



Zakład Pomiarowo-Badawczy Energetyki  
„ENERGOPOMIAR- ELEKTRYKA” Sp. z o. o.  
44-101 Gliwice, ul. Świętokrzyska 2  
tel. (32) 2376615, fax (32) 2310870  
**Laboratorium Badawcze**  
tel. (32) 2376639, 2376638  
e-mail: laboratorium.la@elektryka.com.pl

### Sprawozdanie nr EE/LA1/ 43 /21

**Pomiary i obliczenia natężenia pola elektrycznego i magnetycznego 50 Hz  
w wytypowanych przęsłach dwutorowej linii 400 kV Piła Krzewina – Plewiska  
Pomiary przy czynnym jednym torze na napięciu znamionowym 220 kV**



AB 269

#### Badania przeprowadzili :

Kierownik Pracy:

mgr inż. Ireneusz Hasiec

tech. Krzysztof Patschek

Autoryzował :

mgr inż. Ireneusz Hasiec

Zatwierdził :


inż. Ireneusz Malciak

Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.

Niniejsze sprawozdanie można kopiować i rozpowszechniać tylko w całości.

Kopiowanie części może nastąpić tylko po pisemnej zgodzie ZPBE ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Sp. z o. o.

Gliwice, 27 sierpnia 2021 r.

	<b>Laboratorium Badawcze</b>	Strona 2/35
Obiekt badań: Linia 400 kV Piła Krzewina – Plewiska		Sprawozdanie EE/LA1/43/21

**Klient:** **IDS-BUD S.A.**  
 ul. Grzybowska 87  
 00-844 Warszawa  
**Właściciel instalacji/użytkownik: PSE SA**

**Nr zlecenia wewnętrznego:** ZL/LA1/00033/21

**Data wykonania badań:** 2021 – 08 – 6, 11,12

**Podstawa badań:** *Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019, poz. 2448) [1]*  
*Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. (Dz.U. 2020, poz. 258) [2].*

**Sprawozdanie zawiera:** 35 stron + 1 załącznik

## 1. OBIEKT BADAŃ

Pomiary wykonano we wskazanych przez Zleceniodawcę przęsłach dwutorowej linii 400 kV relacji Piła Krzewina – Plewiska. W trakcie pomiarów linia pracowała w układzie przejściowym, przy załączonym torze II na napięciu znamionowym 220 kV.

Zastosowano słupy kratowe serii EN 422:10 i słupy serii E33 specjalne (nr 1 i nr 2).

Na badanym odcinku wykorzystano przewody fazowe stalowo – aluminiowe 2x3x3xACSR408-AFL1F/34-UHST i przewody odgromowe typu OPGW.

Badano sytuacje, w których przewody robocze linii mogą znaleźć się w najmniejszej odległości od ziemi oraz sytuacje zbliżeń linii do budynków niemieszkalnych (jedno przęsło), a także dróg.

Trasa linii w badanych przęsłach biegnie w większości w terenie słabo zurbanizowanym, nad polami uprawnymi, lasami, drogami gruntowymi i asfaltowymi (m. in. droga ekspresowa S11).

W wybranych przęsłach, w przekrojach prostopadłych do osi linii 400 kV, wykonano także obliczenia, za pomocą licencjonowanego programu komputerowego. Określono przekroje obliczeniowe – w miejscach największych zbliżeń przewodów roboczych linii do ziemi – patrz załącznik 1. Obliczenia wykonano dla docelowego układu pracy linii, przyjmując równoczesną pracę dwóch torów na napięciu znamionowym 400 kV.

## 2. CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem badań było określenie, czy w badanych miejscach nie są przekroczone podane w rozporządzeniu [1] wartości natężenia pola elektrycznego (pola-E) i magnetycznego (pola-M) 50 Hz, dopuszczalne dla obszarów dostępnych dla ludności i pod zabudowę mieszkaniową.

Zakres prac obejmował:

- ◆ pomiary największych wartości natężenia pola-E oraz pola-M o częstotliwości 50 Hz, w wytyczonych przekrojach pomiarowych,
- ◆ wykonanie obliczeń i wykresów rozkładów natężenia pola-E i pola-M za pomocą programu komputerowego,
- ◆ określenie współrzędnych GPS pionów pomiarowych w terenie,
- ◆ sporządzenie dokumentacji fotograficznej sytuacji pomiarowych,
- ◆ wykonanie sprawozdania z pomiarów wraz z omówieniem otrzymanych wyników.

## 3. ZASTOSOWANA APARATURA

- ◆ miernik pola elektromagnetycznego typu ESM-100 firmy Maschek nr 972308, świadectwo wzorcowania o znakach: LWiMP/W/204/21 z dnia 07.06.2021 r. wydane przez Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego Politechniki Wrocławskiej – nr akredytacji AP 078.
- ◆ dalmierz laserowy Disto D5 nr 310730402 – pomiar odległości świadectwo wzorcowania L4-L41.4180.75.2021.1431.1 z dnia 27.05.2021 r. wydane przez Pracownię Długości Samodzielnego Laboratorium Długości w Głównym Urzędzie Miar.
- ◆ termohigrometr typu LB-522 – pomiar wilgotności względnej i temperatury świadectwo wzorcowania nr 60450/2019 z dnia 29.03.2019 r. wydane przez Laboratorium Wilgotności, Temperatury i Ciśnienia LAB-EL - nr akredytacji AP-067.
- ◆ GPS etrex nr seryjny 43325140 – wyznaczanie współrzędnych geograficznych.

#### 4. METODA BADAŃ

Pomiary wykonano zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia [2]. Natężenie pola-E i pola-M 50 Hz mierzono w pionach od wysokości 0,30 do 2,0 m nad powierzchnią ziemi, zapisując największe wyniki w pionie pomiarowym. Dla wszystkich środkowych pionów w przekrojach pomiarowych zmierzono i podano w tabelach ich współrzędne GPS.

Szczegółową metodykę pomiarów opisano w stosowanych przez Laboratorium: instrukcji badawczej IB-09 i instrukcji roboczej IR-09 (metoda pomiarowa – akredytacja PCA nr AB 269).

Zastosowano także metodę obliczeniową, z wykorzystaniem licencjonowanego programu komputerowego RPN2011 autorstwa Politechniki Łódzkiej. Dla metody obliczeniowej przyjęto graniczny błąd względny równy 10 %.

Metodę obliczeniową, jako komplementarną z metodą pomiarową stosuje się w celu uwzględnienia sytuacji największego zwisu przewodów linii, największych występujących prądów i napięć oraz braku elementów ekranujących pole-E (np. drzew krzewów).

Do programu obliczeniowego wprowadzono dane na podstawie dokumentacji technicznej linii 400 kV, otrzymanej od Zleceniodawcy. Uzyskane wyniki pokazują największe możliwe do wystąpienia w trakcie eksploatacji linii napowietrznej wartości natężenia pola-E i pola-M.

#### 5. PRZEBIEG I WYNIKI BADAŃ

Wykonano pomiary największych wartości natężenia pola-E i pola-M w osi linii napowietrznej i pod skrajnymi jej przewodami fazowymi.

W trakcie pomiarów prowadzono monitoring warunków atmosferycznych; notowano także dokładną godzinę uzyskania każdego wyniku pomiaru natężenia pola-E i pola-M – celem określenia występujących w tym czasie wartości parametrów pracy linii: napięcia i obciążenia roboczego. Dane te uzyskano od Zleceniodawcy.

Wyniki pomiarów w tabelach, uzyskane bezpośrednio w terenie, zostały przemnożone przez współczynniki – celem uwzględnienia maksymalnych parametrów pracy instalacji:

- $k_U$  – obliczane dla każdej sytuacji pomiarowej, na podstawie danych o chwilowym napięciu roboczym linii – dla wyników pomiarów natężenia **pola-E**,
- $k_I$  – obliczane dla każdej sytuacji pomiarowej, na podstawie danych o chwilowym obciążeniu prądowym linii – dla wyników pomiarów natężenia **pola-M**.

Przy każdym wyniku podano jego niepewność rozszerzoną  $\pm U$ .

Pomiary natężenia pola elektrycznego i magnetycznego wykonano w warunkach:

- zmierzona temperatura otoczenia: 22 – 27 °C,
- brak opadów atmosferycznych,
- zmierzona wilgotność względna powietrza: 42 – 60 %, co zapewnia zachowanie względnej niepewności rozszerzonej pomiaru na poziomie ufności 95%:
  - ♦ dla pola elektrycznego 18,4 %
  - ♦ dla pola magnetycznego 21,0 %

W obliczeniach przyjęto maksymalne napięcia: 420 kV i maksymalny prąd roboczy 3200 A. Otrzymane wyniki wraz z opisami sytuacji pomiarowych, warunkami pomiaru i zdjęciami, zaprezentowano w poniższych **Kartach Pomiarowych 1÷16** i na wykresach **E1–E14** i **H1–H14**, w przekrojach obliczeniowych [P.O...] (*uwaga: pole-M oznaczono tam przez H*).

Przekroje obliczeniowe |P.O...| pokrywają się z przekrojami pomiarowymi |P.P...| o tych samych numerach. Wszystkie przekroje zaznaczono na rysunkach – załącznik 1.

Wyniki podano wraz z granicznymi błędami względnymi dla metody.

Obliczeniowe ustalenie zasięgu wartości granicznej 1 kV/m uwzględnia błąd metody równy 10%, co skutkuje przyjęciem przedmiotowych wartości, odpowiadających występowaniu wartości natężenia pola elektrycznego równych 0,91 kV/m. Podano wartości natężenia pola-E i pola-M na granicy pasa technologicznego linii 400 kV (35 m od osi linii).

### KARTA POMIAROWA 1

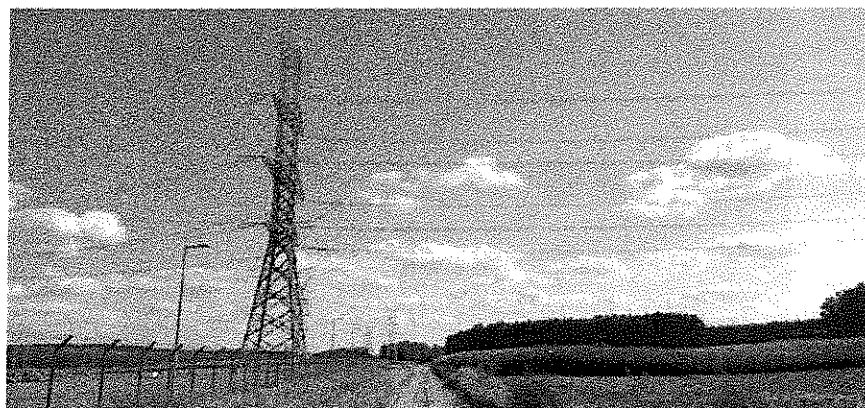
Przešlo: **Słup nr 1 – Słup nr 2** E33 spec. + E33 spec.

Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	239,3 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	226,3 A

Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.1</b> – Przy ogrodzeniu rozdzielni SE Piła Krzewina. Wpływ urządzeń rozdzielczych i sąsiednich linii na rozkład natężenia pola-E i pola-H
---------------------	---

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.1</b> (układ 2000)	X: 5883353,5485	Y: 6424316,5810
---	-----------------	-----------------

Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Natężenie pola zmierzone / przeliczone		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego [kV/m]	magnetycznego [A/m]	
P.P.1   pod torem I, H-203	0,31 ±0,49	1,1 / 5,8 ±1,2	-
P.P.1   w osi linii	0,88 ±0,16	1,4 / 7,4 ±1,6	
P.P.1   pod torem II, H-204	1,4 ±0,26	1,5 / 8,0 ±1,7	19,0



Obiekt badań: Linia 400 kV Piła Krzewina – Plewiska

Sprawozdanie EE/LA1/43/21

## KARTA POMIAROWA 2

Przęsło: **Słup nr 20 – Słup nr 21** EN422:10 M1 + EN422:10 P+5

Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	239,3 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	196,3 A

Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.2</b> – Pole uprawne
---------------------	-----------------------------

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.2</b> (układ 2000)	X: 5878527,2934	Y: 6417862,0873
---	-----------------	-----------------

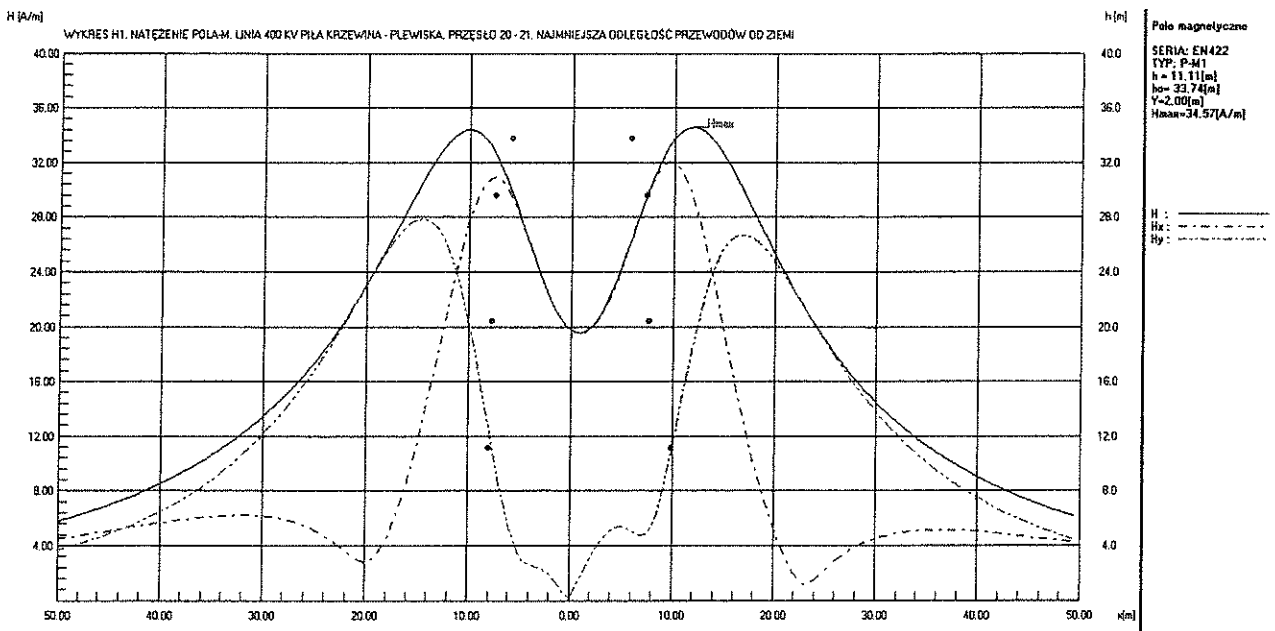
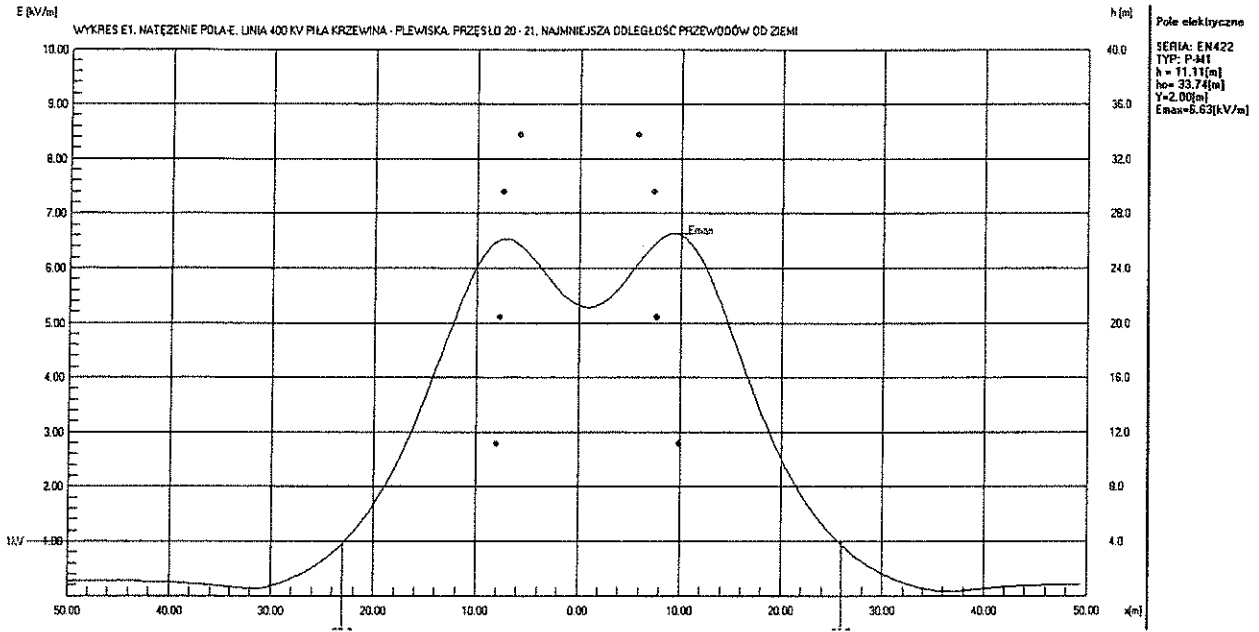
Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.2   pod torem I, H-203	0,75 $\pm$ 0,14	1,4 / 8,6 $\pm$ 1,8	-
P.P.2   w osi linii	2,0 $\pm$ 0,37	2,2 / 13,4 $\pm$ 2,8	
P.P.2   pod torem II, H-204	2,7 $\pm$ 0,50	2,6 / 15,9 $\pm$ 3,3	20,4

Obliczenia programem komputerowym – wykresy E1 i H1

Nr przekroju obliczeniowego   P.O.	Obliczone natężenie pola $\pm U$	
	elektrycznego [kV/m]	magnetycznego [A/m]
P.O.2   max. wartość pod linią 400 kV	6,63 $\pm$ 0,66	34,57 $\pm$ 3,46
P.O.2   wartość w odl. 35 m od osi linii 400 kV	0,18 $\pm$ 0,02	11,30 $\pm$ 1,13
P.O.2   wartość 1 kV/m w odl. <u>25,5 m</u> od osi linii 400 kV	1,0 $\pm$ 0,10	



KARTA POMIAROWA 2 – cd.



