



**Wojewódzki Inspektorat
Ochrony Środowiska
w Katowicach**

**Podsumowanie wyników badań monitoringowych
pól elektromagnetycznych, prowadzonych w dwóch
trzyletnich cyklach, obejmujących lata 2008 -2013**

Anna Wrześniak

*Śląski Wojewódzki Inspektor
Ochrony Środowiska w Katowicach*

Katowice, maj 2014 roku

Opracowanie przygotowane przez Grzegorza Bednarskiego – Wydział Monitoringu Środowiska WIOŚ w Katowicach, opracowanie map: Dominika Wdziekońska - Wydział Monitoringu Środowiska WIOŚ w Katowicach przy współpracy Wydziałów i Działów Monitoringu i Inspekcji WIOŚ w Katowicach oraz Laboratorium WIOŚ w Katowicach.

1. INFORMACJE WSTĘPNE DOTYCZĄCE MONITORINGU PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH

1.1. Podstawowe pojęcia oraz podstawy prawne prowadzenia monitoringu pól elektromagnetycznych w środowisku.

Polami elektromagnetycznymi zgodnie z ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U.2013.poz.1232, z późn. zm.), w skrócie Poś, nazywamy pole elektryczne, magnetyczne oraz elektromagnetyczne o częstotliwościach od 0 Hz do 300 GHz.

Zgodnie z zapisem art. 123 Poś, oceny poziomów pól elektromagnetycznych (PEM) w środowisku i obserwacji zmian dokonuje się w ramach państwowego monitoringu środowiska, a wojewódzki inspektor ochrony środowiska prowadzi okresowe badania poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. Powyższy zapis prawny stanowi podstawę prowadzenia przez WIOŚ pomiarów monitoringowych oraz przygotowywanej corocznej oceny stanu środowiska w tym zakresie.



Fot.1. Pomiar monitoringowy PEM

Wejście w życie w 2007 roku rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 listopada 2007 r. w sprawie zakresu i sposobu prowadzenia okresowych badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. Nr 221, poz. 1645), spowodowało ujednoczenie, w stosunku do całego kraju, sposobu prowadzenia pomiarów monitoringowych, wyboru punktów pomiarowych oraz sposobu prezentacji wyników pomiarów.

Zgodnie z zapisami rozporządzenia pomiary monitoringowe PEM prowadzi się w 135 punktach pomiarowych rozlokowanych w miarę równomiernie na terenie całego województwa. Punkty lokalizuje się w miejscach dostępnych dla ludności na trzech rodzajach terenów: centralne dzielnice miast lub osiedla miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys., pozostałe miasta oraz tereny wiejskie. Na każdym z wymienionych wyżej rodzajów terenów wyznacza się po 45 punktów, w których w ciągu trzyletniego cyklu pomiarowego wykonuje się jeden, dwugodzinny pomiar.

Na podstawie powołanego rozporządzenia ustalono trzyletnie cykle badań PEM.

Pierwszy trzyletni cykl pomiarowy przypadał na lata 2008-2010, z kolei pomiary w ramach drugiego cyklu realizowane były w latach 2011-2013.

Pomiary PEM stanowią jeden z podsystemów Państwowego Monitoringu Środowiska i są ujęte w zakresie założeń w Programie krajowym oraz w zakresie badawczym w programach wojewódzkich, poszczególnych wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska.

Zakończenie pierwszego cyklu stało się okazją do wydania publikacji pt. „Ocena stanu środowiska w zakresie pól elektromagnetycznych w województwie śląskim w latach 2008-2010”, która dostępna jest na stronie internetowej WIOŚ w Katowicach (www.katowice.pios.gov.pl). Ocena poza wynikami z pierwszego cyklu pomiarowego zawiera między innymi dokładny opis metodologii pomiarowej, sprzętu pomiarowego, źródeł PEM oraz przepisów prawa w tym zakresie.

Pomiary PEM w województwie śląskim są wykonywane przez pracowników Laboratorium WIOŚ w Katowicach, Pracowni w Bielsku-Białej i Częstochowie, przy współuczestnictwie pracowników Wydziału i Działów Monitoringu Środowiska WIOŚ w Katowicach.

Z każdego badania oprócz raportu było przygotowane sprawozdanie pomiarowe zawierające dokumentację fotograficzną, mapkę lokalizacyjną miejsca wykonania pomiaru oraz wymagane przepisami informacje, które zostaną omówione w rozdziale dotyczącym metodyki badań PEM.

Po zakończeniu pomiarów w cyklu rocznym, na stronie internetowej Inspektoratu, w zakładce „Monitoring środowiska”/„Informacje o stanie środowiska” zamieszczane są pełne wersje sprawozdań z wykonanych badań. Ponadto wyniki badań z poszczególnych punktów pomiarowych były zamieszczane corocznie w raporcie stan środowiska w województwie śląskim oraz przekazywane były do Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ).

Po każdym trzyletnim cyklu pomiarowym, na podstawie uzyskanych wyników pomiarów PEM, wyznaczano średnią arytmetyczną dla każdego rodzaju obszaru. Wyniki tych wyliczeń zamieszczone są również na stronie internetowej WIOŚ w Katowicach oraz przesyłane do GIOŚ.

Prowadzone badania pól elektromagnetycznych w ramach państwowego monitoringu środowiska obejmują szerokie pasmo częstotliwości fal radiowych od 100 kHz do 3 GHz, czyli od fal długich do fal decymetrowych w zakresie podstawowym oraz do częstotliwości 60 GHz (fale milimetrowe) w zakresie rozszerzonym. Tym samym monitoring obejmuje swoim zakresem zdecydowaną większość instalacji radiokomunikacyjnych, radiolokacyjnych i radionawigacyjnych emitujących PEM do środowiska. Szerszy opis instalacji emitujących pola elektromagnetyczne do środowiska na terenie województwa śląskiego znajduje się w kolejnych rozdziałach niniejszego opracowania.

1.2. Poziomy dopuszczalne PEM w środowisku

Dopuszczalne poziomy pole elektromagnetycznych w środowisku, reguluje rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 roku, w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. Nr 192, poz. 1883). Poziomy zróżnicowane są ze względu na rodzaj zagospodarowania terenu tj:

- tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową;
- miejsca dostępne dla ludności.

Powyższy akt prawny oprócz dopuszczalnych poziomów PEM w środowisku reguluje również:

- zakresy częstotliwości pól elektromagnetycznych, dla których określa się parametry fizyczne charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko;
- metody sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych;
- metody wyznaczania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych.

W tabelach 1 i 2 zestawiono dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w poszczególnych zakresach częstotliwości dla określonych parametrów fizycznych (składowa elektryczna i magnetyczna oraz gęstość mocy).

