	966	2,5	37,7	6,2	nie
3	2,0	2910	4500	731	2,5	36,7	6,1	nie
4	2,0	2150	3130	508	2,2	29,8	4,9	nie
5	2,0	430	510	83	0,5	4,0	0,7	nie
Przęsło Wy1-Wy2								
6	2,0	860	890	144	0,8	5,7	1,0	nie
7	2,0	1860	3450	560	3,4	37,0	6,1	nie
8	2,0	2420	3440	559	4,2	50,7	8,4	nie
9	2,0	3940	8460	1374	4,1	55,0	9,1	nie
10	2,0	1930*	1930	313	1,9*	1,9	0,3	nie
Przęsło Wy2-Lu3								
11	2,0	320	380	62	0,5	3,2	0,6	nie
12	2,0	2260	2620	425	2,9	26,2	4,3	nie
13	2,0	2840	3640	592	3,1	29,0	4,8	nie
14	2,0	4570	7650	1243	3,5	37,0	6,1	nie
15	2,0	1820*	1820	296	2,0*	2,0	0,3	nie

*nieprzeliczone ze względu na kumulowanie oddziaływania z biegnącą równolegle linią 220 kV

**w odniesieniu do dopuszczalnych poziomów pól określonych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019 poz. 2448)

gdzie:

E_{pom} – zmierzona wartość natężenia pola elektrycznego;

H_{pom} – zmierzona wartość natężenia pola magnetycznego (przeliczona z mierzonej indukcji magnetycznej B);

E_{max} – przeliczona maksymalna wartość natężenia pola elektrycznego po uwzględnieniu poprawek K_u i K_i ;

H_{max} – przeliczona maksymalna wartość natężenia pola magnetycznego po uwzględnieniu poprawek K_i i K_f .

U_E i U_H - rozszerzone niepewności pomiaru przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$.

Uwagi

W przypadku uwag i skarg, należy je zgłaszać w ciągu 90 dni pod adres wykonawcy badań.

6. OCENA WYNIKÓW POMIARÓW

Pomiary kontrolne oddziaływania pola elektromagnetycznego w otoczeniu badanych pręseł napowietrznej linii **400 kV Krajnik – Baczyna** nie wykazały występowania pól elektromagnetycznych o wartościach składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego przekraczającej 10000 V/m w granicach pasa technologicznego linii.

Składowa magnetyczna nie przekroczyła w żadnym miejscu pomiaru wartości 60 A/m.

7. OCENA ZGODNOŚCI

Zgodnie z przyjętą zasadą podejmowania decyzji co do stwierdzenia zgodności (pkt. 1 i 7 załącznika do Rozporządzenia Ministra Klimatu w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku z dnia 17 lutego 2020 r. (Dz.U. 2022 poz. 2630), zmierzone wartości pola elektrycznego i magnetycznego przeliczono na wartości maksymalne i porównano z wartościami dopuszczalnymi.

W następstwie tego **stwierdza się**, że określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku z dnia 17 grudnia 2019 r. (Dz.U. 2019 poz. 2448), **dopuszczalne poziomy pole elektromagnetyczne w miejscach wykonania pomiarów są zachowane.**

Uwaga: Wyniki niniejszych pomiarów są ważne jedynie dla danej konfiguracji badanego obiektu i warunków jego pracy.

8. ZAŁĄCZNIKI

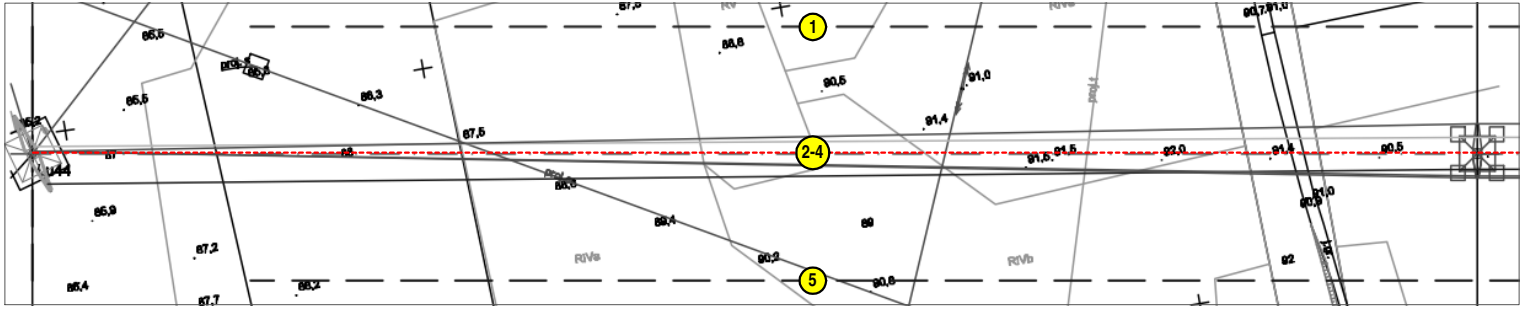
8.1. Załącznik nr 1: Linia 400kV – usytuowanie pionów pomiarowych w pobliżu linii 400 kV