**KARTA POMIAROWA 3**

Przeszło: **Słup nr 21 – Słup nr 22** EN422:10 P+5 ÷ EN422:M1

Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	238,4 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	218,7 A

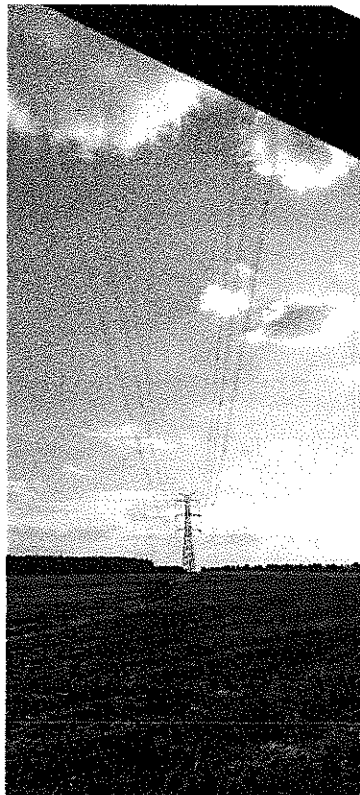
Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.3 – Pole uprawne</b>
---------------------	-----------------------------

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.3</b> (układ 2000)	X: 5878199,2981	Y: 6417534,4009
---	-----------------	-----------------

Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.3   pod torem I, H-203	<b>0,76 ±0,14</b>	<b>1,5 / 8,2 ±1,7</b>	-
P.P.3   w osi linii	<b>1,7 ±0,31</b>	<b>2,2 / 12,1 ±2,5</b>	
P.P.3   pod torem II, H-204	<b>2,3 ±0,42</b>	<b>2,5 / 13,7 ±2,9</b>	20,2

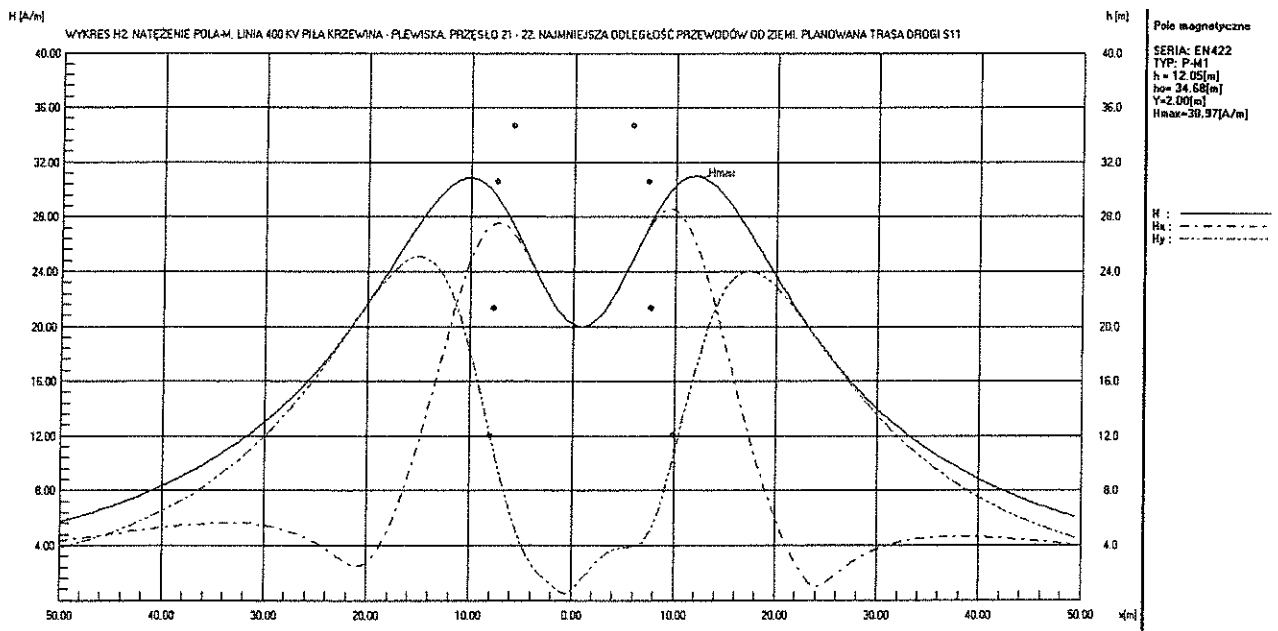
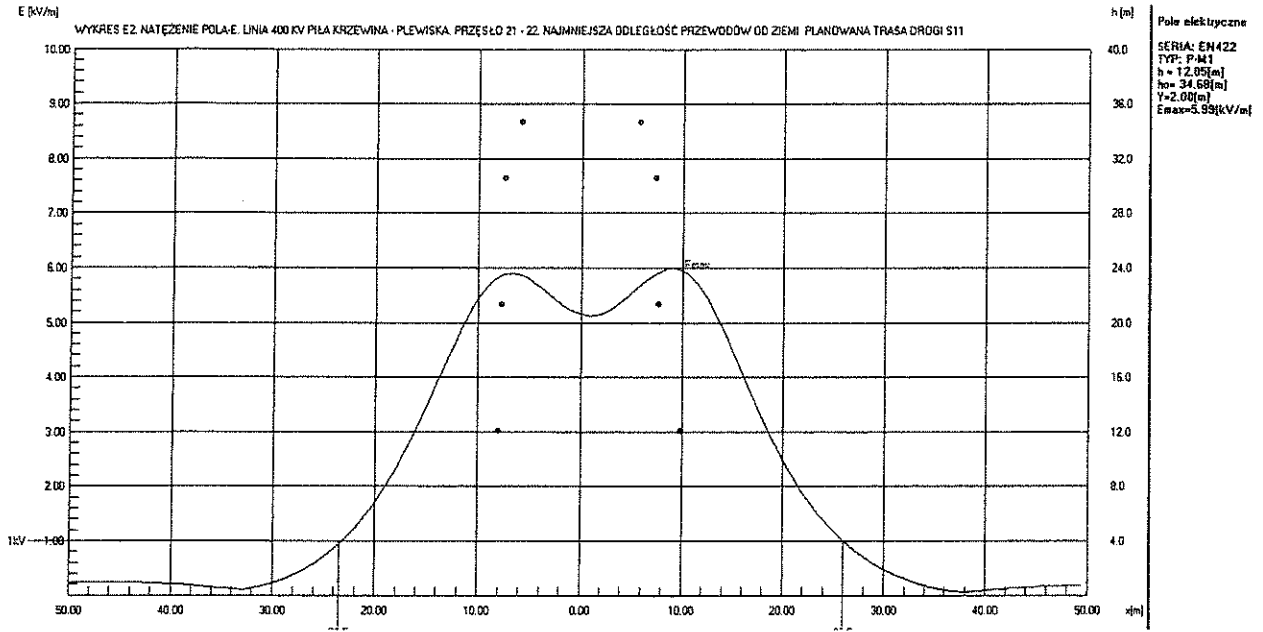
Obliczenia programem komputerowym – wykresy E2 i H2

Nr przekroju obliczeniowego   P.O.	Obliczone natężenie pola ±U	
	elektrycznego [kV/m]	magnetycznego [A/m]
P.O.3   max. wartość pod linią 400 kV	<b>5,99 ± 0,60</b>	<b>30,97 ± 3,10</b>
P.O.3   wartość w odł. 35 m od osi linii 400 kV	<b>0,13 ± 0,01</b>	<b>11,00 ± 1,10</b>
P.O.3   wartość 1 kV/m w odł. <u>26,0 m</u> od osi linii 400 kV	<b>1,0 ± 0,10</b>	





KARTA POMIAROWA 3 – cd.



Obiekt badań: Linia 400 kV Piła Krzewina – Plewiska

Sprawozdanie EE/LA1/43/21

### KARTA POMIAROWA 4

Przeszło: **Słup nr 29 – Słup nr 30** EN422:10 M1+10 ÷ EN422:10 Pd

Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	235,5 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	227,3 A

Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.4</b> – Pole uprawne
---------------------	-----------------------------

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.4</b> (układ 2000)	X: 5875679,6837	Y: 6415000,0521
---	-----------------	-----------------

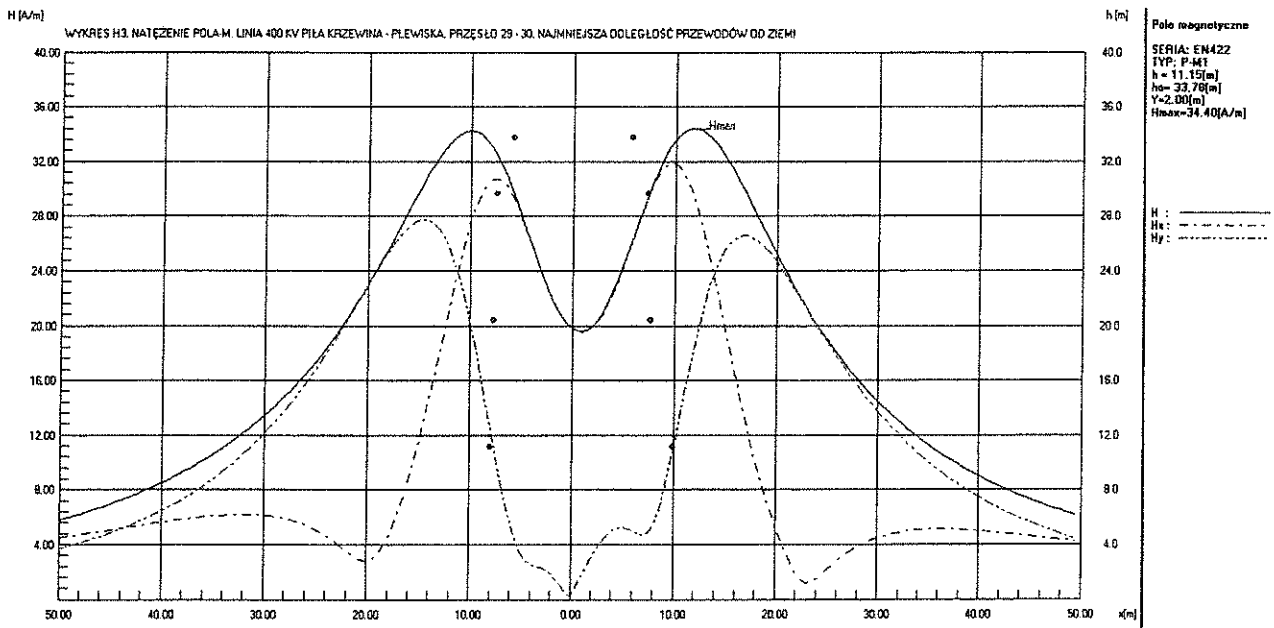
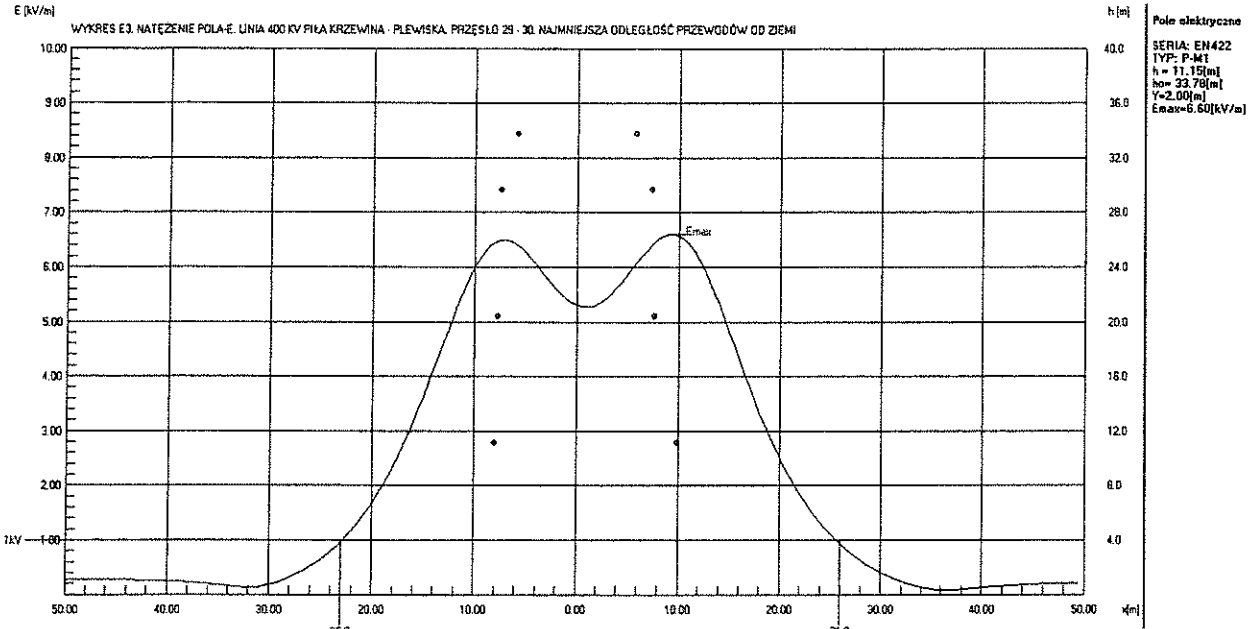
Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.4   pod torem I, H-203	<b>0,71 ±0,13</b>	<b>1,7 / 9,0 ±1,9</b>	-
P.P.4   w osi linii	<b>1,8 ±0,33</b>	<b>2,4 / 12,7 ±2,7</b>	
P.P.4   pod torem II, H-204	<b>2,5 ±0,46</b>	<b>2,9 / 15,3 ±3,2</b>	20,8

Obliczenia programem komputerowym – wykresy E3 i H3

Nr przekroju obliczeniowego   P.O.	Obliczone natężenie pola ±U	
	elektrycznego [kV/m]	magnetycznego [A/m]
P.O.4   max. wartość pod linią 400 kV	<b>6,60 ± 0,66</b>	<b>34,40 ± 3,44</b>
P.O.4   wartość w odł. 35 m od osi linii 400 kV	<b>0,18 ± 0,02</b>	<b>11,28 ± 1,13</b>
P.O.4   wartość 1 kV/m w odł. <u>25,5 m</u> od osi linii 400 kV	<b>1,0 ± 0,10</b>	



KARTA POMIAROWA 4 – cd.



**KARTA POMIAROWA 5**

Przebieg: **Słup nr 83 – Słup nr 84** EN422:10 P + EN422:10 P-4

Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	231,5 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	251,7 A

Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.5 – Pole uprawne</b>
---------------------	-----------------------------

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.5</b> (układ 2000)	X: 5854746,3320	Y: 6411952,4220
---	-----------------	-----------------

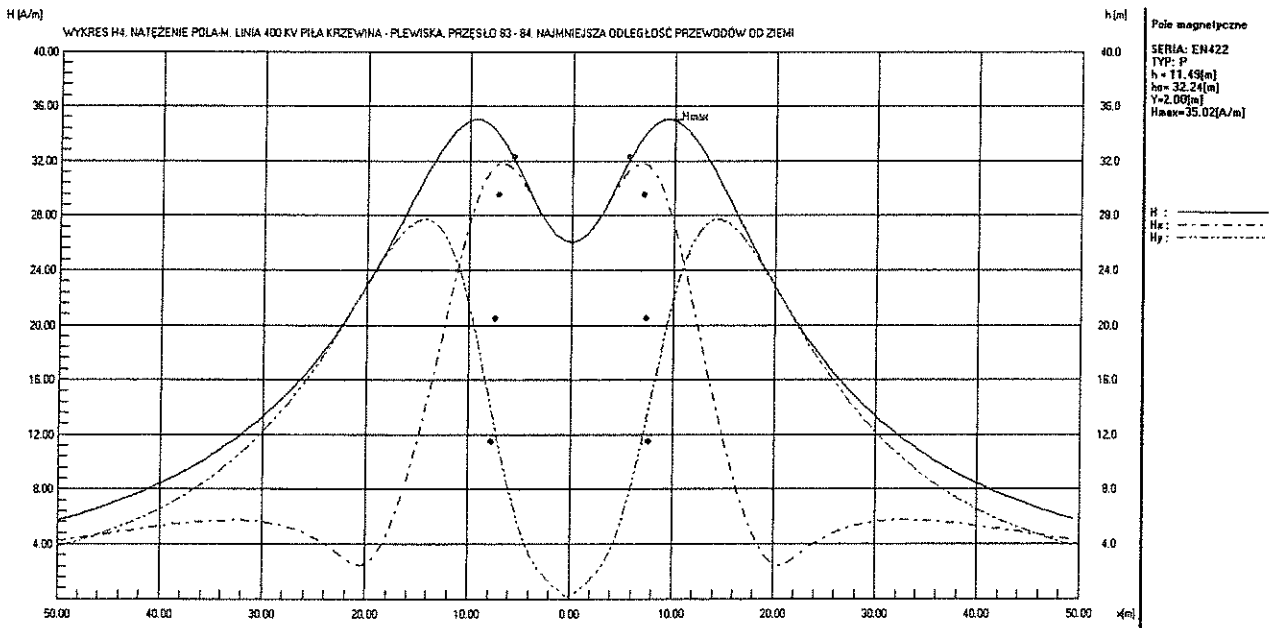
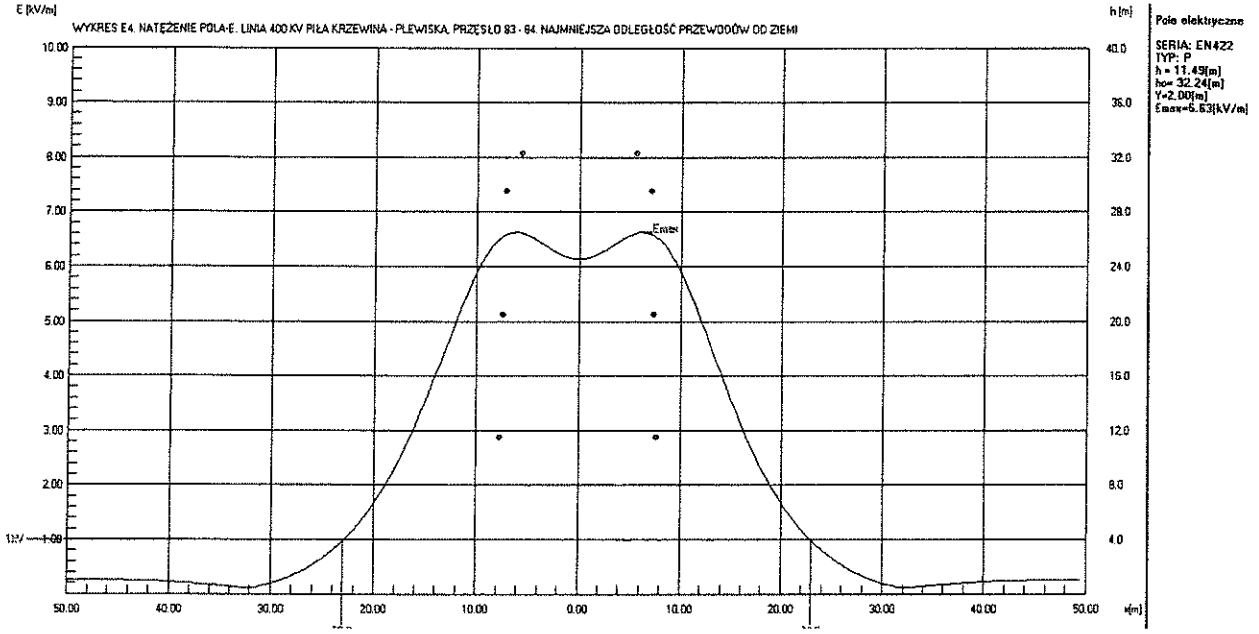
Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.5   pod torem I, H-203	<b>0,73 ±0,13</b>	1,8 / 8,6 ±1,8	-
P.P.5   w osi linii	<b>1,9 ±0,35</b>	2,6 / 12,4 ±2,6	
P.P.5   pod torem II, H-204	<b>2,5 ±0,46</b>	3,0 / 14,3 ±3,0	20,7

Obliczenia programem komputerowym – wykresy E4 i H4

Nr przekroju obliczeniowego   P.O.	Obliczone natężenie pola ±U	
	elektrycznego [kV/m]	magnetycznego [A/m]
P.O.5   max. wartość pod linią 400 kV	<b>6,63 ± 0,66</b>	<b>35,02 ± 3,50</b>
P.O.5   wartość w odł. 35 m od osi linii 400 kV	<b>0,15 ± 0,02</b>	<b>10,48 ± 1,05</b>
P.O.5   wartość 1 kV/m w odł. <u>23,1 m</u> od osi linii 400 kV	<b>1,0 ± 0,10</b>	



KARTA POMIAROWA 5 – cd.