Tabela 1. Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku dla poszczególnych parametrów fizycznych w miejscach dostępnych dla ludności

Parametr fizyczny		Składowa elektryczna	Składowa magnetyczna	Gęstość mocy
Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego	1			
1	0 Hz	10 kV/m	2 500 A/m	-
2	od 0 Hz do 0,5 Hz	-	2 500 A/m	-
3	od 0,5 Hz do 50Hz	10 kV/m	60 A/m	-
4	od 0,05 kHz do 1 kHz	-	3/f A/m	-
5	od 0,001 MHz do 3 MHz	20 V/m	3 A/m	-
6	od 3 MHz do 300 MHz	7 V/m	-	-
7	od 300 MHz do 300 GHz	7 V/m	-	0,1 W/m ²

Tabela 2. Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku dla poszczególnych parametrów fizycznych w miejscach przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową

Parametr fizyczny		Składowa elektryczna	Składowa magnetyczna	Gęstość mocy
Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego	1			
1	50 Hz	1 kV/m	60 A/m	-

Ze względu na dominujący wpływ instalacji radiokomunikacyjnych pracujących w przedziale częstotliwości od 850 MHz, dla prowadzonych badań monitoringowych PEM przyjęty został poziom **7 V/m** jako wartość dopuszczalną składowej elektrycznej w środowisku.

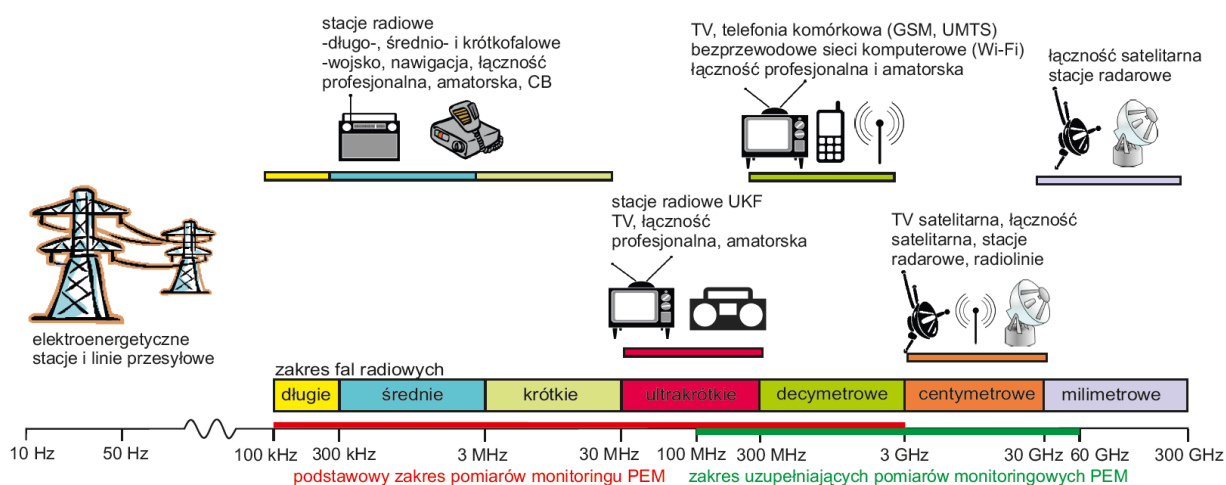
W przypadku badań kontrolnych (inspekcyjnych) przy doborze parametrów fizycznych oraz dopuszczalnego poziomu, należy uwzględnić indywidualne parametry pracy instalacji. Przykładowo dla instalacji elektroenergetycznych (50 Hz) przy ustalaniu dopuszczalnych poziomów należy uwzględnić zarówno poziom składowej elektrycznej jak i magnetycznej.

1.3. Źródła PEM



Fot. 2. Źródła PEM wysokiej częstotliwości – Telewizyjna Stacja Retransmisyjna Cieszyn

Rodzaje źródeł pracujących w badanym zakresie promieniowania elektromagnetycznego zaprezentowano w uproszczony sposób na ryc. 1. Oczywiście należy również zwrócić uwagę, że niektóre źródła takie jak np. satelity telekomunikacyjne ze względu na małą moc nie będą miały żadnego wpływu na uzyskiwane wyniki. Również uwzględniając złożoność i liczebność wszelkiego rodzaju instalacji emitujących PEM przedstawiono na rycinie tylko wybrane rodzaje instalacji. Podwójny zakres monitoringu oznaczony na osi częstotliwości, wynika z tego, iż pomiary wykonywane są przy użyciu dwóch sond pomiarowych. Podstawową sondą jest EF0391 pracująca w zakresie od 100 kHz do 3 GHz (linia czerwona), a w wytypowanych punktach pomiarowych wykonywane są pomiary dodatkowe przy użyciu sondy EF6091 pracującej w zakresie od 100 MHz do 60 GHz (linia zielona). W badanych zakresach częstotliwości dominującymi źródłami są stacje bazowe telefonii komórkowych pracujące w zakresach 900, 1800 oraz 2100 MHz. Częstotliwości te znajdują się w zakresie fal decymetrowych o długości fali od 10 cm do 1 m.



Ryc. 1. Źródła PEM na tle zakresu monitoringu pól elektromagnetycznych

Trwająca od kilkunastu lat rewolucja telekomunikacyjna, sprawiła, że zdecydowanie największą liczbą źródeł PEM w środowisku stanowią instalacje radiokomunikacyjne, głównie stacje bazowe telefonii komórkowej. Stacje bazowe tzw. BTS-y stanowią podstawowy element mobilnej sieci telekomunikacyjnej, stanowiąc bezprzewodowe połączenie pomiędzy terminalem osobistym (telefonem komórkowym) a centralą, poprzez którą realizowane są połączenia głosowe czy teleinformatyczne. Ważne zmiany w trakcie trwania II cyklu pomiarowego zaszły w sposobie emisji naziemnych programów TV. Od marca do maja 2013 roku nastąpił ostatni etap cyfryzacji emisji telewizyjnej w ramach, którego na terenie województwa śląskiego wyłączono większość nadajników analogowych. Wpływ na poziomy PEM rejestrowane w punktach znajdujących się w pobliżu instalacji emitujących do tej pory sygnał analogowy będzie można ocenić po przeprowadzeniu badań w ramach kolejnej serii pomiarowej.

1.4. Urządzenia pomiarowe

Do pomiarów poziomów PEM w środowisku w latach 2008 – 2013 używano dwóch szerokopasmowych mierników typu Narda NBM-550 (Narda Broadband Field Meter NBM-550). Są to przyrządy do pomiarów promieniowania niejonizującego, pracujące w bardzo szerokim zakresie częstotliwości, zestaw do pomiarów podstawowych z sondą pola elektrycznego EF 0391 zakres od 100 kHz do 3 GHz oraz do pomiarów uzupełniających z sondą pola elektrycznego EF 6091 zakres od 100 MHz do 60 GHz. Wymienione mierniki PEM charakteryzują się dość dużą czułością, która dla sondy EF 0391 wynosi 0,185 V/m, co pozwala na miarodajne pomiary monitoringowe przy niskich poziomach pola w środowisku. Ponadto w 2013 roku przeprowadzono serię 10 pomiarów analizatorem widma elektromagnetycznego wysokich częstotliwości Narda SRM 3006. Zakres pracy analizatora pozwala na wykonywanie selektywnych pomiarów pól elektromagnetycznych emitowanych przez większość instalacji radiokomunikacyjnych (telefonii mobilna GSM i UMTS, radiofonia FM, telewizja, sieci WLAN i WiMax) radiolokacyjnych (radary lotnicze i meteorologiczne) oraz radionawigacyjnych. Analiza zmierzonego widma pozwala na dokładne zidentyfikowanie ilości oraz ustalenie poziomów sygnału poszczególnych źródeł PEM pracujących w rejonie danego punktu pomiarowego. Przyrząd znajduje zastosowanie zarówno w badaniach monitoringowych - analiza widma w badanych punktach pomiarowych, określenie udziału poszczególnych instalacji w szerokim zakresie promieniowania jak również w pomiarach inspekcyjnych – pomiar selektywny w zakresie pracy kontrolowanej instalacji emitującej PEM.