8.2. Załącznik nr 2: Linia 400kV – zdjęcia

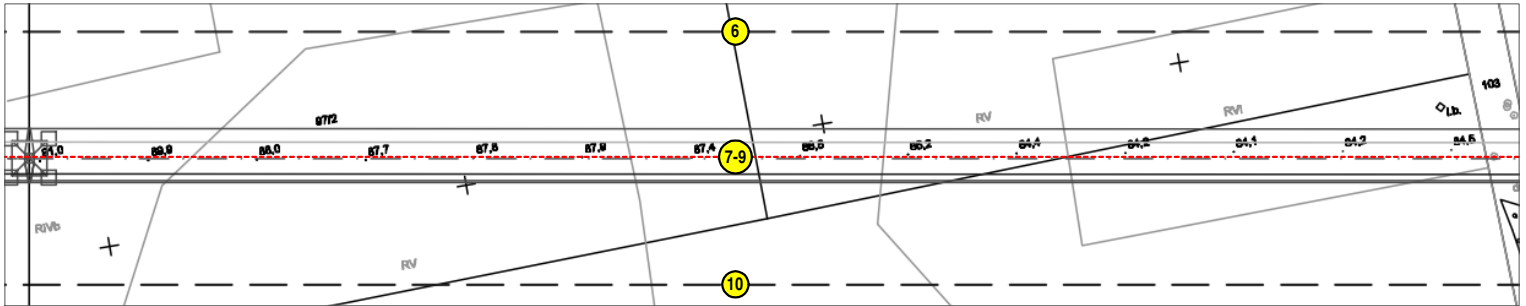
Opracował

KONIEC SPRAWOZDANIA

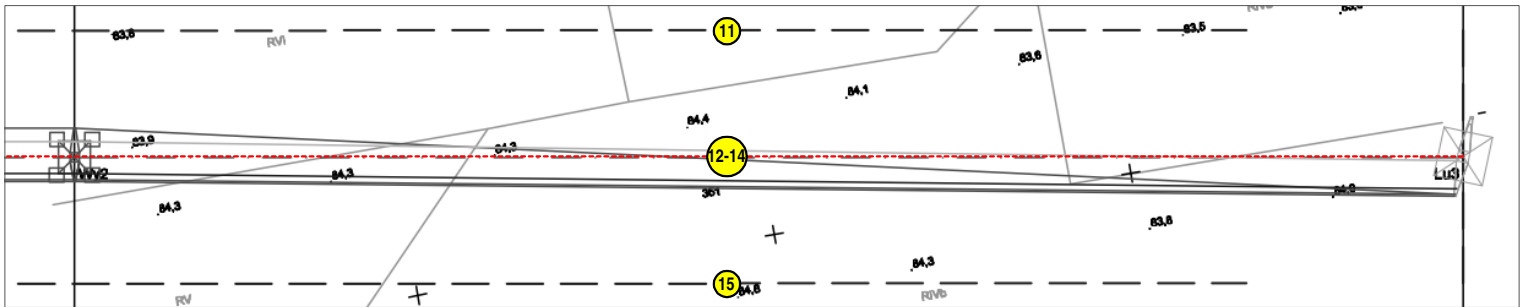
PRZĘŚŁO Lu44-Wy1



PRZĘŚŁO Wy1-Wy2



PRZĘŚŁO Wy2-Lu3



LEGENDA

● - Pion pomiarowy

NAPOWIETRZNA LINIA 400 kV KRAJNIK - BACZYNA gm. Lubiszyn, pow. gorzowski, woj. lubuskie

Usytuowanie pionów pomiarowych w pobliżu napowietrznej linii 400kV



Słup Lu44 (przęsło Lu44-Wy1)



Słup Wy1 (przęsło Lu44-Wy1)



Słup Wy2 (przęsło Wy1-Wy2)



Słup Lu3 (przęsło Wy2-Lu3)

NAPOWIETRZNA LINIA 400 kV KRAJNIK - BACZYNA
gm. Lubiszyn, pow. gorzowski, woj. lubuskie

Linia 400 kV - zdjęcia