Obiekt badań: Linia 400 kV Piła Krzewina – Plewiska

Sprawozdanie EE/LA1/43/21

**KARTA POMIAROWA 6**

Przeszło: **Słup nr 131 – Słup nr 132** EN422:10 Pd + EN422:M6

Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	235,5 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	414,3 A

Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.6 – Pole uprawne</b>
---------------------	-----------------------------

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.6</b> (układ 2000)	X: 5835526,3141	Y: 6410902,8199
---	-----------------	-----------------

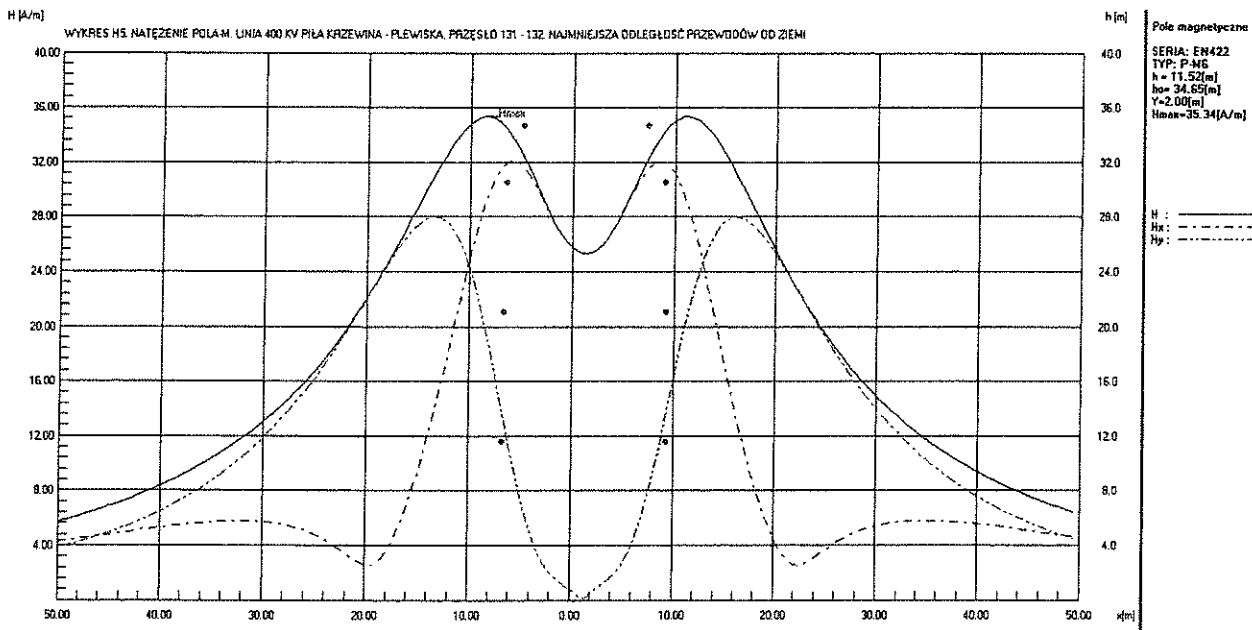
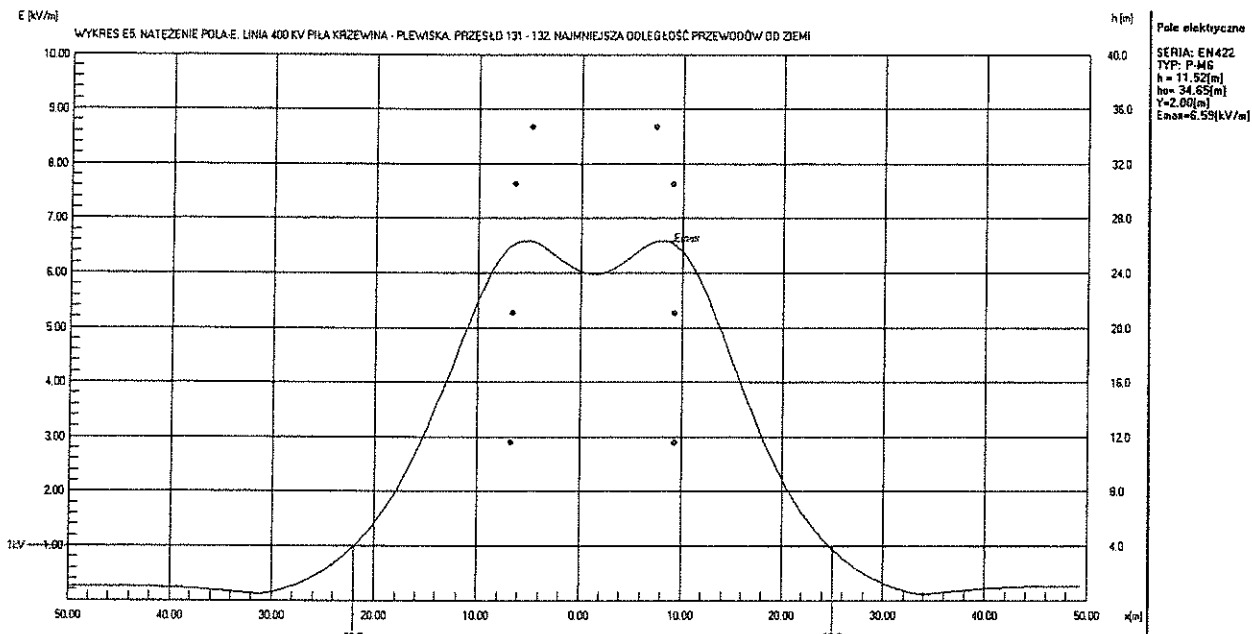
Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.6   pod torem I, H-203	<b>0,75 ±0,14</b>	<b>2,7 / 7,8 ±1,6</b>	-
P.P.6   w osi linii	<b>2,0 ±0,37</b>	<b>3,1 / 9,0 ±1,9</b>	
P.P.6   pod torem II, H-204	<b>2,6 ±0,48</b>	<b>4,1 / 11,9 ±2,5</b>	21,0


Obliczenia programem komputerowym – wykresy E5 i H5

Nr przekroju obliczeniowego   P.O.	Obliczone natężenie pola ±U	
	elektrycznego [kV/m]	magnetycznego [A/m]
P.O.6   max. wartość pod linią 400 kV	<b>6,59 ± 0,66</b>	<b>35,34 ± 3,53</b>
P.O.6   wartość w odł. 35 m od osi linii 400 kV	<b>0,18 ± 0,02</b>	<b>11,70 ± 1,17</b>
P.O.6   wartość 1 kV/m w odł. <u>24,6 m</u> od osi linii 400 kV	<b>1,0 ± 0,10</b>	



KARTA POMIAROWA 6 – cd.



	Laboratorium Badawcze	Strona 16/35
	Obiekt badań: Linia 400 kV Piła Krzewina – Plewiska	Sprawozdanie EE/LA1/43/21

### KARTA POMIAROWA 7

Przešlo: **Słup nr 137 – Słup nr 138** EN422:10 P-4 ÷ EN422:10 M1

Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	235,4 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	459,7 A

Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.7</b> – Pole uprawne
---------------------	-----------------------------

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.7</b> (układ 2000)	X: 5833055,1697	Y: 6411019,8682
---	-----------------	-----------------

Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.7   pod torem I, H-203	0,77 ±0,14	2,3 / 6,0 ±1,3	-
P.P.7   w osi linii	1,8 ±0,33	2,9 / 7,6 ±1,6	
P.P.7   pod torem II, H-204	2,6 ±0,48	4,4 / 11,5 ±2,4	20,6

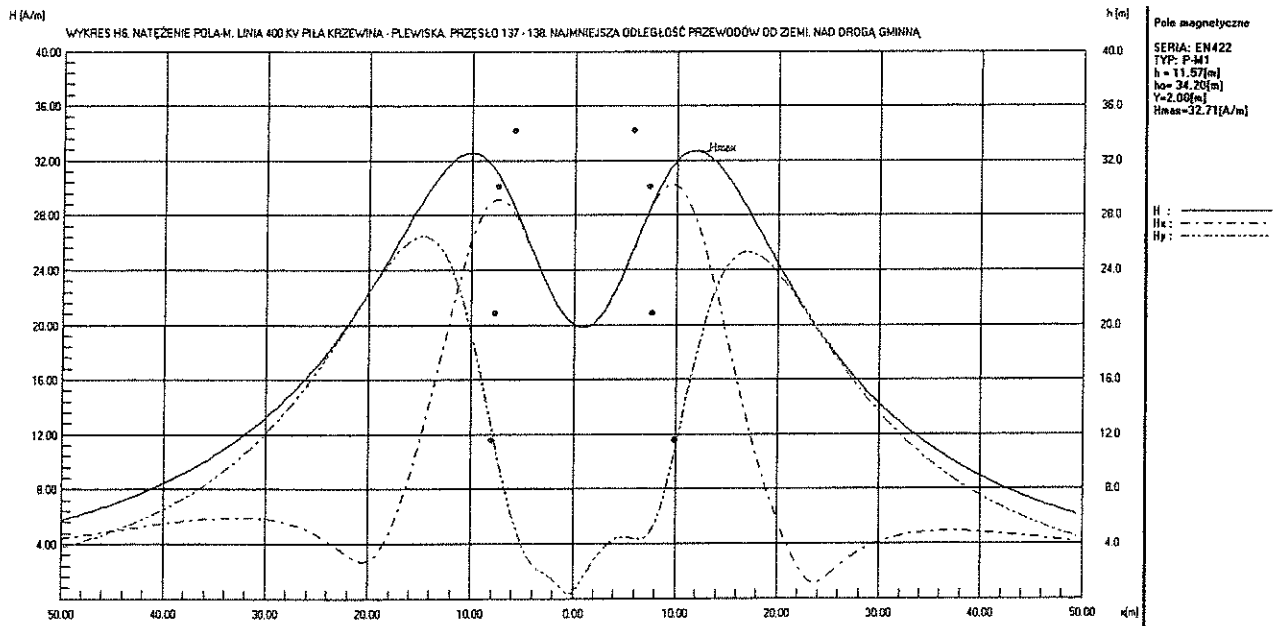
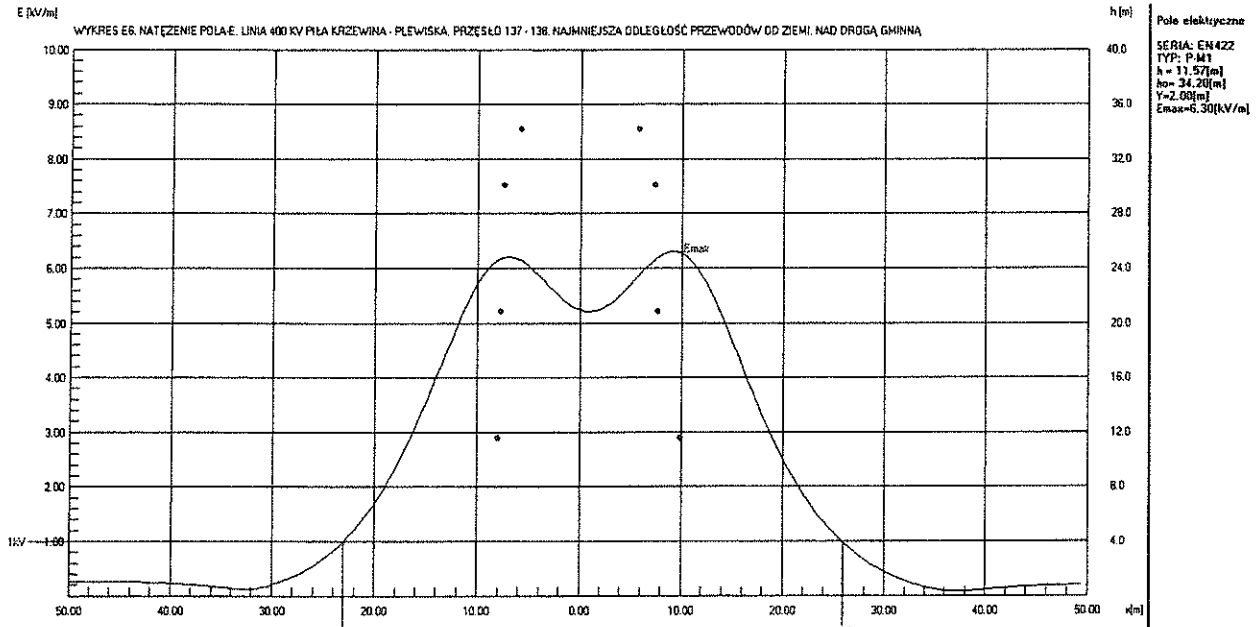
Obliczenia programem komputerowym – wykresy E6 i H6

Nr przekroju obliczeniowego   P.O.	Obliczone natężenie pola ±U	
	elektrycznego [kV/m]	magnetycznego [A/m]
P.O.7   max. wartość pod linią 400 kV	6,30 ± 0,63	32,71 ± 3,27
P.O.7   wartość w odł. 35 m od osi linii 400 kV	0,16 ± 0,02	11,15 ± 1,12
P.O.7   wartość 1 kV/m w odł. <u>25,8 m</u> od osi linii 400 kV	1,0 ± 0,10	





KARTA POMIAROWA 7 – cd.



Obiekt badań: Linia 400 kV Piła Krzewina – Plewiska

Sprawozdanie EE/LA1/43/21

**KARTA POMIAROWA 8**

 Przesło: **Słup nr 144 – Słup nr 145** EN422:10 M3 ÷ EN422:10 P

Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	235,1 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	558,7 A

Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.8</b> – Pole uprawne
---------------------	-----------------------------

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.8</b> (układ 2000)	X: 5829913,3339	Y: 6410804,6509
---	-----------------	-----------------

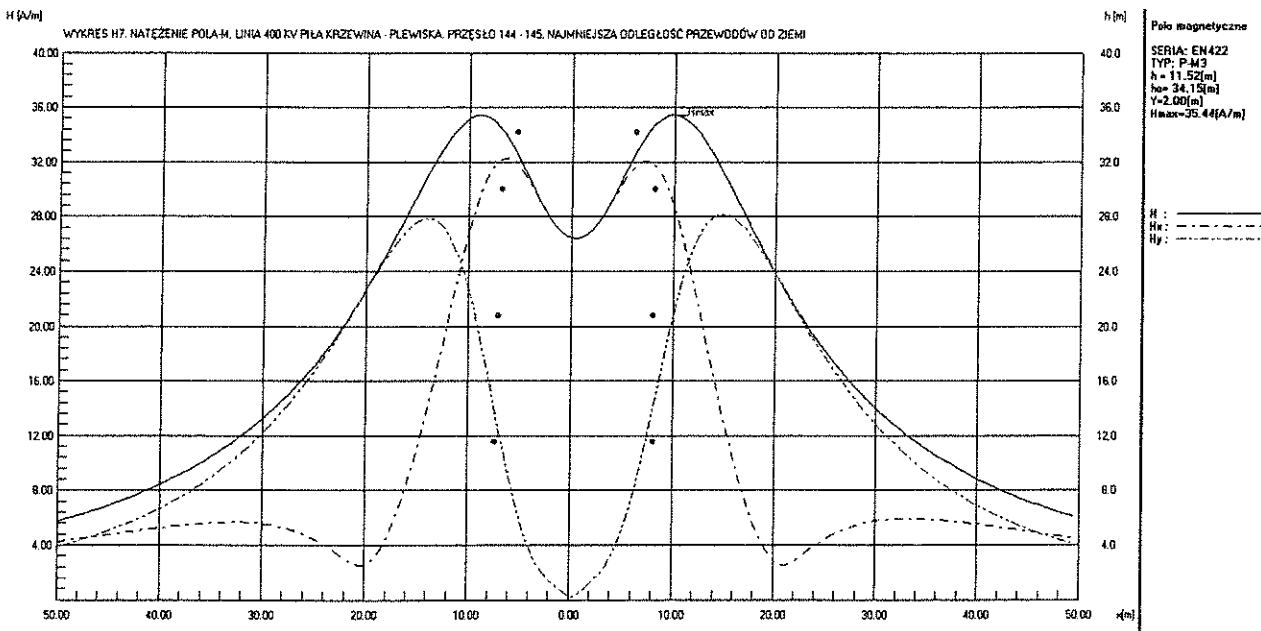
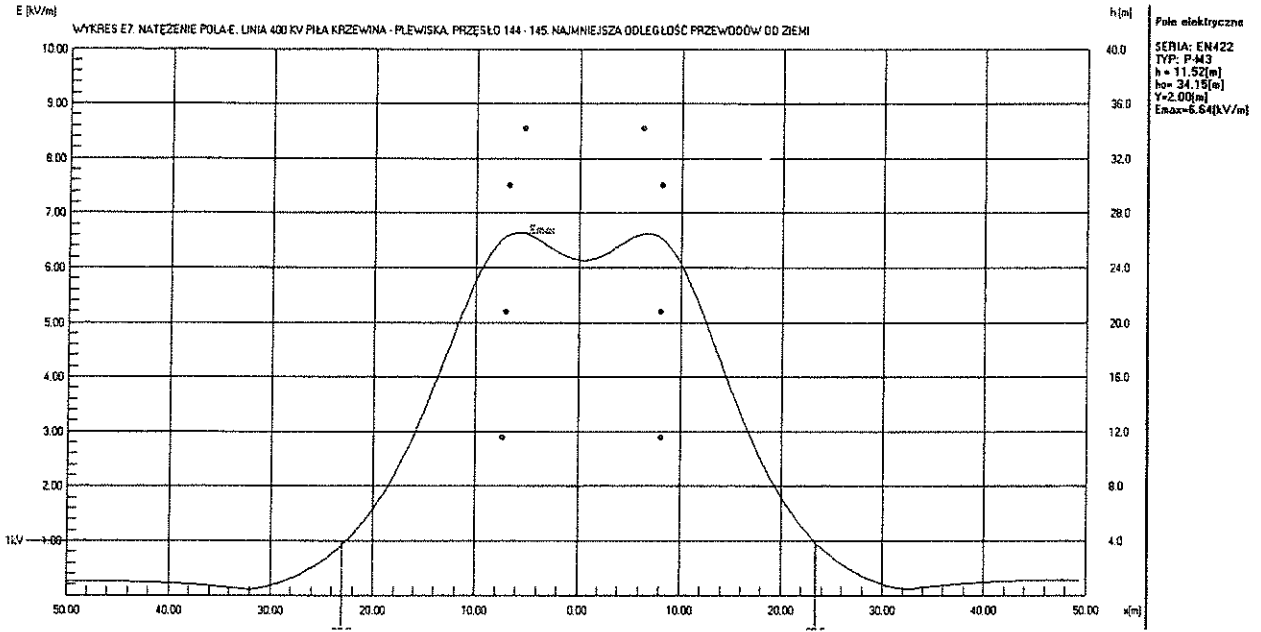
Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.8   pod torem I, H-203	0,72 ± 0,13	3,0 / 6,5 ± 1,4	-
P.P.8   w osi linii	1,7 ± 0,31	4,2 / 9,0 ± 1,9	
P.P.8   pod torem II, H-204	2,4 ± 0,44	6,8 / 14,6 ± 3,1	23,0

Obliczenia programem komputerowym – wykresy E7 i H7

Nr przekroju obliczeniowego   P.O.	Obliczone natężenie pola ±U	
	elektrycznego [kV/m]	magnetycznego [A/m]
P.O.8   max. wartość pod linią 400 kV	6,64 ± 0,66	35,44 ± 3,54
P.O.8   wartość w odł. 35 m od osi linii 400 kV	0,16 ± 0,02	11,00 ± 1,10
P.O.8   wartość 1 kV/m w odł. <u>23,3 m</u> od osi linii 400 kV	1,0 ± 0,10	



KARTA POMIAROWA 8 – cd.