Wszystkie urządzenia pomiarowe posiadają stosowne certyfikaty i wzorcowania.



Fot. 3. Miernik szerokopasmowy NARDA NBM-550



Fot. 4. Analizator widma pól elektromagnetycznych NARDA SRM 3006

2. Omówienie wyników pomiarów monitoringowych pól elektromagnetycznych w II cyklu badawczym (lata 2011 – 2013) w województwie śląskim

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach w latach 2011 – 2013 kontynuował badania poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Pomiarów wykonano w siatce 135 punktów pomiarowych wytyczonych podczas realizacji I cyklu w latach 2008-2010. W dwóch punktach pomiarowych zlokalizowanych w Lublińcu oraz Bełku (gm. Czerwionka-Leszczyny) wykonano pomiary uzupełniające w poszerzonym zakresie częstotliwości. Wyniki pomiarów z podziałem na poszczególne trzy lata cyklu oraz trzy rodzaje terenów zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Wyniki pomiarów monitoringowych wykonanych w latach 2011-2013

L.P.	Lokalizacja punktu pomiarowego	Data pomiaru	Średnie natężenie pola elektrycznego [V/m]	Średnie natężenie pola elektrycznego [V/m] dla poszczególnych rodzajów terenów
Pomiary wykonane w 2011 roku				
Centralne dzielnice lub osiedla miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys.				
1	Rybnik, ul. Poloczka	30.03.2011	0,29	0,33
2	Katowice, ul. Plebiscytowa	23.05.2011	0,32	
3	Bytom, ul. Powstańców Śl.	17.08.2011	0,38	
4	Sosnowiec, ul. Teatralna/Kościelna	27.05.2011	0,37	
5	Będzin, ul. Wspólna	14.10.2011	0,37	
6	Zabrze, ul. Mikulczycka/Dąbrowskiego	07.11.2011	0,21	
7	Częstochowa, ul. Słowackiego	07.07.2011	0,23	
8	Bielsko Biała, ul. Krakowska	06.06.2011	0,41	
9	Mysłowice, ul. Moniuszki	15.07.2011	0,22	
10	Jastrzębie Zdrój, ul. Opolska	28.04.2011	0,91	
11	Gliwice, Plac Adama Mickiewicza	14.11.2011	0,44	
12	Chorzów, ul. Poniatowskiego	27.07.2011	0,10*	
13	Siemianowice Śląskie, ul. Okrężna	13.06.2011	0,11*	
14	Dąbrowa Górnicza, ul. Cedlera	22.04.2011	0,40	
15	Tychy, ul. Reymonta	20.05.2011	0,25	
Pozostałe miasta				
16	Siewierz, Rynek	29.04.2011	0,19	0,32
17	Lubliniec, ul. Tuwima	21.09.2011	0,21	
		12.10.2011	0,24**	
18	Kłobuck, ul. Wieluńska	18.05.2011	0,70	
19	Rydułtowy, Rynek	10.10.2011	0,86	
20	Wisła, ul. Wyzwolenia	03.10.2011	0,20	
21	Mikołów, ul. Konstytucji 3-go Maja	21.04.2011	0,26	
22	Woźniki, Rynek	20.05.2011	0,21	
23	Szczekociny, ul. Leśna	01.09.2011	0,25	
24	Radzionków, ul. Krzywa	25.08.2011	0,24	
25	Żywiec, Rynek	13.07.2011	0,25	
26	Pilica, Rynek	02.09.2011	0,21	
27	Knurów, Piastów	27.10.2011	0,40	
28	Cieszyn, Rynek	10.06.2011	0,34	
29	Myszków, ul. Miedziana	30.08.2011	0,31	
30	Konieczpol, ul. Robotnicza	25.10.2011	0,28	
Tereny wiejskie				
31	Koniaków, DW 943	22.04.2011	0,26	0,27
32	Koszęcin, ul. Korczaka	24.05.2011	0,20	
33	Mstów, Pl. Mickiewicza	08.07.2011	0,27	
34	Herby, ul. Lubliniecka	19.05.2011	0,29	
35	Rudy, ul. Brzozowa	24.10.2011	0,18*	
36	Kroczyce, ul. 22-go Lipca	01.06.2011	0,20	
37	Korbielów, ul. Widokowa	21.10.2011	0,34	
38	Przyrów, ul. Św. Mikołaja/Cmentarna	23.08.2011	0,25	

L.P.	Lokalizacja punktu pomiarowego	Data pomiaru	Średnie natężenie pola elektrycznego [V/m]	Średnie natężenie pola elektrycznego [V/m] dla poszczególnych rodzajów terenów
39	Pilchowice, ul. Gliwicka	18.08.2011	0,41	
40	Popów, ul. Parcela	24.08.2011	0,12*	
41	Rudziniec, ul. Gliwicka	10.11.2011	0,22	
42	Bieńkowice, ul. Ogrodowa	24.08.2011	0,18*	
43	Wręczyca Wielka, ul. Strażacka	18.08.2011	0,29	
44	Lelów, Pl. Partyzantów	04.11.2011	0,17*	
45	Łodygowice, ul. Borowa	05.10.2011	0,71	
Pomiary wykonane w 2012 roku				
Centralne dzielnice lub osiedla miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys.				
46	Będzin, ul. J.U. Niemcewicza	30.04.2012	0,35	0,53
47	Sosnowiec, ul. Koszalińska	13.07.2012	1,36	
48	Częstochowa, ul. 11-go Listopada	12.07.2012	0,70	
49	Żory, ul. Korfantego	02.10.2012	0,25	
50	Tarnowskie Góry, ul. 9-go Maja	21.06.2012	0,25	
51	Tarnowskie Góry, ul. Kamienna	21.09.2012	0,54	
52	Zawiercie, ul. Pomorska	26.06.2012	0,79	
53	Świętochłowice, ul. Granitowa	20.06.2012	0,33	
54	Racibórz, ul. Opawska/Lwowska	20.07.2012	0,25	
55	Wodzisław Śląski, Rynek/ul. Opolska	04.10.2012	0,47	
56	Piekary Śląskie, ul. Kalwaryjska	24.07.2012	0,27	
57	Katowice, ul. Chrobrego	23.08.2012	0,74	
58	Bielsko-Biała, ul. Tuwima	12.09.2012	0,39	
59	Mysłowice, ul. Laryska	03.08.2012	0,79	
60	Ruda Śląska, ul. Fitelberga	17.05.2012	0,50	
Pozostałe miasta				
61	Koziegłowy, Plac Moniuszki	18.06.2012	0,27	0,41
62	Żarki, Pl. Jana Pawła II	18.05.2012	0,29	
63	Krzepice, Rynek	19.06.2012	0,32	
64	Kuźnia Raciborska, ul. Browarna	19.07.2012	0,27	
65	Czeladź, Rynek	23.05.2012	0,26	
66	Czechowice-Dziedzice, ul. Łukowa	04.09.2012	0,87	
67	Ustroń, ul. Daszyńskiego/Strażacka	19.10.2012	0,24	
68	Bieruń, ul. Granitowa	11.05.2012	0,49	
69	Wojkowice, ul. Jana III Sobieskiego	30.07.2012	0,69	
70	Szczyrk, ul. Orla	08.08.2012	0,71	
71	Łaziska Górne, ul. Dworcowa	18.05.2012	0,26	
72	Radlin, ul. Mariacka	06.07.2012	0,33	
73	Poręba, ul. Chopina	10.08.2012	0,35	
74	Skoczów, ul. Morcinka	25.05.2012	0,69	
75	Imielin, ul. Sapety	09.08.2012	0,16*	
Tereny wiejskie				
76	Zebrzydowice, ul. Wojska Polskiego	10.09.2012	0,80	0,31
77	Bełk, ul. Szymochy	11.09.2012	0,18*	
			0,42**	
78	Złoty Potok, Pl. Św. Jana Chrzciciela	03.07.2012	0,19	