Obiekt badań: Linia 400 kV Piła Krzewina – Plewiska

Sprawozdanie EE/LA1/43/21

### KARTA POMIAROWA 9

Przęsło: **Słup nr 151 – Słup nr 152** EN422:10 M3+10 + EN422:10 M6-4

Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	234,5 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	548,3 A

Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.9 – Pole uprawne</b>
---------------------	-----------------------------

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.9</b> (układ 2000)	X: 5827412,3681	Y: 6409232,4888
---	-----------------	-----------------

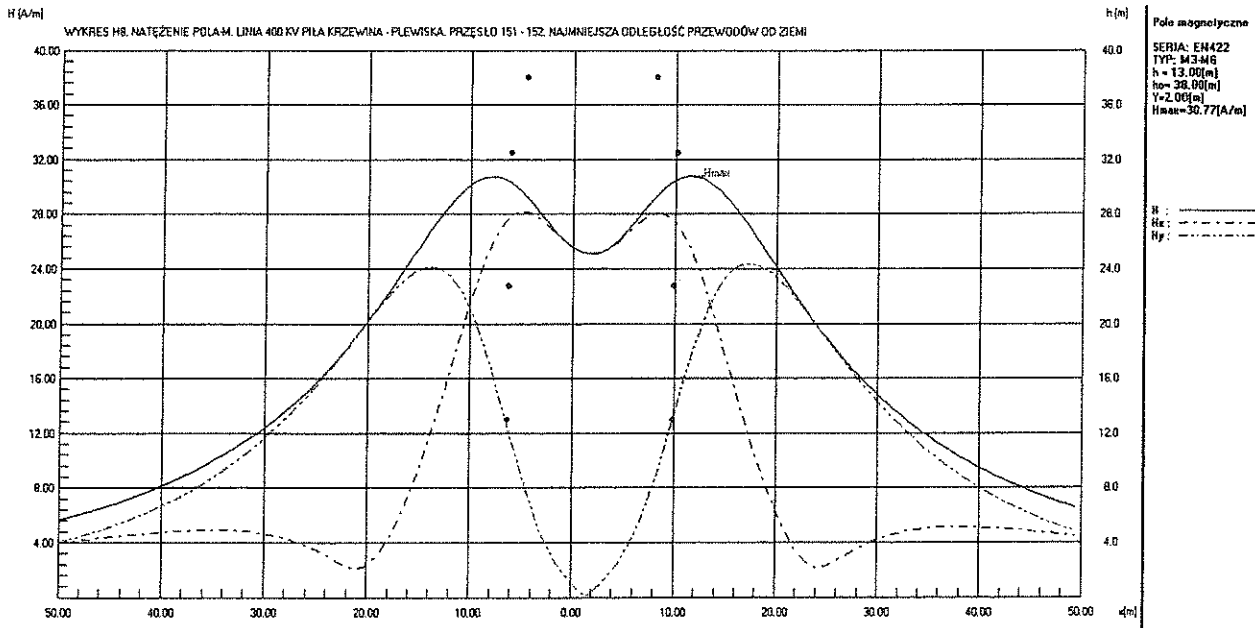
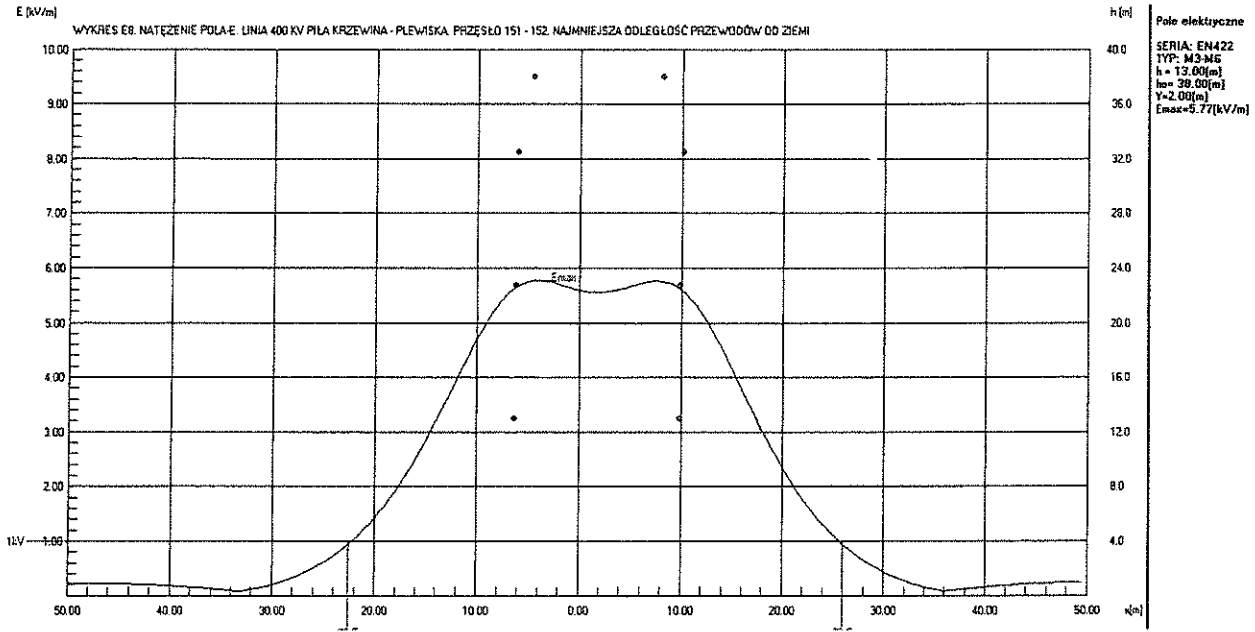
Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.9   pod torem I, H-203	0,87 $\pm$ 0,16	3,3 / 7,2 $\pm$ 1,5	-
P.P.9   w osi linii	2,2 $\pm$ 0,40	4,9 / 10,7 $\pm$ 2,2	
P.P.9   pod torem II, H-204	2,5 $\pm$ 0,46	6,4 / 14,0 $\pm$ 2,9	20,2

Obliczenia programem komputerowym – wykresy E8 i H8

Nr przekroju obliczeniowego   P.O.	Obliczone natężenie pola $\pm U$	
	elektrycznego [kV/m]	magnetycznego [A/m]
P.O.9   max. wartość pod linią 400 kV	5,77 $\pm$ 0,58	30,77 $\pm$ 3,08
P.O.9   wartość w odł. 35 m od osi linii 400 kV	0,11 $\pm$ 0,01	11,74 $\pm$ 1,17
P.O.9   wartość 1 kV/m w odł. 25,5 m od osi linii 400 kV	1,0 $\pm$ 0,10	



KARTA POMIAROWA 9 – cd.



Obiekt badań: Linia 400 kV Piła Krzewina – Plewiska

Sprawozdanie EE/LA1/43/21

**KARTA POMIAROWA 10**

Przeszło: **Słup nr 172 – Słup nr 173** EN422:10 M1-4 ÷ EN422:10 P+5

Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	235,1 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	507,7 A

Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.10 – Pole uprawne</b>
---------------------	------------------------------

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.10</b> (układ 2000)	X: 5821200,6606	Y: 6408201,3618
--	-----------------	-----------------

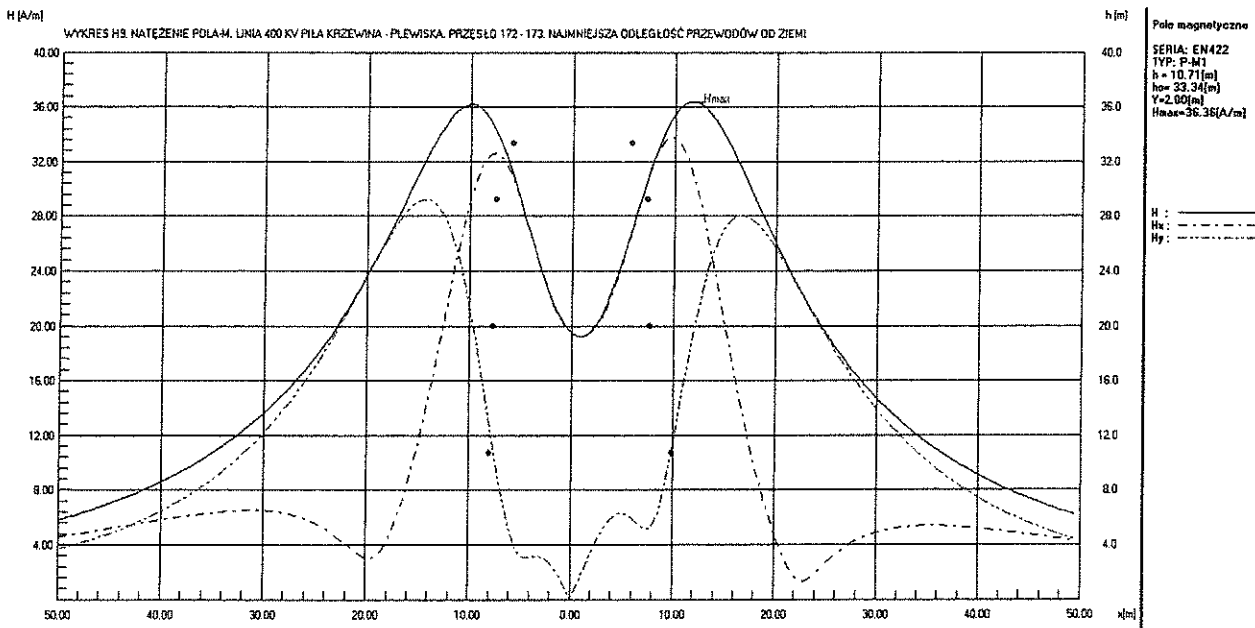
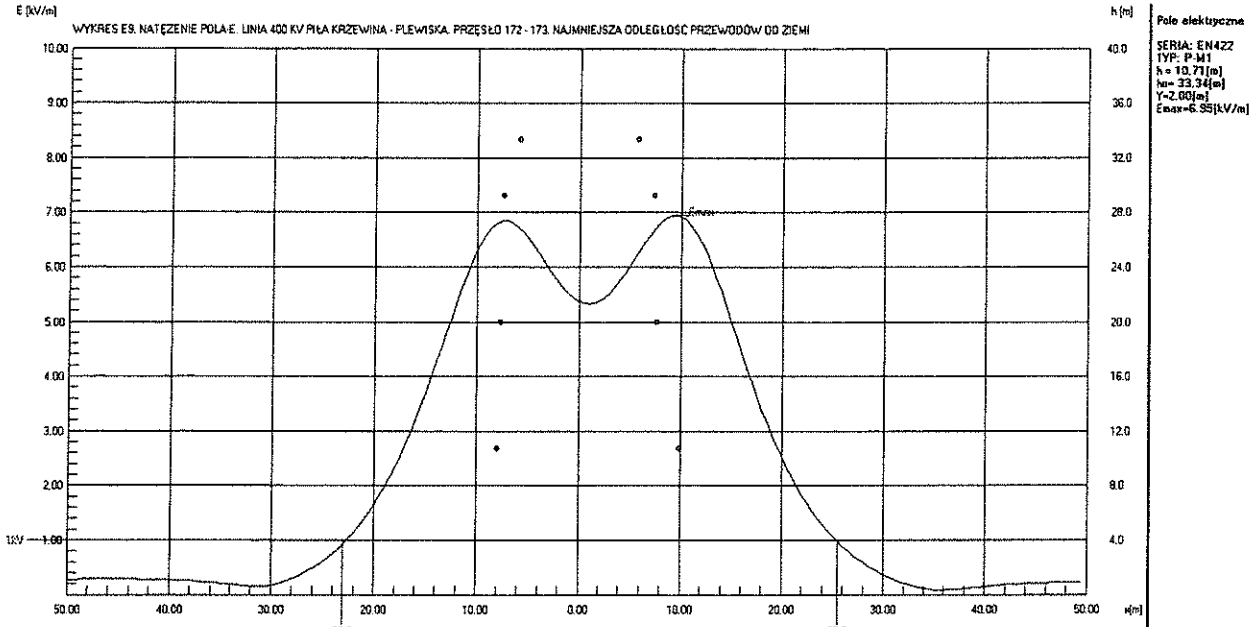
Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.10   pod torem I, H-203	<b>0,70 ±0,13</b>	3,3 / 7,8 ±1,6	-
P.P.10   w osi linii	<b>1,6 ±0,29</b>	4,5 / 10,6 ±2,2	
P.P.10   pod torem II, H-204	<b>2,5 ±0,46</b>	6,9 / 16,3 ±3,4	22,0

Obliczenia programem komputerowym – wykresy E9 i H9

Nr przekroju obliczeniowego   P.O.	Obliczone natężenie pola ±U	
	elektrycznego [kV/m]	magnetycznego [A/m]
P.O.10   max. wartość pod linią 400 kV	<b>6,95 ± 0,70</b>	<b>36,36 ± 3,64</b>
P.O.10   wartość w odł. 35 m od osi linii 400 kV	<b>0,21 ± 0,02</b>	<b>11,42 ± 1,14</b>
P.O.10   wartość 1 kV/m w odł. <u>25,4 m</u> od osi linii 400 kV	<b>1,0 ± 0,10</b>	



KARTA POMIAROWA 10 – cd.



Obiekt badań: Linia 400 kV Piła Krzewina – Plewiska

Sprawozdanie EE/LA1/43/21

**KARTA POMIAROWA 11**

Przesło: **Słup nr 178 – Słup nr 179** EN422:10 PL+5 ÷ EN422:10 M1

Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	237,9 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	250,5 A

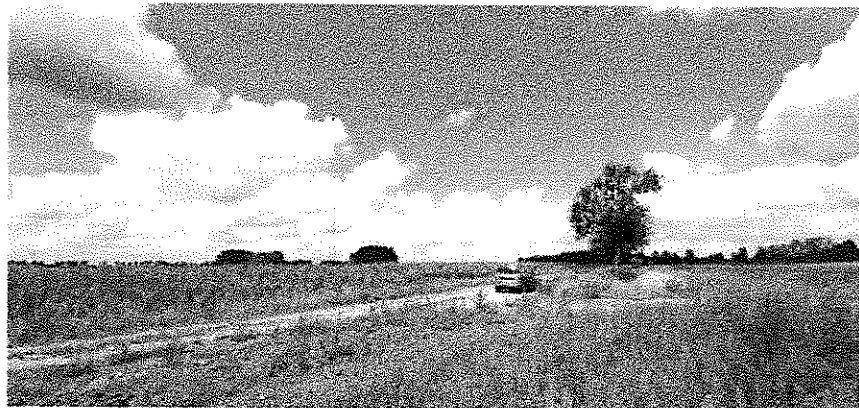
Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.11 – Pole uprawne</b>
---------------------	------------------------------

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.11</b> (układ 2000)	X: 5819096,9959	Y: 6410042,0366
--	-----------------	-----------------

Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.11   pod torem I, H-203	<b>0,70 ±0,13</b>	1,5 / 7,2 ±1,5	-
P.P.11   w osi linii	<b>1,8 ±0,33</b>	2,3 / 11,0 ±2,3	
P.P.11   pod torem II, H-204	<b>2,4 ±0,44</b>	3,0 / 14,4 ±3,0	20,6

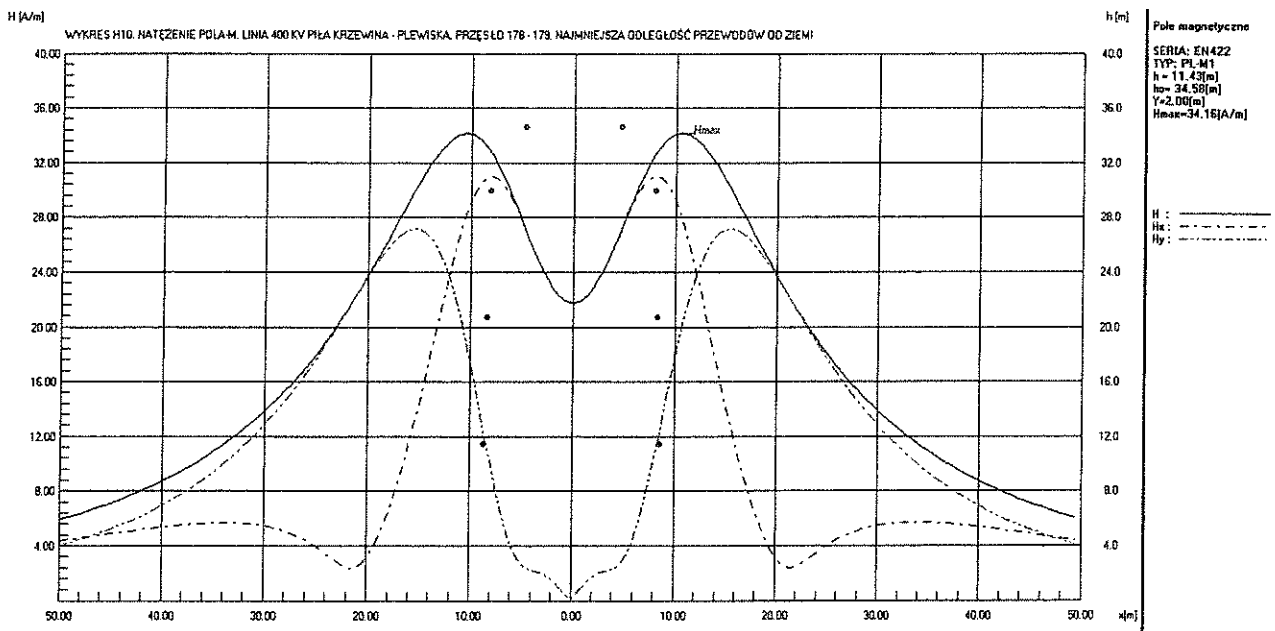
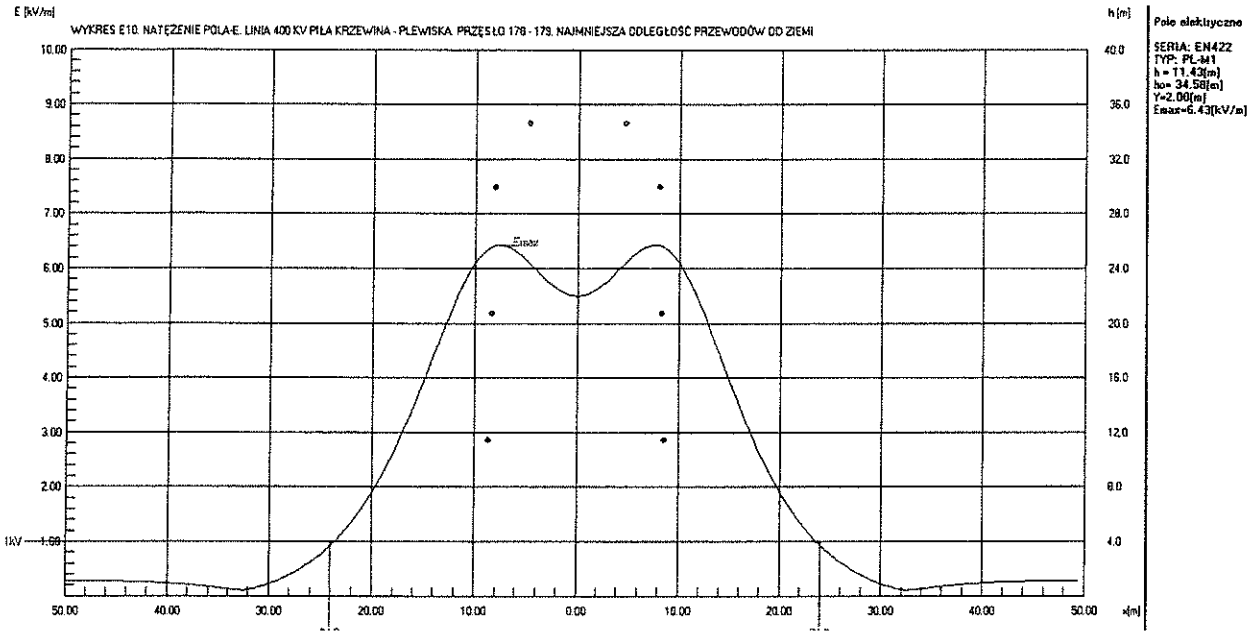
Obliczenia programem komputerowym – wykresy E10 i H10


Nr przekroju obliczeniowego   P.O.	Obliczone natężenie pola ±U	
	elektrycznego [kV/m]	magnetycznego [A/m]
P.O.11   max. wartość pod linią 400 kV	<b>6,43 ± 0,64</b>	<b>34,16 ± 3,42</b>
P.O.11   wartość w odł. 35 m od osi linii 400 kV	<b>0,15 ± 0,02</b>	<b>10,89 ± 1,09</b>
P.O.11   wartość 1 kV/m w odł. <u>23,6 m</u> od osi linii 400 kV	<b>1,0 ± 0,10</b>	





KARTA POMIAROWA 11 – cd.