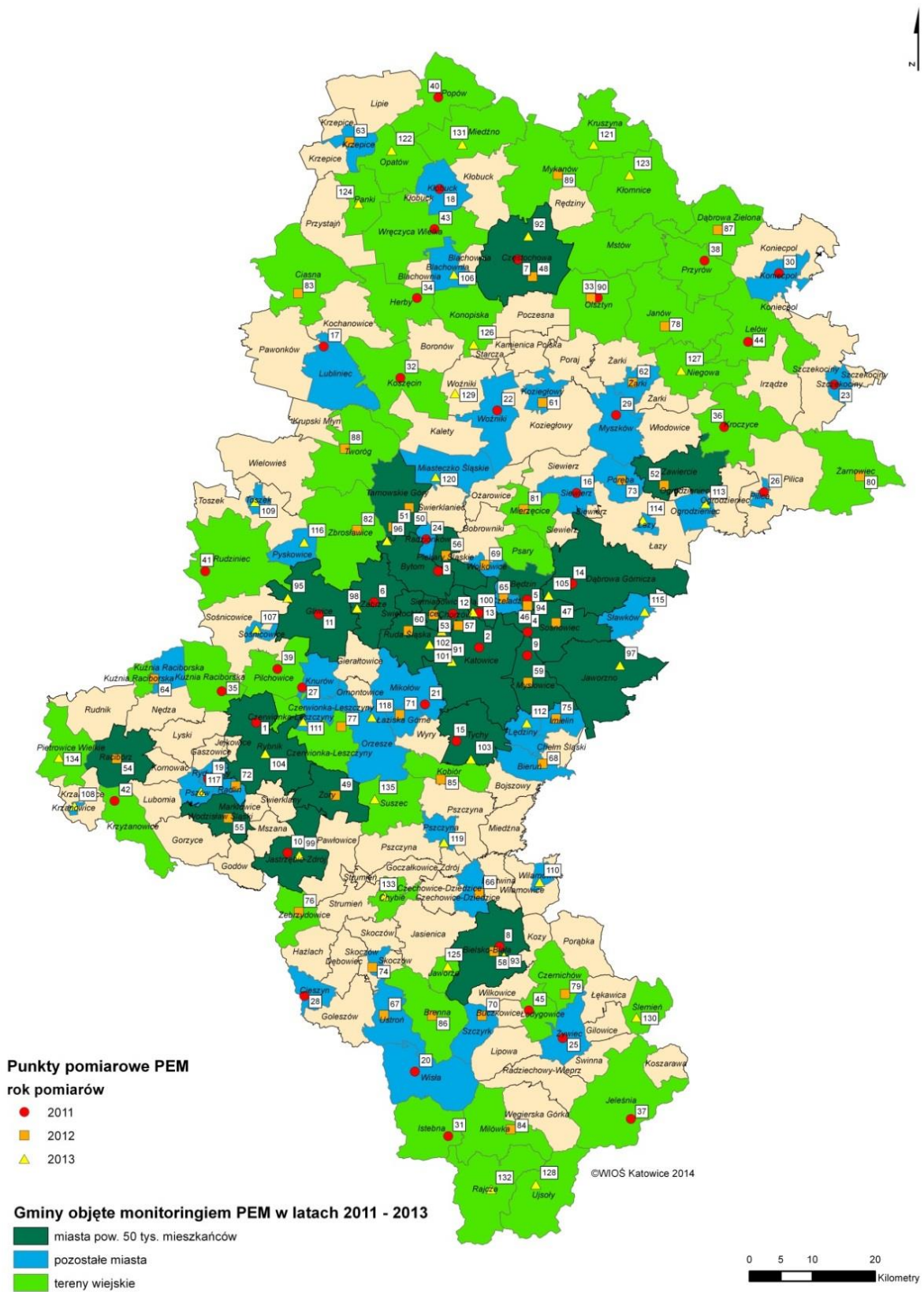
L.P.	Lokalizacja punktu pomiarowego	Data pomiaru	Średnie natężenie pola elektrycznego [V/m]	Średnie natężenie pola elektrycznego [V/m] dla poszczególnych rodzajów terenów
79	Czernichów, ul. Żywiecka	13.07.2012	0,13*	
80	Żarnowiec, Zabrodzie	31.07.2012	0,29	
81	Mierzęcice, ul. Wolności	18.10.2012	0,23	
82	Zbroslawice, ul. Wolności	10.10.2012	0,54	
83	Ciasna, ul. Szkolna	20.08.2012	0,26	
84	Milówka, ul. Szkolna	02.08.2012	0,84	
85	Kobiór, ul. Centralna	02.04.2012	0,18*	
86	Brenna, ul. Górecka	19.04.2012	0,14*	
87	Dąbrowa Zielona, Plac Kościuszki	24.08.2012	0,21	
88	Tworóg, ul. Zamkowa	09.10.2012	0,17*	
89	Mykanów, ul. Słoneczna	06.07.2012	0,24	
90	Olsztyn, ul. Botaniczna	25.07.2012	0,20	
Pomiary wykonane w 2013 roku				
Centralne dzielnice lub osiedla miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys.				
91	Katowice, ul. Panewnicka/Medyków	11.10.2013	0,31	0,52
92	Częstochowa, ul. Baczyńskiego	08.05.2013	0,22	
93	Bielsko-Biała, ul. Łagodna	22.10.2013	1,04	
94	Sosnowiec, ul. Będzińska	07.06.2013	0,32	
95	Gliwice, ul. Łódzka	03.10.2013	0,75	
96	Bytom, Plac św. Jana	09.10.2013	0,59	
97	Jaworzno, ul. Ks. A. Mroczka	18.06.2013	0,34	
98	Zabrze, ul. Wołodyjowskiego/Opawska	07.05.2013	0,30	
99	Jastrzębie Zdrój, ul. Szkolna/Podhalańska	06.03.2013	0,14*	
100	Siemianowice Śląskie, ul. Wróblewskiego	15.04.2013	1,44	
101	Ruda Śląska, Oświęcimska	13.09.2013	0,34	
102	Chorzów, ul. Odrowążów	05.07.2013	0,21	
103	Tychy, ul. Zaręby	22.08.2013	0,75	
104	Rybnik, ul. Rynkowa	20.03.2013	0,60	
105	Dąbrowa Górnicza, ul. Chopina	14.05.2013	0,50	
Pozostałe miasta				
106	Błachownia, Sienkiewicza	09.07.2013	1,31	0,35
107	Sośnicowice, ul. Powstańców	10.05.2013	0,27	
108	Krzanowice, Rynek	12.08.2013	0,17*	
109	Toszek, Rynek	10.09.2013	0,24	
110	Wilamowice, ul. Więźniów Oświęcimia	17.04.2013	0,68	
111	Czerwionka-Leszczyny, ul. Ligonia	23.07.2013	0,17*	
112	Lędziny, Lędzińska	04.07.2013	0,45	
113	Ogrodzieniec, ul. Kościuszki	18.09.2013	0,12*	
114	Łazy, ul. Częstochowska	08.10.2013	0,58	
115	Sławków, Rynek	15.10.2013	0,19	
116	Pyskowice, Rynek	20.09.2013	0,23	
117	Pszów, Jagiełły	23.08.2013	0,34	
118	Orzesze, Bukowina	09.08.2013	0,22	