	Laboratorium Badawcze	Strona 26/35
	Obiekt badań: Linia 400 kV Piła Krzewina – Plewiska	Sprawozdanie EE/LA1/43/21

### KARTA POMIAROWA 12

Przęsło: **Słup nr 193 – Słup nr 194** EN422:10 P ÷ EN422:10 P

Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	236,8 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	359,3 A

Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.12</b> – Droga ekspresowa S11
---------------------	--------------------------------------

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.12</b> (układ 2000)	X: 5814706,6545	Y: 6413938,1449
--	-----------------	-----------------

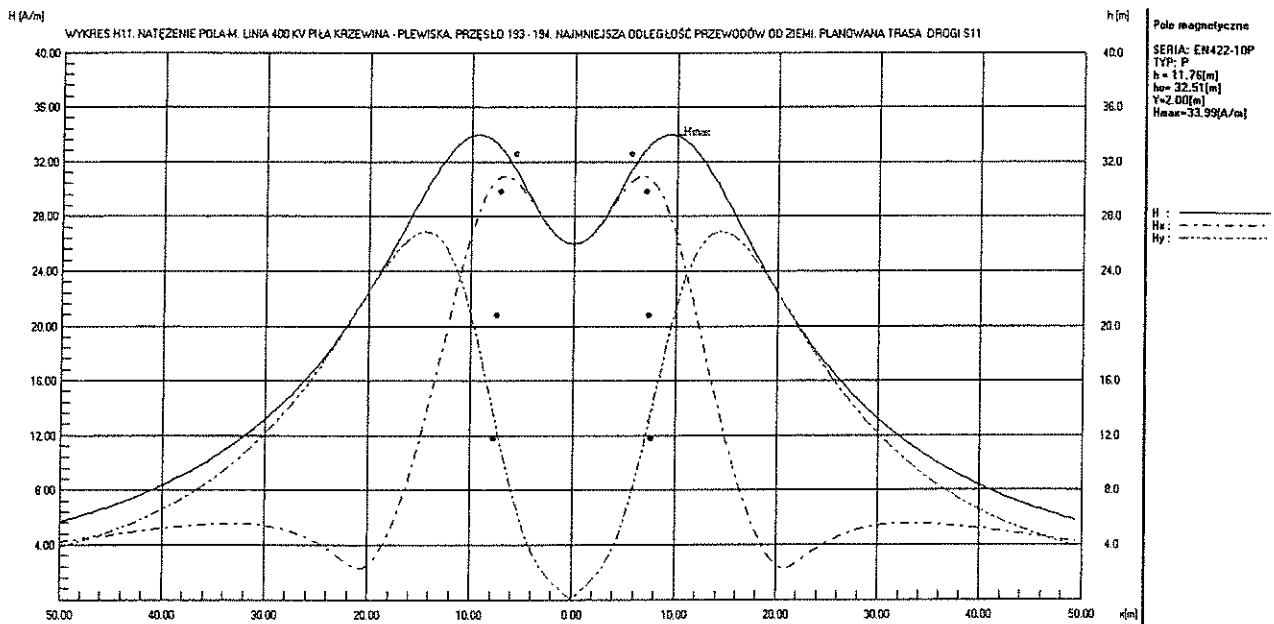
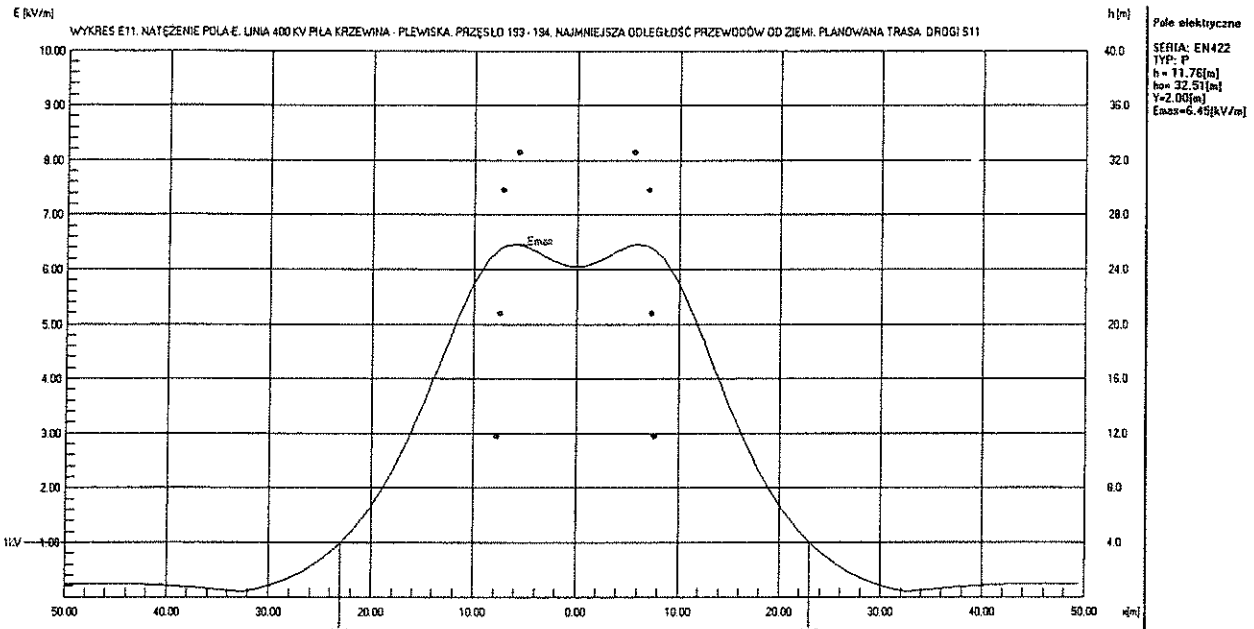
Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.12   pod torem I, H-203	<b>0,54 ± 0,10</b>	2,1 / 7,0 ± 1,5	-
P.P.12   w osi linii	<b>1,5 ± 0,28</b>	3,2 / 10,7 ± 2,2	
P.P.12   pod torem II, H-204	<b>2,1 ± 0,39</b>	3,6 / 12,0 ± 2,5	19,1


Obliczenia programem komputerowym – wykresy E11 i H11

Nr przekroju obliczeniowego   P.O.	Obliczone natężenie pola ±U	
	elektrycznego [kV/m]	magnetycznego [A/m]
P.O.12   max. wartość pod linią 400 kV	<b>6,45 ± 0,65</b>	<b>33,99 ± 3,40</b>
P.O.12   wartość w odl. 35 m od osi linii 400 kV	<b>0,14 ± 0,01</b>	<b>10,41 ± 1,04</b>
P.O.12   wartość 1 kV/m w odl. <u>23,0 m</u> od osi linii 400 kV	<b>1,0 ± 0,10</b>	



KARTA POMIAROWA 12 – cd.



	Laboratorium Badawcze	Strona 28/35
	Obiekt badań: Linia 400 kV Piła Krzewina – Plewiska	Sprawozdanie EE/LA1/43/21

### KARTA POMIAROWA 13

Przešlo: **Słup nr 203 – Słup nr 204** EN422:10 P + EN422:10 M6-4

Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	237,6 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	369,0 A

Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.13 – Pole uprawne</b>
---------------------	------------------------------

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.13</b> (układ 2000)	X: 5811141,2308	Y: 6413972,6188
--	-----------------	-----------------

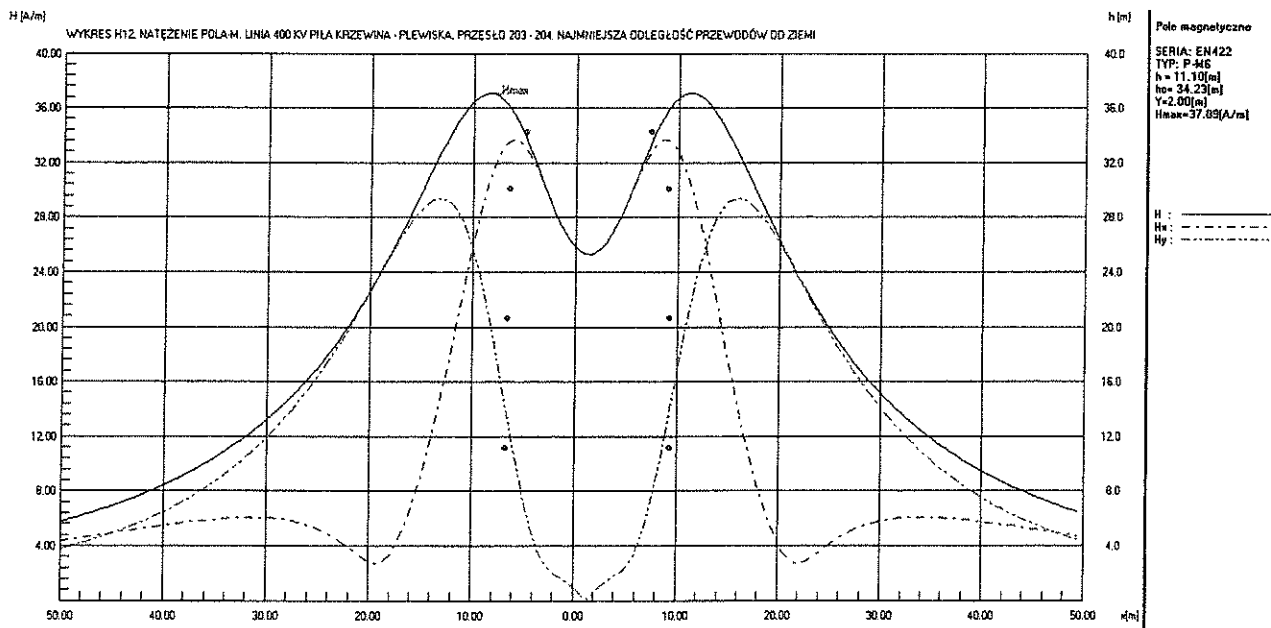
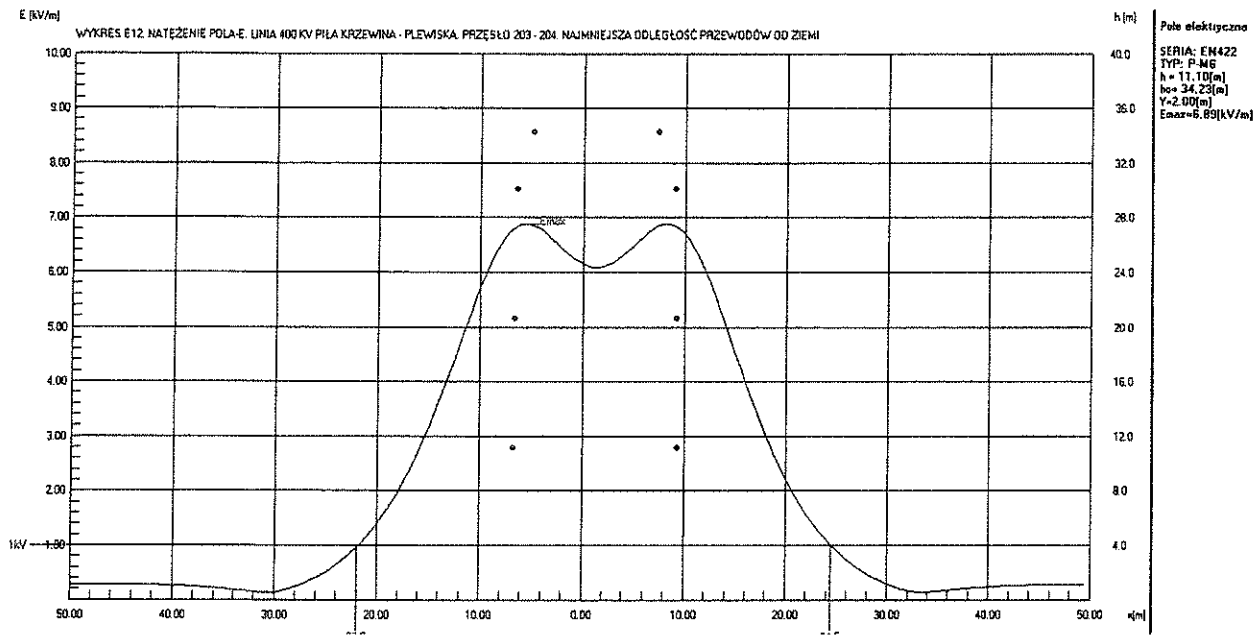
Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.13   pod torem I, H-203	<b>0,75 ± 0,14</b>	<b>2,4 / 7,8 ± 1,6</b>	-
P.P.13   w osi linii	<b>2,0 ± 0,37</b>	<b>3,6 / 11,7 ± 2,5</b>	
P.P.13   pod torem II, H-204	<b>2,8 ± 0,52</b>	<b>4,4 / 14,3 ± 3,0</b>	23,8

Obliczenia programem komputerowym – wykresy E12 i H12

Nr przekroju obliczeniowego   P.O.	Obliczone natężenie pola ±U	
	elektrycznego [kV/m]	magnetycznego [A/m]
P.O.13   max. wartość pod linią 400 kV	<b>6,89 ± 0,69</b>	<b>37,09 ± 3,71</b>
P.O.13   wartość w odl. 35 m od osi linii 400 kV	<b>0,20 ± 0,02</b>	<b>11,84 ± 1,18</b>
P.O.13   wartość 1 kV/m w odl. <u>24,5 m</u> od osi linii 400 kV	<b>1,0 ± 0,10</b>	



KARTA POMIAROWA 13 – cd.



Obiekt badań: Linia 400 kV Piła Krzewina – Plewiska

Sprawozdanie EE/LA1/43/21

### KARTA POMIAROWA 14

Prześło: **Słup nr 212 – Słup nr 213** EN422:10 P + EN422:10 P

Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	238,1 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	322,7 A

Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.14</b> – Środek prześła. Budynek niemieszkalne, firmy usługowe, magazyny.
---------------------	--

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.14</b> (układ 2000)	X: 5808105,6045	Y: 6415296,5316
--	-----------------	-----------------

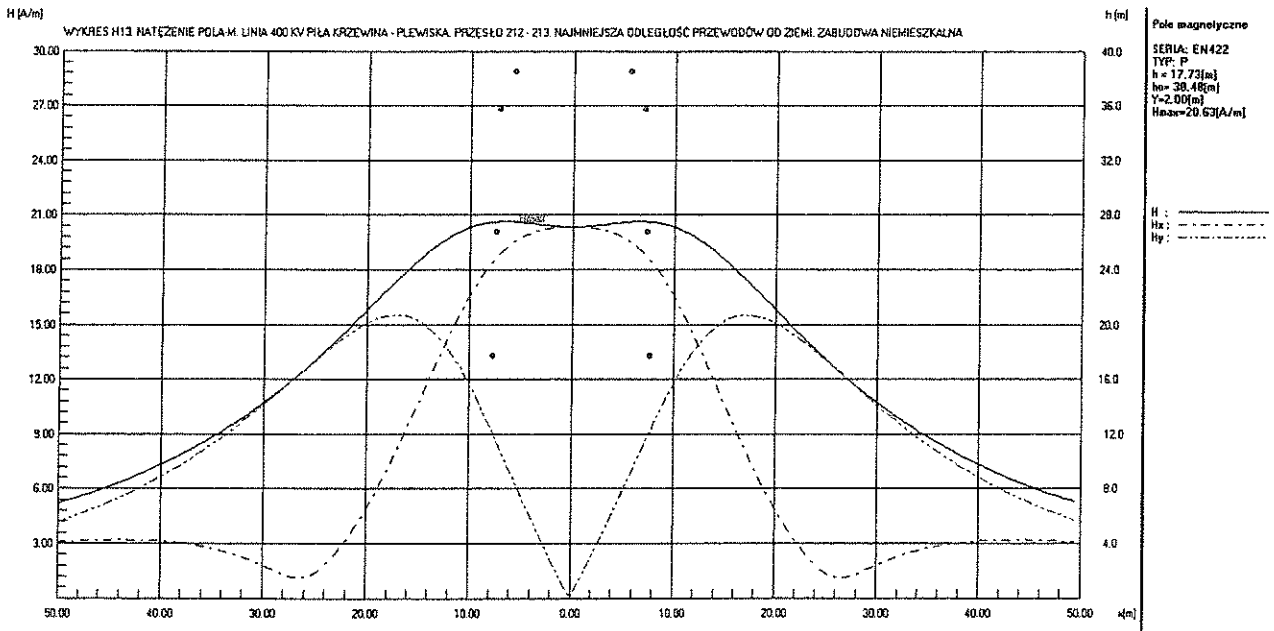
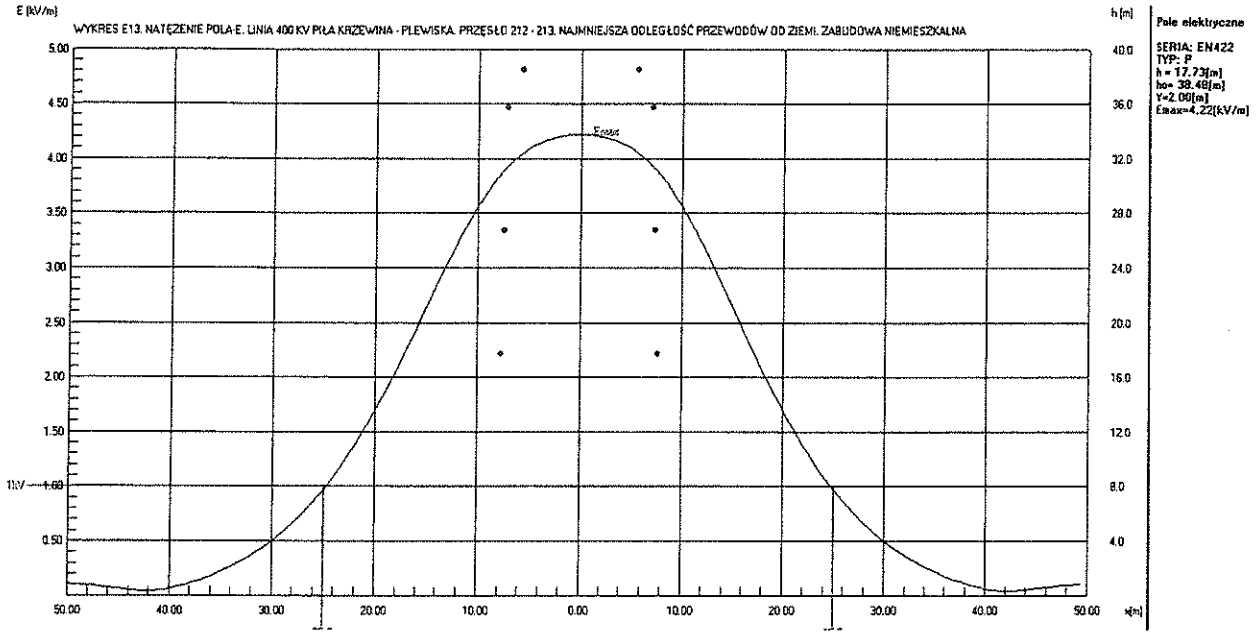
Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $\times k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.14   pod torem I, H-203	0,62 ± 0,11	1,8 / 6,7 ± 1,4	-
P.P.14   w osi linii	1,3 ± 0,24	2,2 / 8,2 ± 1,7	
P.P.14   pod torem II, H-204	1,5 ± 0,28	2,6 / 9,7 ± 2,0	15,5

Obliczenia programem komputerowym – wykresy E13 i H13

Nr przekroju obliczeniowego   P.O.	Obliczone natężenie pola ±U	
	elektrycznego [kV/m]	magnetycznego [A/m]
P.O.14   max. wartość pod linią 400 kV	4,22 ± 0,42	20,63 ± 2,06
P.O.14   wartość w odł. 35 m od osi linii 400 kV	0,22 ± 0,02	8,82 ± 0,88
P.O.14   wartość 1 kV/m w odł. <u>24,8 m</u> od osi linii 400 kV	1,0 ± 0,10	



KARTA POMIAROWA 14 – cd.



Obiekt badań: Linia 400 kV Piła Krzewina – Plewiska

Sprawozdanie EE/LA1/43/21

### KARTA POMIAROWA 15

Przęsło: **Słup nr 215 – Słup nr 216** EN422:10 Pd + EN422:10 P

Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	238,1 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	309,0 A

Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.15</b> – Pole uprawne
---------------------	------------------------------

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.15</b> (układ 2000)	X: 5807052,7843	Y: 6415793,4348
--	-----------------	-----------------

Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m [m]
	elektrycznego $x k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $x k_I \pm U$ [A/m]	
P.P.15   pod torem I, H-203	<b>0,75 ±0,14</b>	<b>2,5 / 9,7 ±2,0</b>	-
P.P.15   w osi linii	<b>1,7 ±0,31</b>	<b>3,2 / 12,4 ±2,6</b>	
P.P.15   pod torem II, H-204	<b>2,4 ±0,44</b>	<b>4,0 / 15,5 ±3,3</b>	19,3

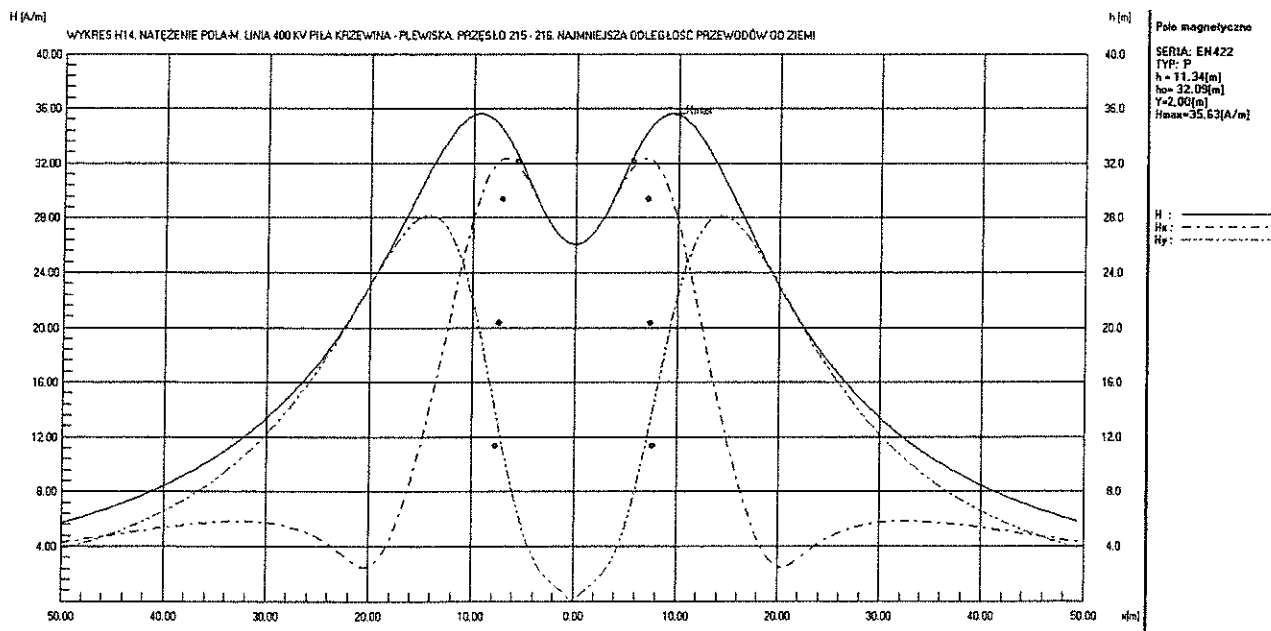
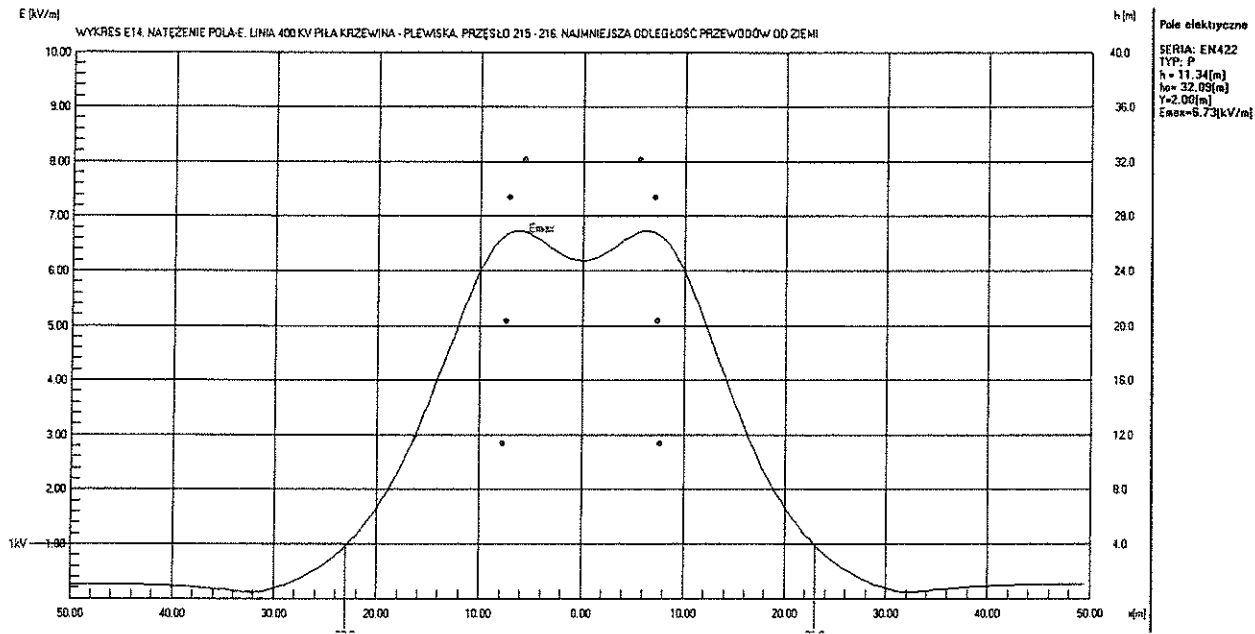
Obliczenia programem komputerowym – wykresy E14 i H14


Nr przekroju obliczeniowego   P.O.	Obliczone natężenie pola ±U	
	elektrycznego [kV/m]	magnetycznego [A/m]
P.O.15   max. wartość pod linią 400 kV	<b>6,73 ± 0,67</b>	<b>35,63 ± 3,56</b>
P.O.15   wartość w odł. 35 m od osi linii 400 kV	<b>0,16 ± 0,02</b>	<b>10,52 ± 1,05</b>
P.O.15   wartość 1 kV/m w odł. <u>22,8 m</u> od osi linii 400 kV	<b>1,0 ± 0,10</b>	





KARTA POMIAROWA 15 – cd.



	<b>Laboratorium Badawcze</b>	Strona 34/35
Obiekt badań: Linia 400 kV Piła Krzewina – Plewiska		Sprawozdanie EE/LA1/43/21

### KARTA POMIAROWA 16

Przešlo: **Słup nr 222 – Bramka SE Plewiska** EN422:10 M1+5 spec. + bramka na stacji


Napięcie robocze linii 400 kV – tor I	wyłączone	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor I	wyłączone
Napięcie robocze linii 400 kV – tor II	237,1 kV	Obciążenie prądowe linii 400 kV – tor II	419,3 A

Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.16</b> – Przy ogrodzeniu rozdzielni SE Plewiska. Wpływ urządzeń rozdzielczych i sąsiednich linii na rozkład natężenia pola-E i pola-H Przyłączenie przewodów do toru II, H-204 słupa nr 222.
---------------------	---

Współrzędne przekroju pomiarowego <b>P.P.16</b> (układ 2000)	X: 5804812,3825	Y: 6416796,0324
--	-----------------	-----------------

Nr przekroju pomiarowego   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:		Granica 1 kV/m
	elektrycznego $\times k_U \pm U$ [kV/m]	magnetycznego / $\times k_I \pm U$ [A/m]	[m]
P.P.16   pod przewodem fazy skrajnej toru I	<b>0,31 ±0,06</b>	1,7 / 4,9 ±1,0	-
P.P.16   pod przewodem środkowym	<b>0,22 ±0,04</b>	0,90 / 2,6 ±0,55	
P.P.16   pod przewodem fazy skrajnej toru II	<b>0,19 ±0,04</b>	2,5 / 7,2 ±1,5	-



	<p style="text-align: center;">Laboratorium Badawcze</p>	<p style="text-align: right;">Strona 35/35</p>
<p>Obiekt badań: Linia 400 kV Piła Krzewina – Plewiska</p>		<p style="text-align: right;">Sprawozdanie EE/LA1/43/21</p>

## 6. OMÓWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia [1] dopuszczalne poziomy natężenia pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz w środowisku ogólnie dostępnym charakteryzowane są wartościami granicznymi w sposób następujący:

**10 kV/m - obszary dostępne dla ludzi;**

**1 kV/m - tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową.**

Wartość graniczną natężenia pola magnetycznego 50 Hz w środowisku określa to samo Rozporządzenie Ministra Zdrowia. Podana tam dopuszczalna wartość graniczna dla terenów dostępnych dla ludności oraz pod zabudowę mieszkaniową to **60 A/m**.

Otrzymane dla wszystkich badanych przęseł linii elektroenergetycznej 400 kV Piła Krzewina – Plewiska wyniki pomiarów i obliczeń natężenia pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz nie przekraczają, wraz z niepewnością, 10 kV/m.

**Nie jest więc przekroczona graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów dostępnych dla ludzi. Na granicach pasa technologicznego o szerokości 2 x 35 m od osi badanej linii wartości natężenia pola elektrycznego są mniejsze od 1,0 kV/m.**

**Brak budynków mieszkalnych, usytuowanych w pobliżu badanych przęseł linii 400 kV.**

Otrzymane dla wszystkich badanych przęseł linii elektroenergetycznej 400 kV Piła Krzewina – Plewiska wyniki pomiarów i obliczeń natężenia pola magnetycznego o częstotliwości 50 Hz nie przekraczają, wraz z niepewnością 60 A/m.

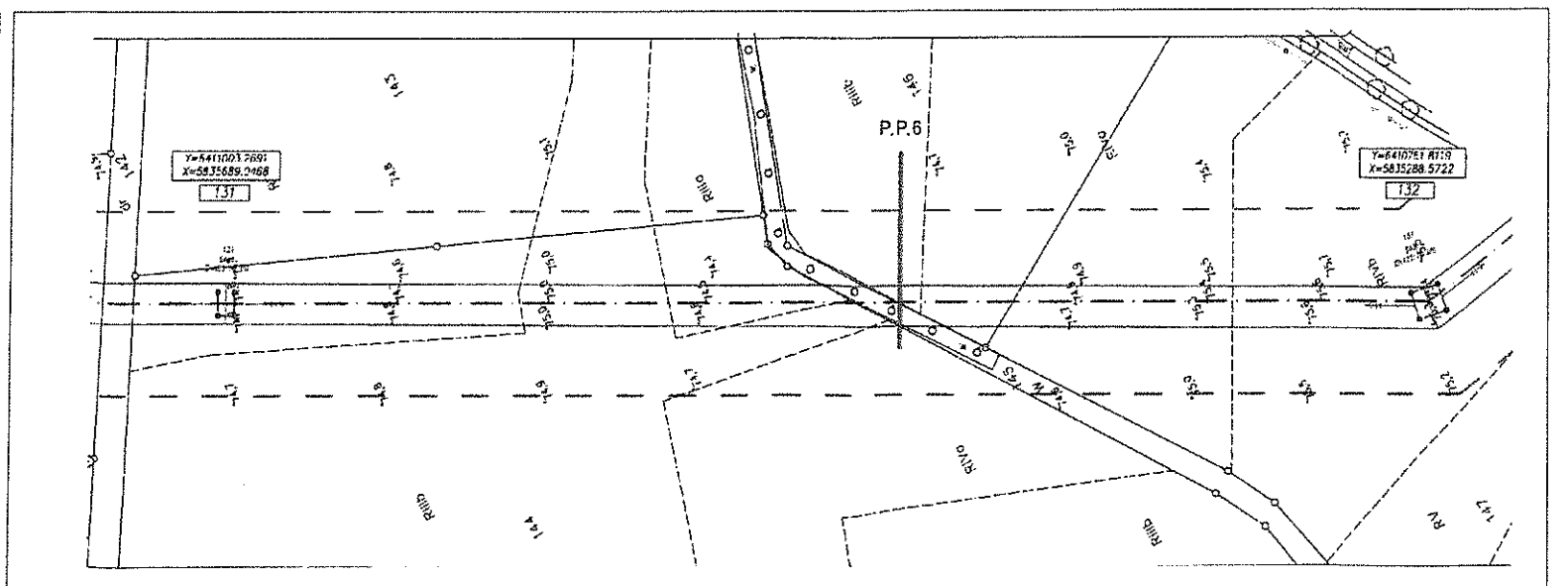
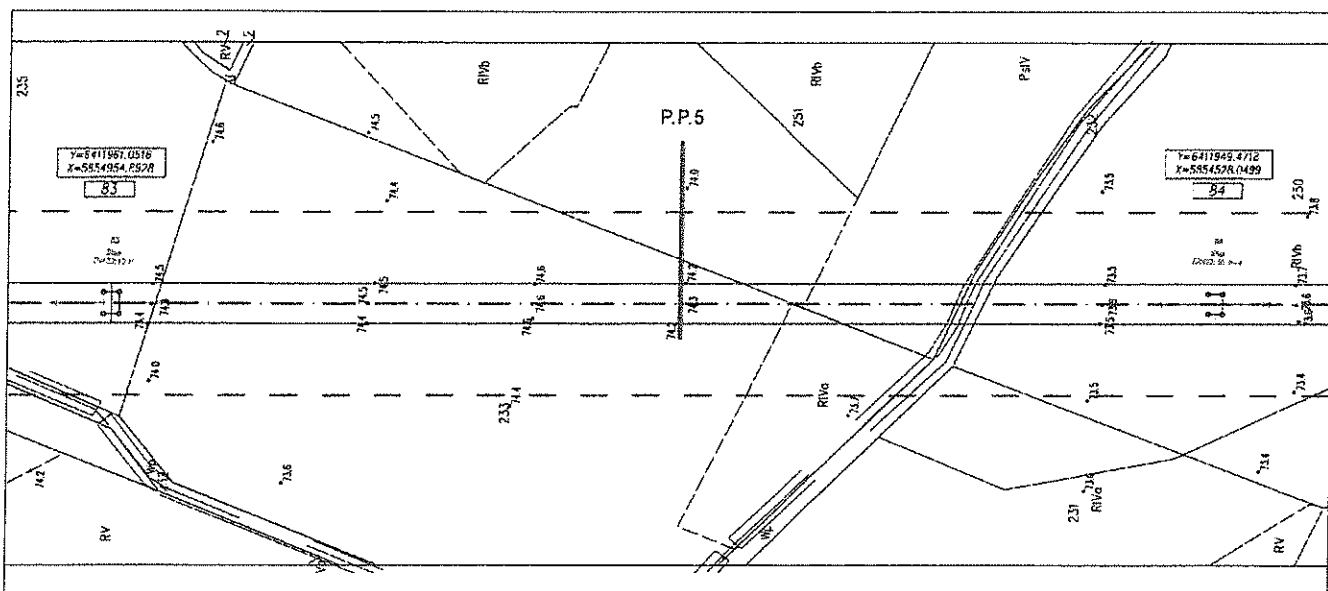
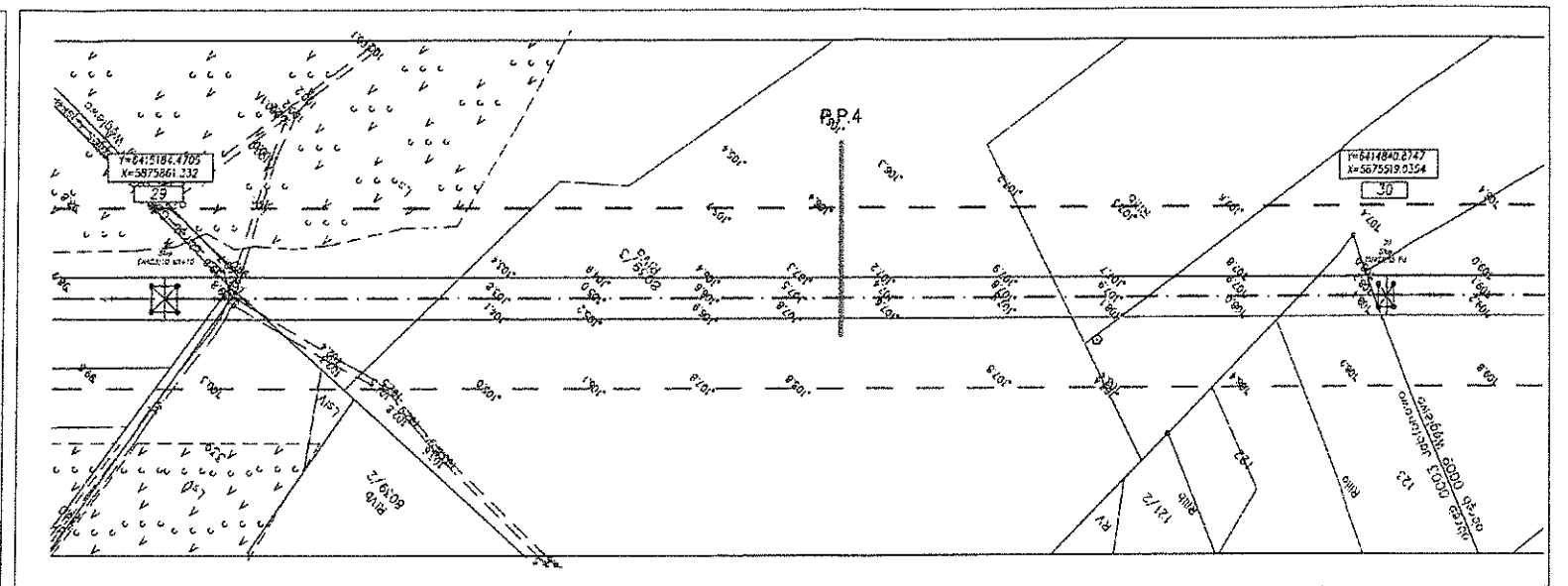
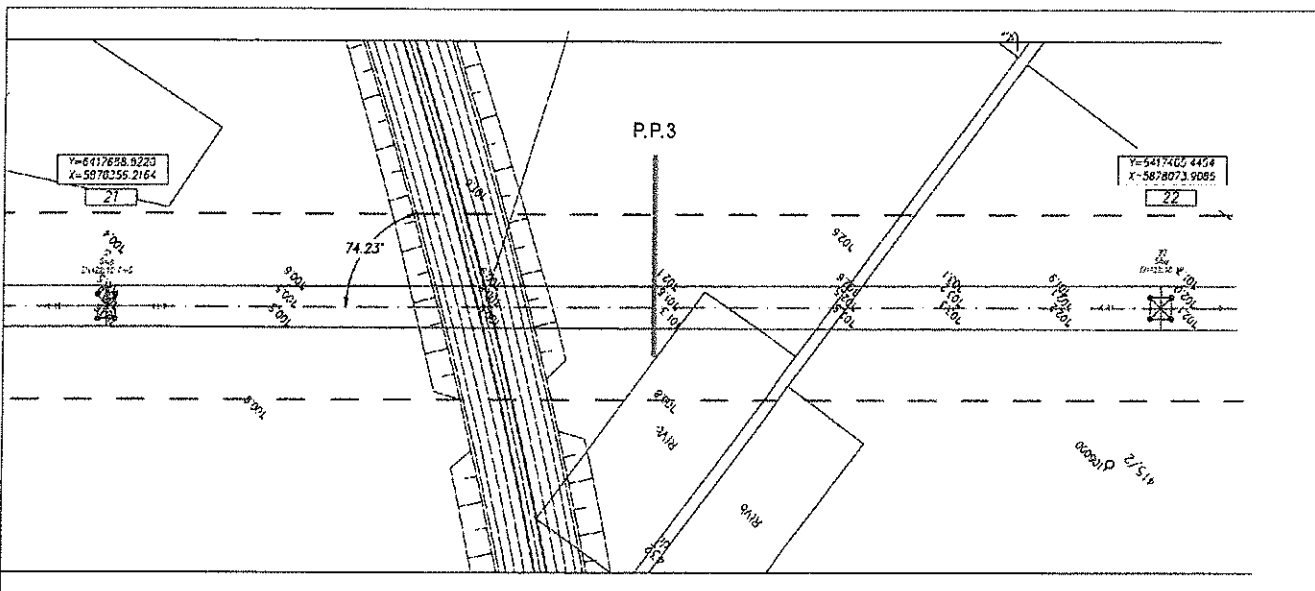
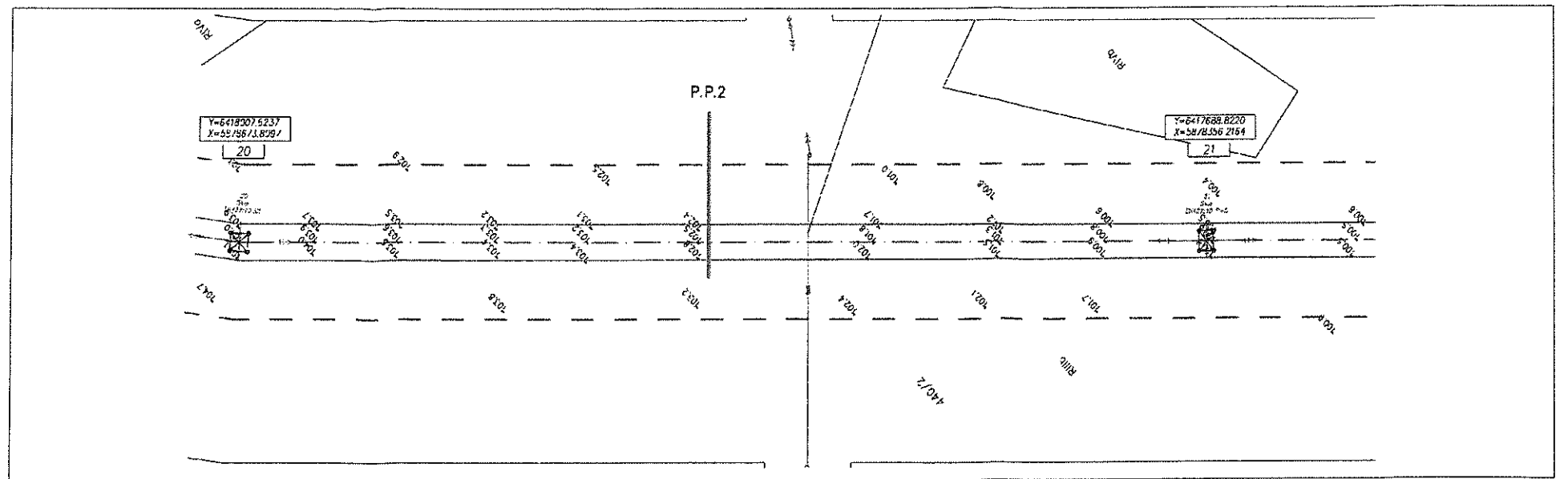
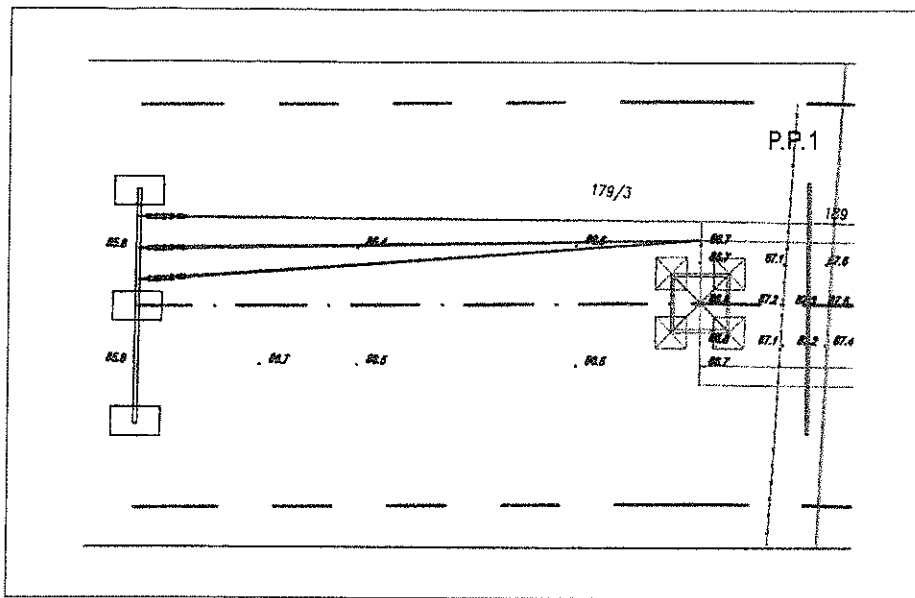
**Nigdzie, w tym na granicach pasa technologicznego, nie jest przekroczona graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów dostępnych dla ludzi oraz pod zabudowę mieszkaniową.**