L.P.	Lokalizacja punktu pomiarowego	Data pomiaru	Średnie natężenie pola elektrycznego [V/m]	Średnie natężenie pola elektrycznego [V/m] dla poszczególnych rodzajów terenów
119	Pszczyna, ul. MC Skłodowskiej	25.09.2013	0,14*	
120	Miasteczko Śląskie, ul. Kościelna	05.09.2013	0,16*	
Tereny wiejskie				
121	Kruszyna, ul. Pocztowa	18.04.2013	0,21	0,23
122	Opatów, ul. Kościuszki	02.10.2013	0,15*	
123	Kłomnice, Częstochowska	17.04.2013	0,24	
124	Panki, ul. 1-go Maja	17.05.2013	0,23	
125	Jaworze, ul. Wapienicka	13.06.2013	0,06*	
126	Hutki, DW 908	24.04.2013	0,14*	
127	Niegowa, ul. Mirowska	17.07.2013	0,36	
128	Ujsoły, ul. Bystra	19.06.2013	0,22	
129	Psary, ul. Główna	04.09.2013	0,20	
130	Ślemień, szkoła	02.07.2013	0,25	
121	Miedzno, ul. Filipowicza	11.07.2013	0,12*	
132	Rycerka Górna, przystanek PKS	20.05.2013	0,12*	
133	Chybie, ul. Kolejowa	16.04.2013	0,59	
134	Pietrowice Wielkie, ul. Żymierskiego	01.07.2013	0,26	
135	Suszec, ul. Pszczyńska	14.08.2013	0,36	

* - pomiar poniżej progu czułości sondy EF0391 (0,185 V/m)

** - pomiar poniżej progu czułości sondy EF6091 (0,7 V/m)

Lokalizacje wszystkich 135 punktów pomiarowych, w których wykonano pomiary natężenia pola elektrycznego w ramach II trzyletniego cyklu pomiarowego, przedstawiono na mapie 1 (w I trzyletnim cyklu pomiarowym lokalizacja punktów była taka sama). Punkty pomiarowe podzielono wg roku wykonania oraz rodzaju terenu na których jest zlokalizowany. Przy punktach graficznych umieszczono nr punktu odpowiadający liczbie porządkowej z tabeli 3.

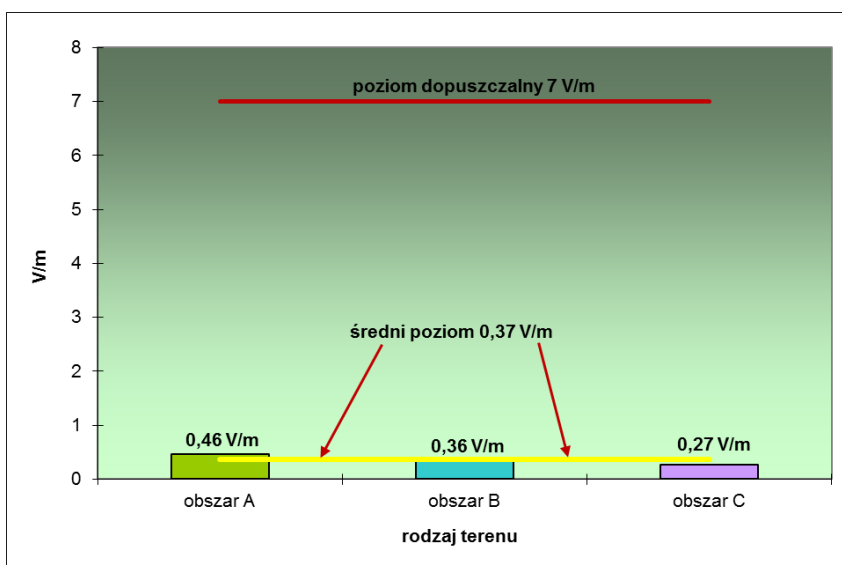


Mapa 1. Lokalizacja punktów pomiarowych PEM.

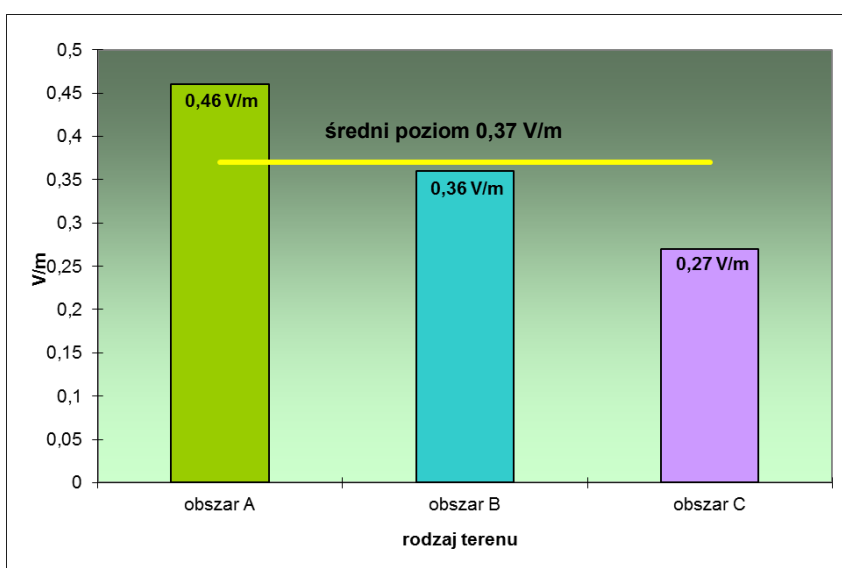
Żaden z wykonanych pomiarów nie wykazał występowania ponadnormatywnych poziomów PEM w badanych punktach. Średni arytmetyczny poziom natężeń skutecznych pola elektrycznego promieniowania elektromagnetycznego z wszystkich pomiarów II cyklu wyniósł **0,37 V/m**. Dla poszczególnych rodzajów terenów, które dla uproszczenia nazewnictwa oznaczono literami A, B, C, średnie poziomy wyniosły:

- obszar A – centralne dzielnice lub osiedla miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys. – **0,46 V/m**,
- obszar B – pozostałe miasta – **0,36 V/m**,
- obszar C – tereny wiejskie – **0,27 V/m**.

Średnie poziomy przedstawiono w formie graficznej w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego przedstawia wykres 1, na wykresie 2 zaprezentowano z większym uszczegółowieniem różnice pomiędzy średnimi poziomami zarejestrowanymi na poszczególnych rodzajach terenów.



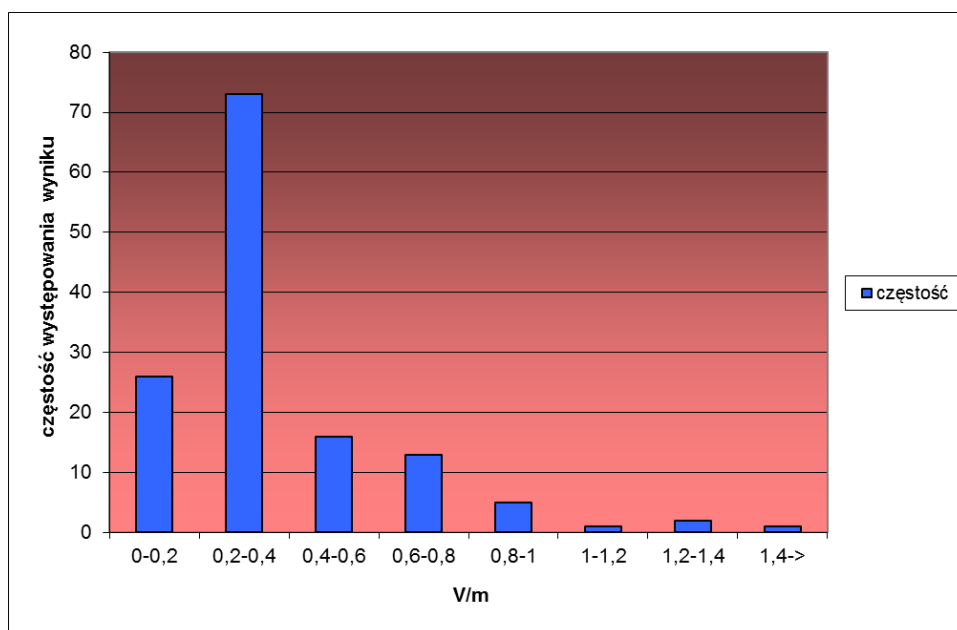
Wykres 1. Średnie poziomy PEM wyznaczone na podstawie wszystkich pomiarów wykonanych w ramach II cyklu pomiarowego w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego.



Wykres 2. Średnie poziomy PEM wyznaczone na podstawie wszystkich pomiarów wykonanych w ramach II cyklu pomiarowego (uszczegółowienie).

Z pośród wszystkich wykonanych w latach 2011-2013 pomiarów PEM najwyższy średni poziom promieniowania 1,44 V/m zmierzono w punkcie zlokalizowanym przy ul. Wróblewskiego w Siemianowicach Śląskich. Najniższy poziom 0,06 V/m (znacznie poniżej progu czułości sondy pomiarowej) zmierzono w miejscowości Jaworze. Łącznie wszystkich pomiarów, podczas których uzyskano średni poziom PEM poniżej progu czułości 0,185 V/m było 23 w całym cyklu pomiarowym. Ponadto wszystkie pomiary uzupełniające wykonywane sondą EF 6091 zarejestrowały wynik poniżej progu czułości tj. 0,7 V/m.

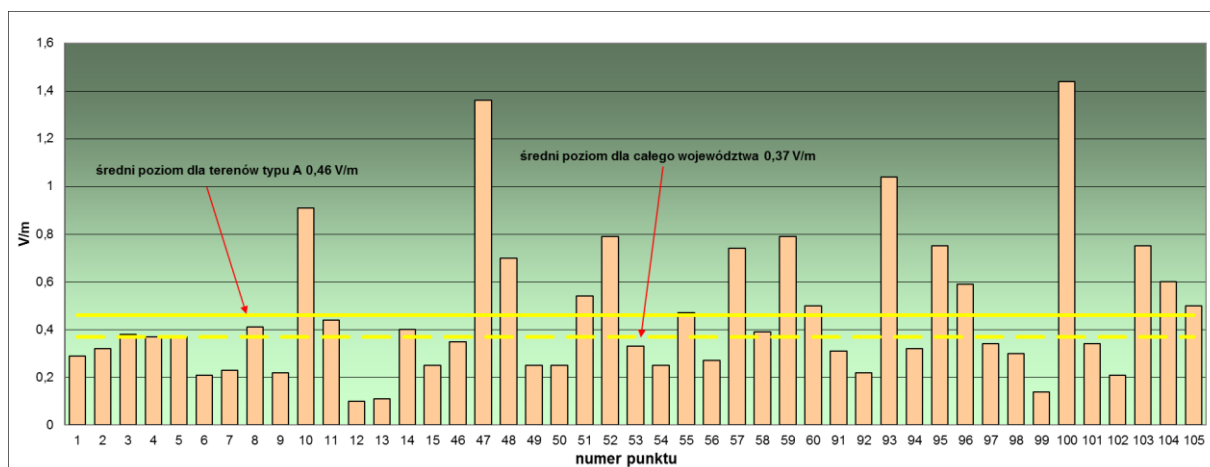
Na wykresie 3 przedstawiono w formie graficznej częstość występowania poszczególnych średnich poziomów, zarejestrowanych w trakcie całego cyklu pomiarowego w poszczególnych punktach pomiarowych. Wyniki pomiarów przypisano poszczególnym przedziałom w zakresie 0,2 V/m. Analizując wyniki zestawienia zauważyć można iż, najczęściej wyników średnich poziomów w danym punkcie (ponad 70) zawiera się w przedziale od 0,2 do 0,4 V/m. We wskazanym przedziale znalazła się prawie połowa uzyskanych wyników. Drugim najliczniejszym przedziałem są wyniki od 0 do 0,2 V/m, gdzie zanotowano 26 wyników. Przedziały z najwyższymi zmierzonymi poziomami, powyżej 1 V/m zawierają jedynie 4 pomiary, oznacza to, iż największy wpływ na średni poziom na terenie województwa mają wyniki uzyskiwane w przedziale poziomów od 0,2 do 0,4 V/m.