W odniesieniu do badanych przęseł dwutorowej linii elektroenergetycznej 400 kV relacji Piła Krzewina – Plewiska, pracującej podczas pomiarów w konfiguracji z czynnym tylko jednym torem na napięciu znamionowym 220 kV, stwierdza się brak przekroczeń wartości granicznych natężenia pola elektrycznego i magnetycznego 50 Hz, określonych w *Rozporządzeniu Ministra Zdrowia [1]*.

Ze względu na tymczasowość takich parametrów pracy badanej linii, dla określenia jej oddziaływania na środowisko w docelowym trybie użytkowania instalacji (czyli przy pracujących obu torach na napięciu znamionowym 400 kV), niezbędne będzie ponowne przeprowadzenie pomiarów w wytypowanych przęsłach linii.

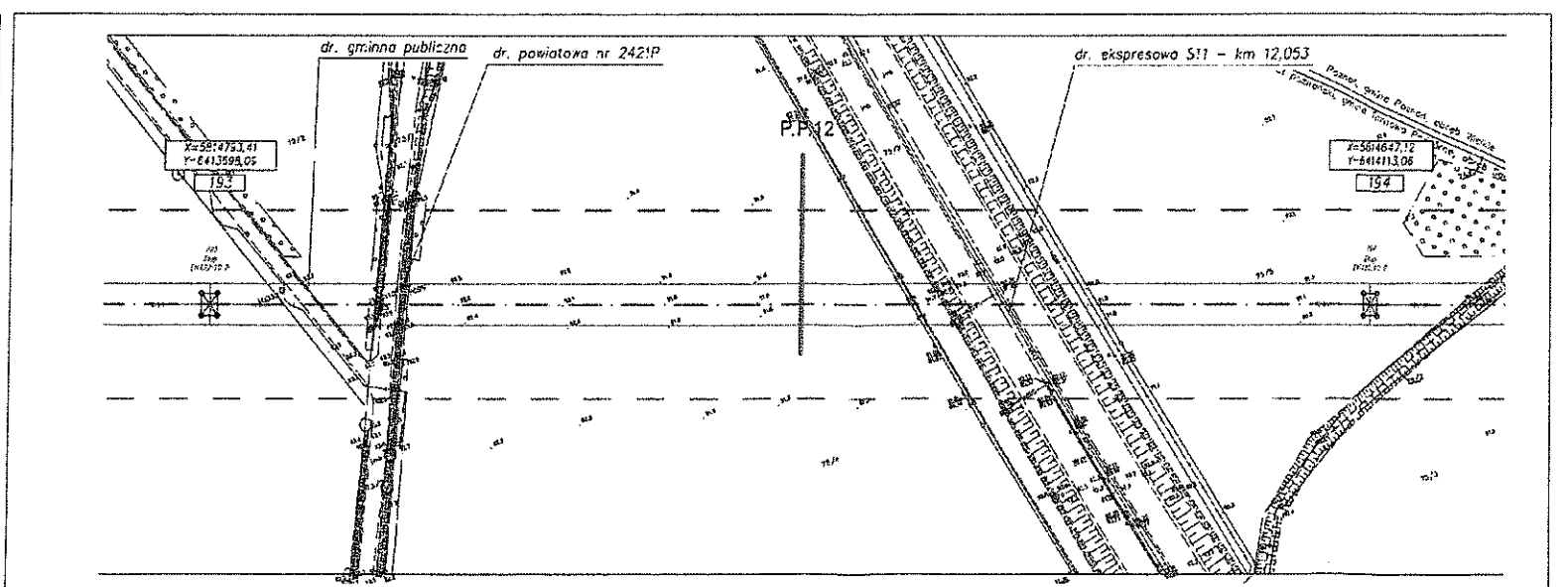
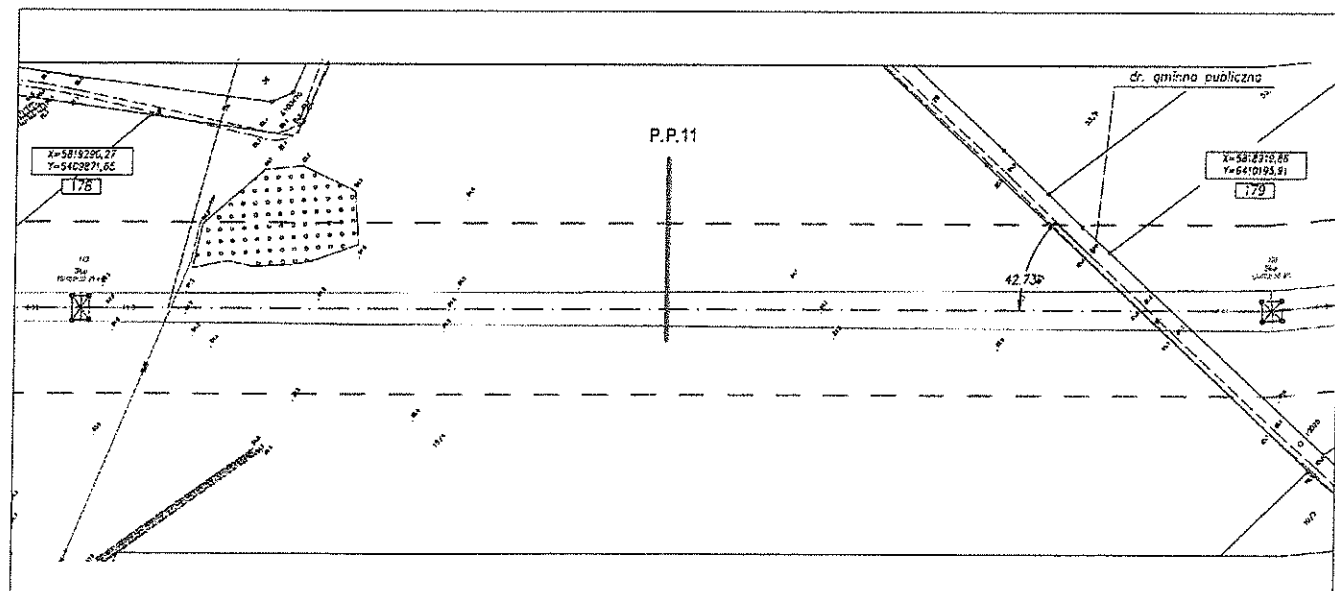
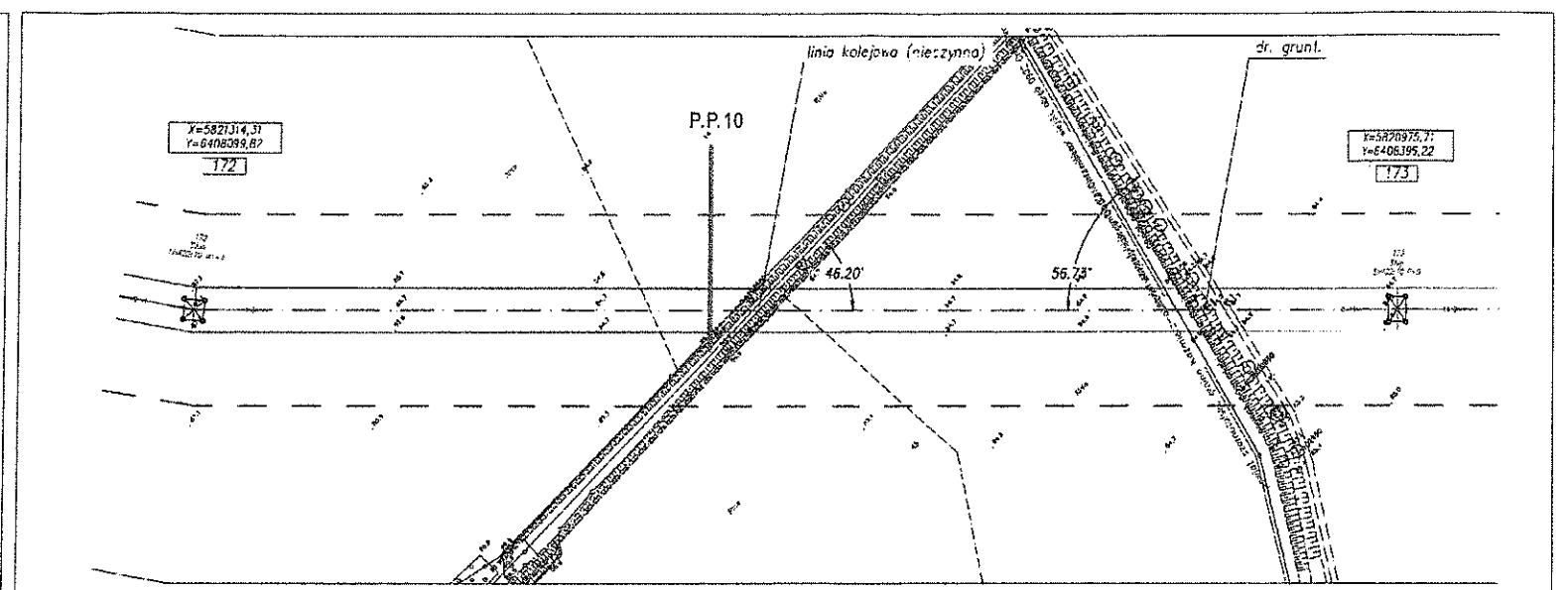
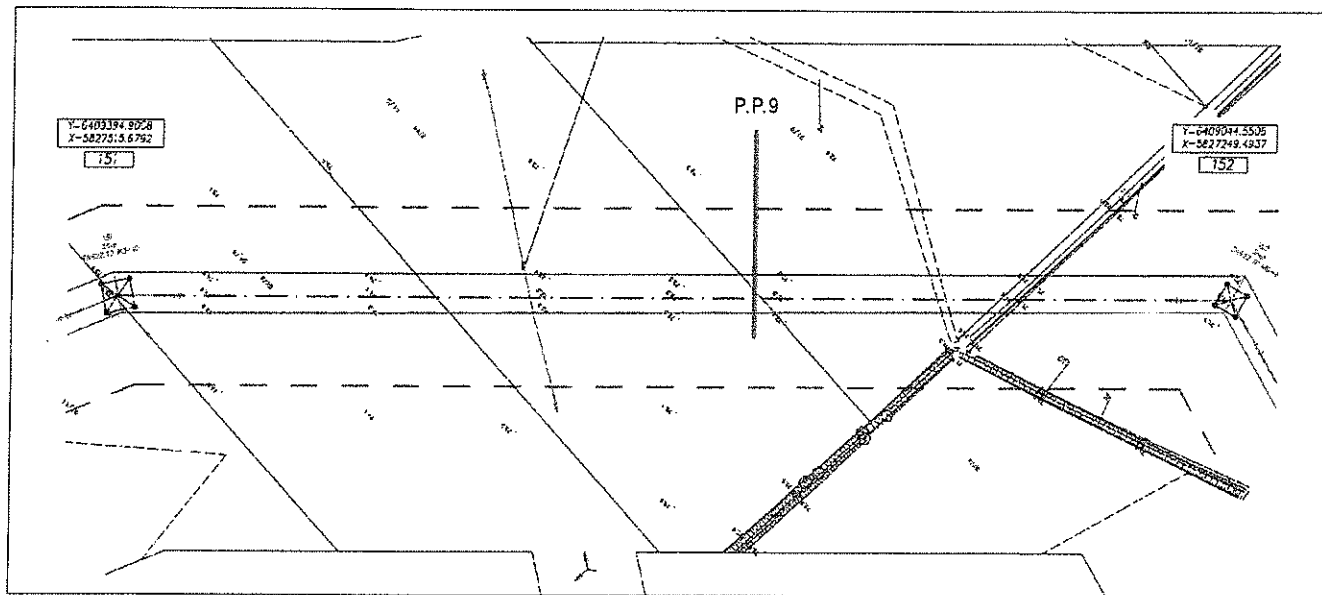
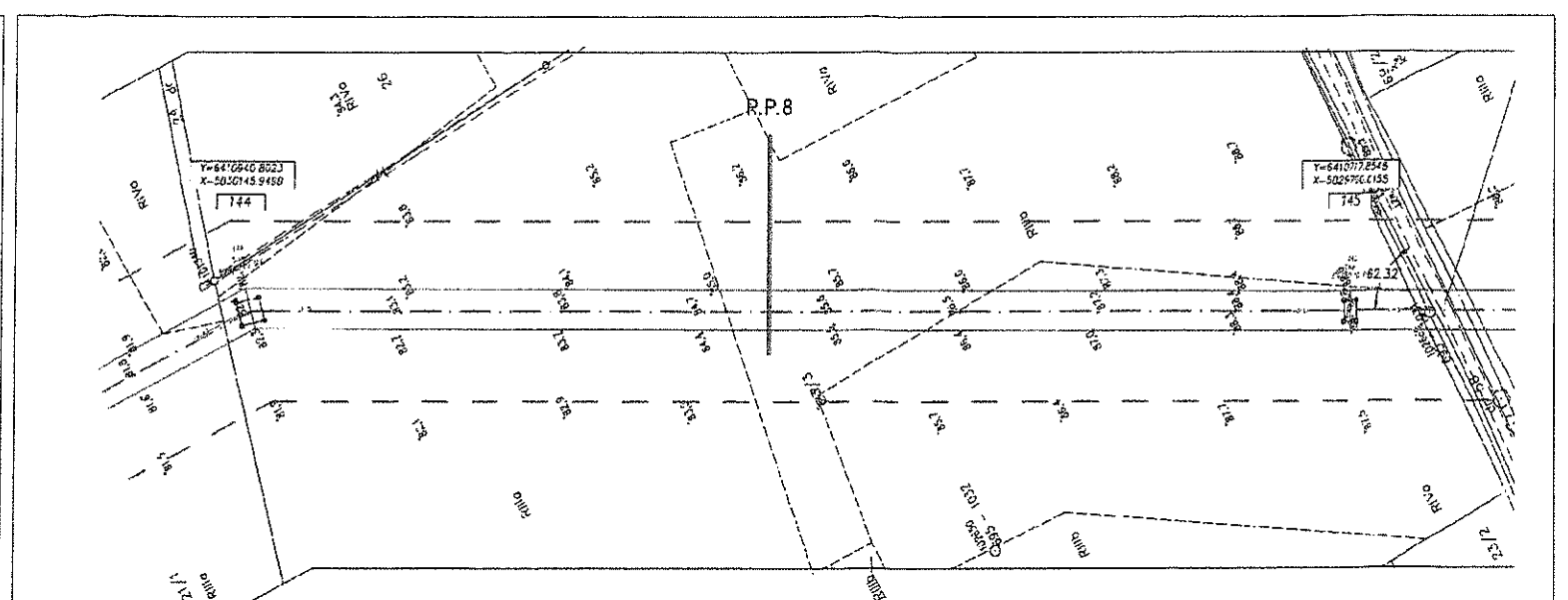
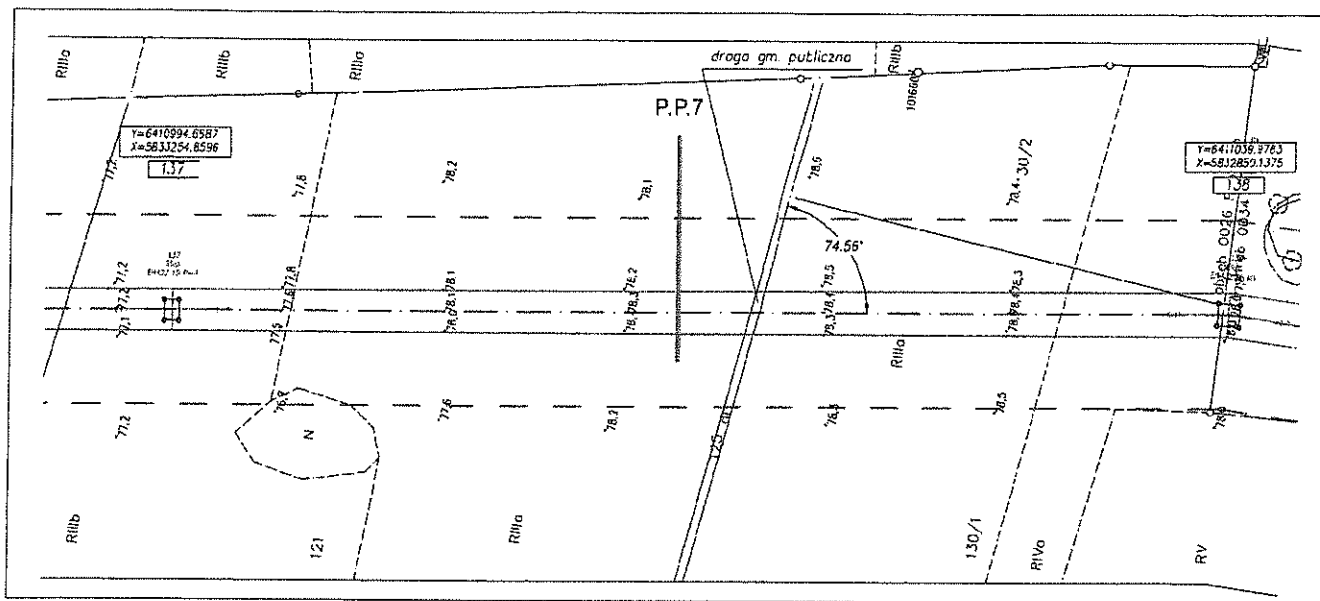
----- KONIEC SPRAWOZDANIA -----





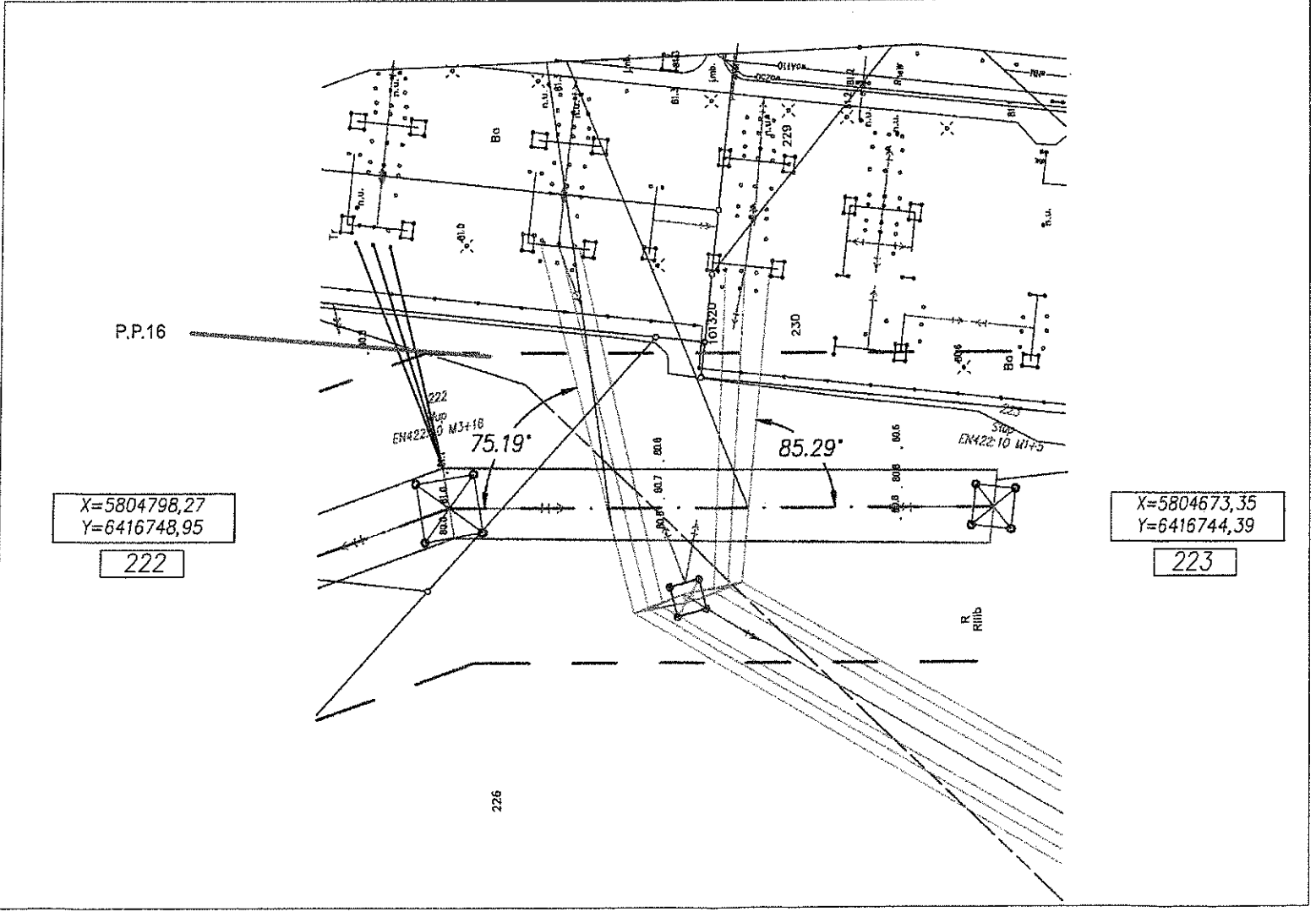
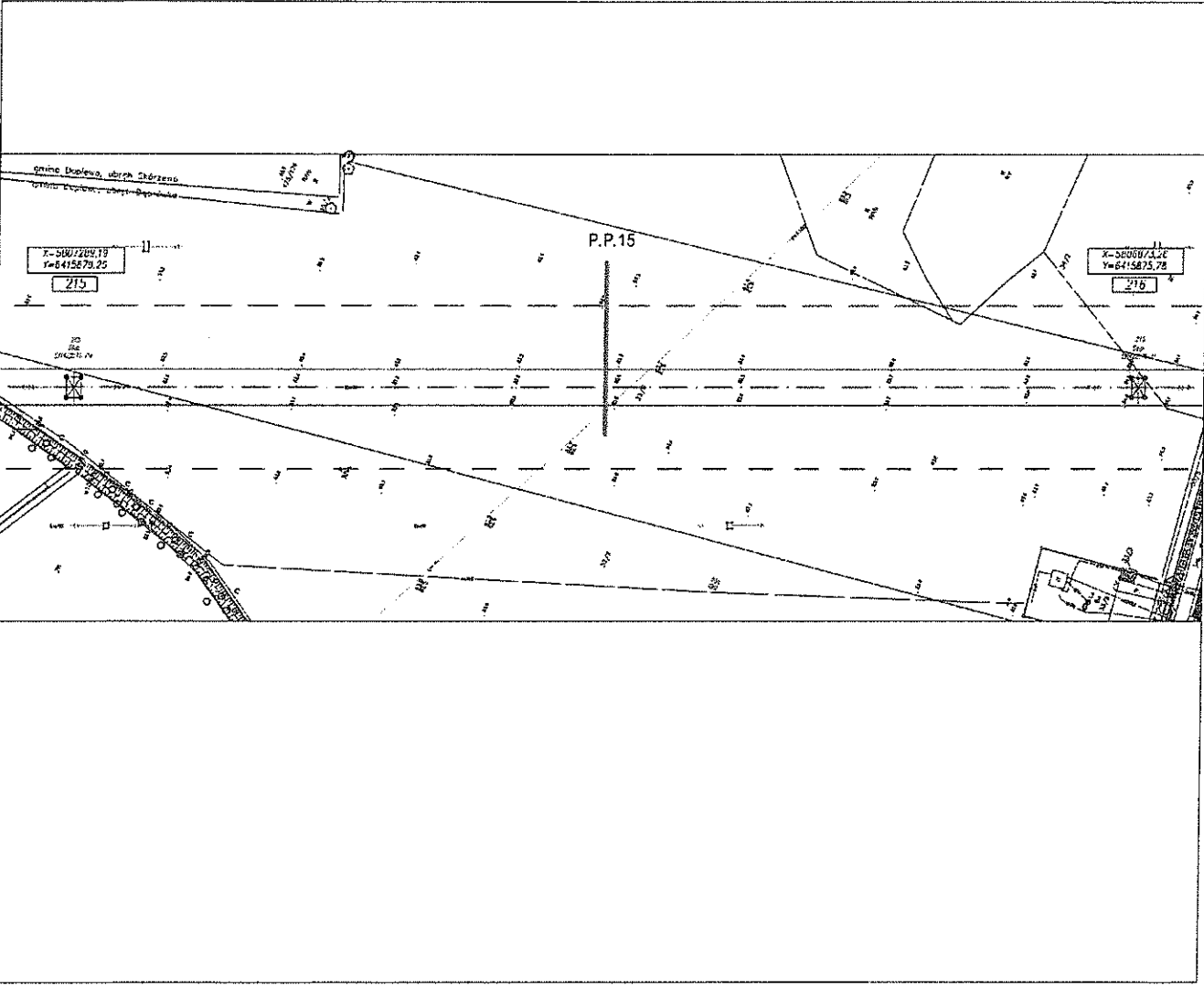
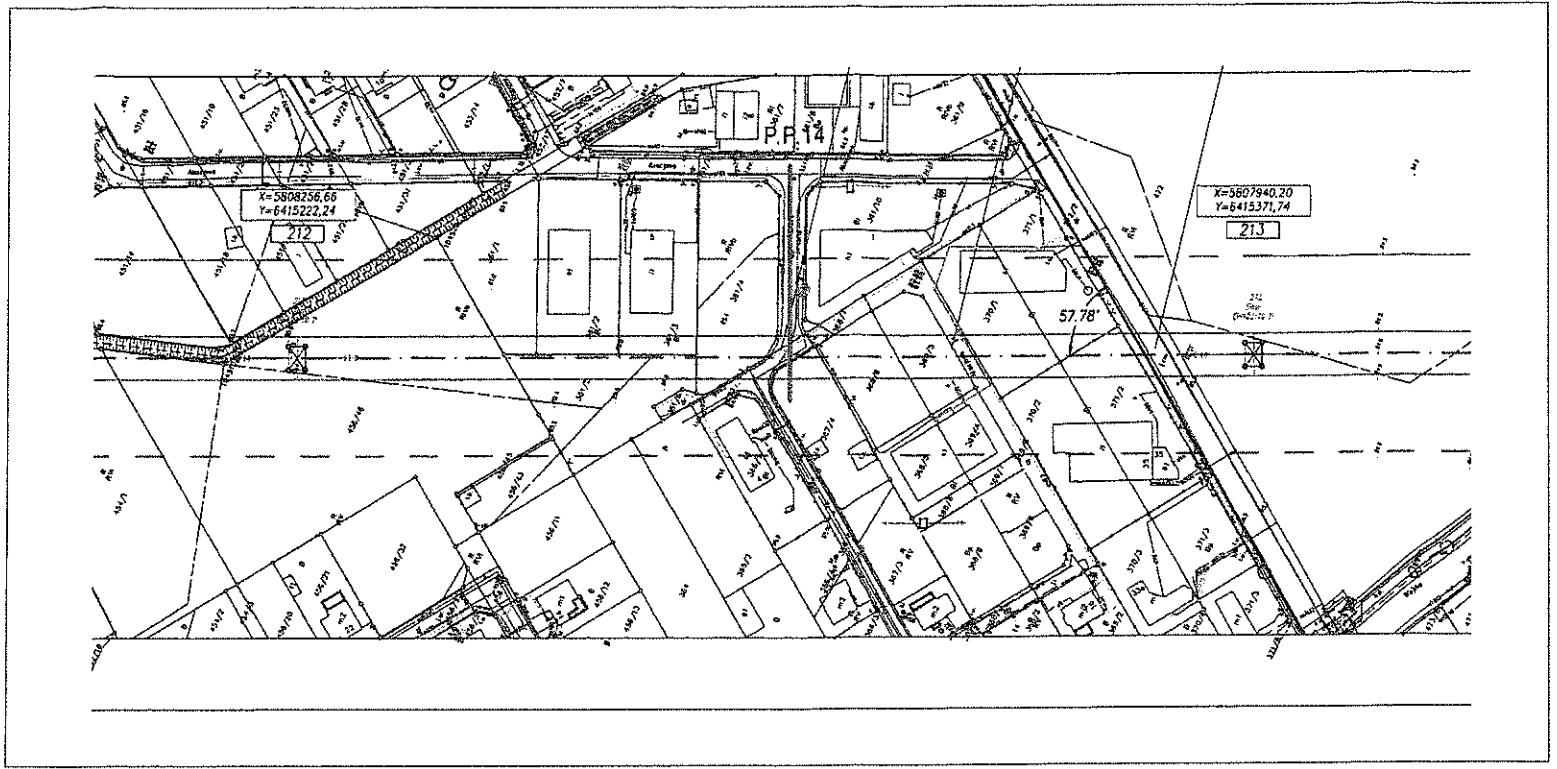
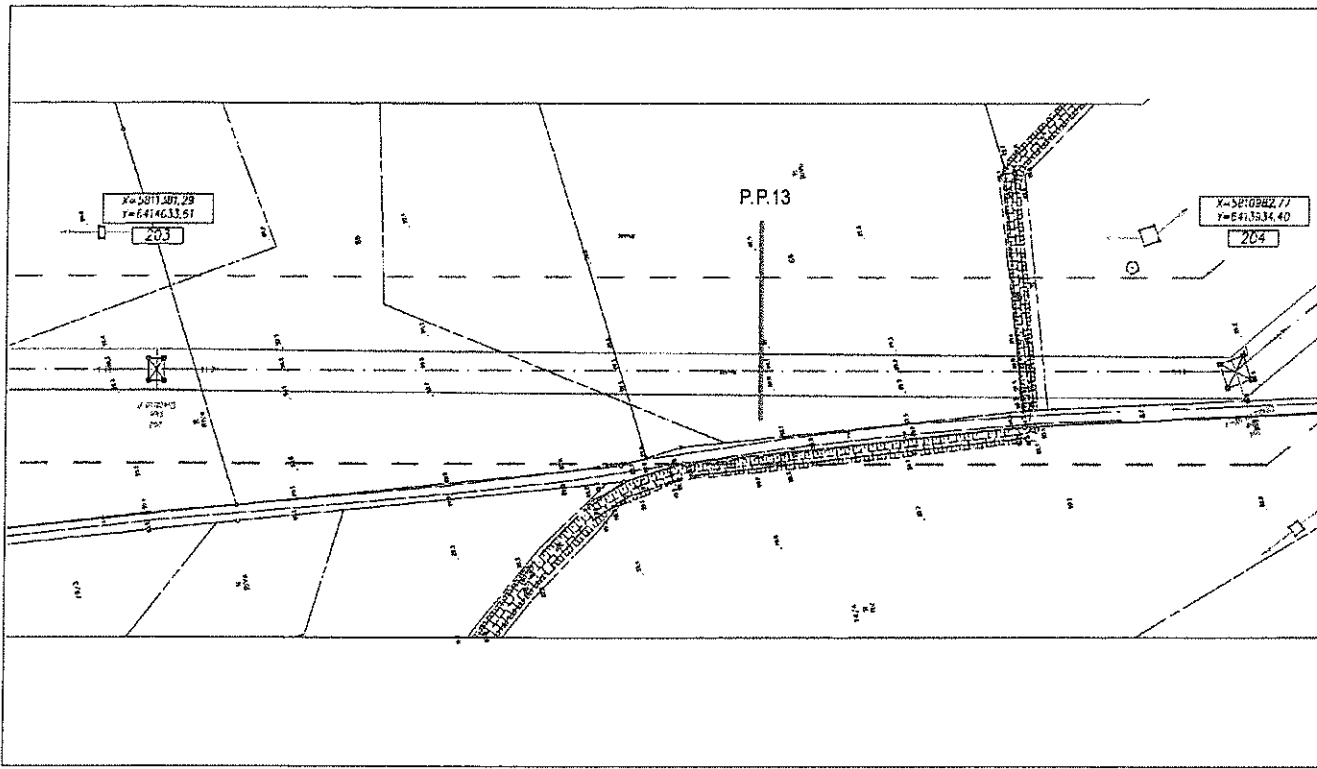
P.P.1, ... Numer przekroju pomiarowego

Przekroje pomiarowe dla linii 400 kV Piła Krzewina - Plewiska.	Imię i nazwisko			
	Pomiary wykonali:	mgr inż. Ireneusz Hasięc Krzysztof Palschek		
ZPBE ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Sp. z o.o. LABORATORIUM BADAWCZE ul. Świątokrzyska 2, 44-101 Gliwice, Akredytacja AB 269	Autoryzował: mgr inż. Ireneusz Hasięc			
	Data:	Raport nr:	Strona w raporcie:	Nr rysunku:
	27.08.2021	EE/LA1/43/21	Załącznik nr 1	1



P.P.7, ... Numer przekroju pomiarowego

Przekroje pomiarowe dla linii 400 kV Piła Krzewina - Plewiska.	Imię i nazwisko			
	Pomiary wykonali:	mgr inż. Ireneusz Hasiec Krzysztof Patschek		
ZPBE ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Sp. z o.o. LABORATORIUM BADAWCZE ul. Świętokrzyska 2, 44-101 Gliwice, Akredytacja AB 269	Autoryzował: mgr inż. Ireneusz Hasiec			
	Data:	Raport nr:	Strona w raporcie:	Nr rysunku:
	27.08.2021	EE/LA1/43/21	Załącznik nr 1	2



P.P.13, ... Numer przekroju pomiarowego

Przekroje pomiarowe dla linii 400 kV Piła Krzewina - Piewiska.	Imię i nazwisko			
	mgr inż. Ireneusz Hasiec Krzysztof Patschek			
ZPBE ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Sp. z o.o. LABORATORIUM BADAWCZE ul. Świętokrzyska 2, 44-101 Gliwice, Akredytacja AB 269	Autoryzował: mgr inż. Ireneusz Hasiec			
	Data: 27.08.2021	Raport nr: EE/LA1/43/21	Strona w raporcie: Załącznik nr 1	Nr rysunku: 3