Wykres 3. Częstość występowania wyników pomiarów w przyjętych przedziałach zmierzonych wielkości na terenie całego województwa śląskiego w latach 2011-2013.

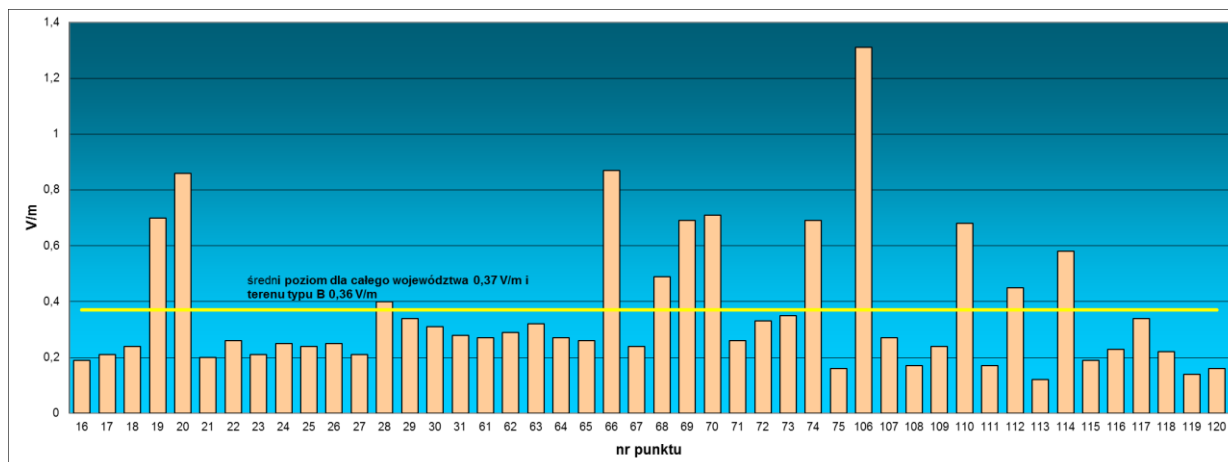
Analizując wyniki pomiar wykonanych na terenach dużych miast (powyżej 50 tys. mieszkańców) stwierdza się duże różnice pomiędzy zmierzonymi poziomami PEM. Najniższy zarejestrowany poziom pola elektrycznego 0,1 V/m (poniżej progu czułości) zarejestrowano w Chorzowie, najwyższy zaś 1,44 V/m, który jest również najwyższym zarejestrowanym poziomem w całym II trzyletnim cyklu pomiarowym, zmierzono w Siemianowicach Śląskich. W 16 punktach pomiarowych zarejestrowano poziomy powyżej średniego poziomu wyznaczonego dla tego rodzaju terenu (0,46 V/m), w pozostałych 29 punktach poziomy były poniżej wyznaczonej średniej. W trzech punktach zarejestrowano poziom poniżej progu czułości urządzenia pomiarowego (0,185 V/m). Na wykresie 4

zestawiono wszystkie pomiary wykonane na terenie miast i osiedli powyżej 50 tys. mieszkańców, umownie oznaczone jako obszar typu A.



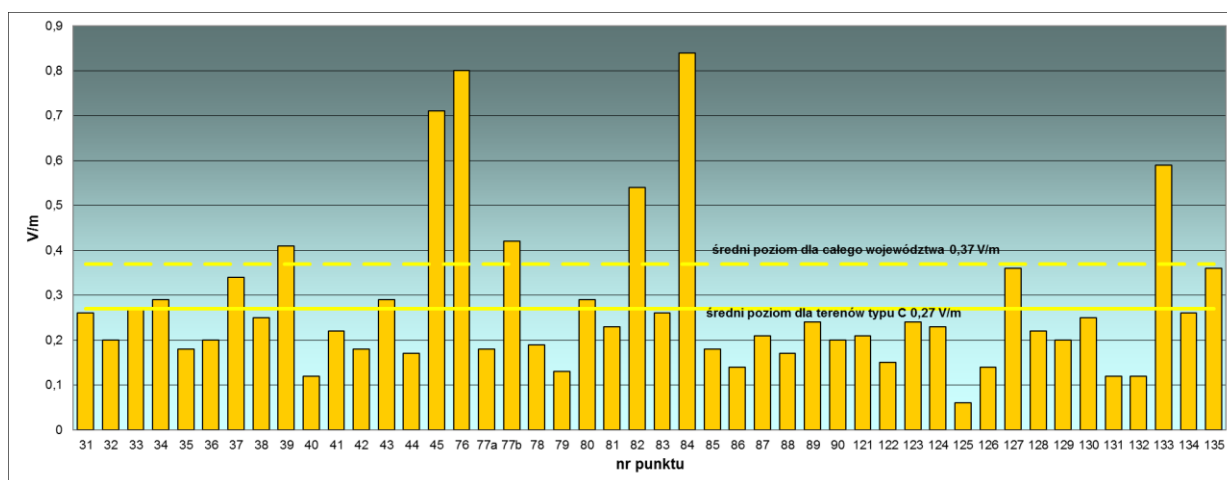
Wykres 4. Zmierzony poziomy PEM w punktach pomiarowych zlokalizowanych na terenach miast powyżej 50 tys. mieszkańców (typu A).

Wyniki pomiarów wykonanych w II trzyletnim cyklu pomiarowym w punktach zlokalizowanych na terenach miast poniżej 50 tys. mieszkańców zaprezentowane na wykresie 5, charakteryzują się dość dużą rozpiętością. Najniższe średnie natężenie pola elektrycznego 0,12 V/m (poniżej progu czułości sondy) zarejestrowano na terenie miasta Ogrodzieniec, najwyższy 1,31 V/m zmierzono w Blachowni. W 34 punktach pomiarowych wynik pomiaru był poniżej a w 12 powyżej średniej wyliczonej dla tego typu terenu. W 5 punktach, wynik pomiaru był poniżej czułości sondy EF 0391 (0,185 V/m).



Wykres 5. Zmierzony poziomy PEM w punktach pomiarowych zlokalizowanych na terenach miast poniżej 50 tys. mieszkańców (typu B).

Na wykresie 6 zestawiono wyniki pomiarów z II cyklu, wykonanych na terenach wiejskich (typ C). Różnica pomiędzy najwyższym i najniższym zarejestrowanym średnimi poziomami, nie jest w tym przypadku tak duża jak przy pomiarach w pozostałych rodzajach terenu A i B. Najwyższy poziom PEM 0,84 V/m, na omawianym terenie zmierzono w miejscowości Milówka, najniższy (0,06 V/m, znacznie poniżej progu czułości sondy) w miejscowości Jaworze. W 32 punktach, zmierzono średnie poziomy poniżej a w 14 powyżej średniego poziomu PEM wyznaczonego dla tego rodzaju terenu. Poziom poniżej progu czułości sondy pomiarowej zanotowano w 10 punktach.

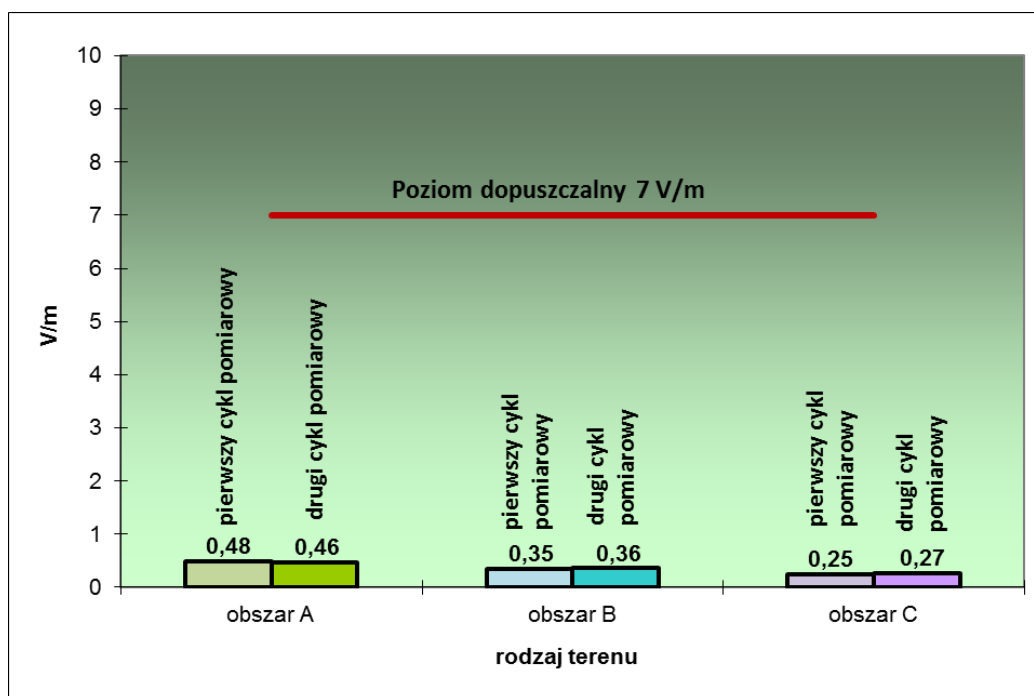


Wykres 6. Zmierzone poziomy PEM w punktach pomiarowych zlokalizowanych na terenach wiejskich (typu C).

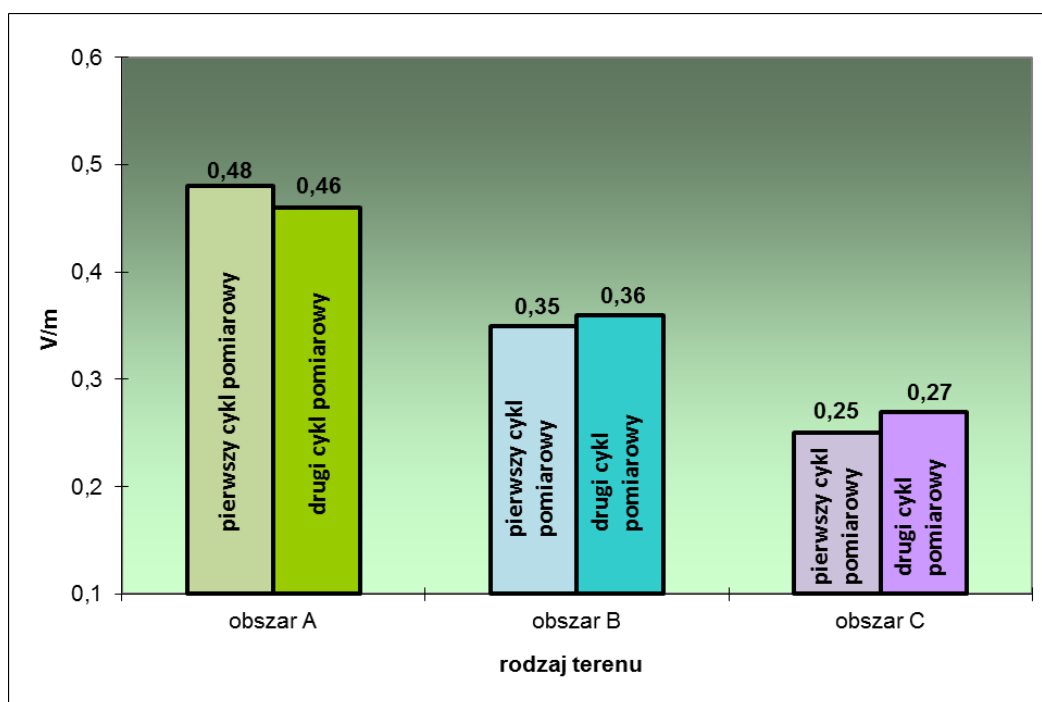
W 2014 roku rozpoczął się trzeci cykl pomiarowy PEM, w tych samych 135 punktach i będzie on realizowany do końca 2016 roku, zgodnie z przyjętym harmonogramem badań w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

3. Porównanie wyników pomiarów pierwszego cyklu pomiarowego (2008-2010) i drugiego cyklu pomiarowego (2011-2013)

Zakończenie II trzyletniego cyklu pomiarowego poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku daje możliwość porównania uzyskanych wyników z I i II cyklu. Łącznie w trakcie realizacji programu monitoringu PEM wykonano 270 pomiarów podstawowych, w punktach zlokalizowanych na terenie całego województwa śląskiego, ponadto w wybranych punktach przeprowadzono 5 pomiarów uzupełniających. Średni poziom PEM we wszystkich badanych punktach w latach 2008-2010 wyniósł **0,36 V/m**, natomiast średni poziom w tych samych punktach pomiarowych zmierzony w ramach drugiego cyklu pomiarowego wyniósł **0,37 V/m**. Oznacza to, iż średni poziom PEM zmierzonego we wszystkich punktach monitoringowych na terenie województwa śląskiego wzrósł o 0,01 V/m, co oznacza, że praktycznie pozostał on na stałym poziomie w stosunku do pierwszego cyklu pomiarowego. Jednocześnie porównując średnie uzyskane dla poszczególnych rodzajów terenu, zauważa się niewielkie różnice w średnich poziomach - rzędu 0,02 V/m, pomiędzy wynikami z poszczególnych cykli pomiarowych. Przy czym, zanotowano niewielki spadek średniego poziomu dla punktów zlokalizowanych na terenach miast powyżej 50 tys. mieszkańców oraz niewielki wzrost średnich poziomów dla punktów na terenach pozostałych miast oraz dla terenów wiejskich. Graficzne porównanie uzyskanych średnich poziomów w cyklu I i II dla poszczególnych rodzajów terenu w odniesieniu do wartości dopuszczalnej 7 V/m zawiera wykres 7, natomiast na wykresie 8 przedstawiono szczegółowe porównanie wyznaczonych średnich.



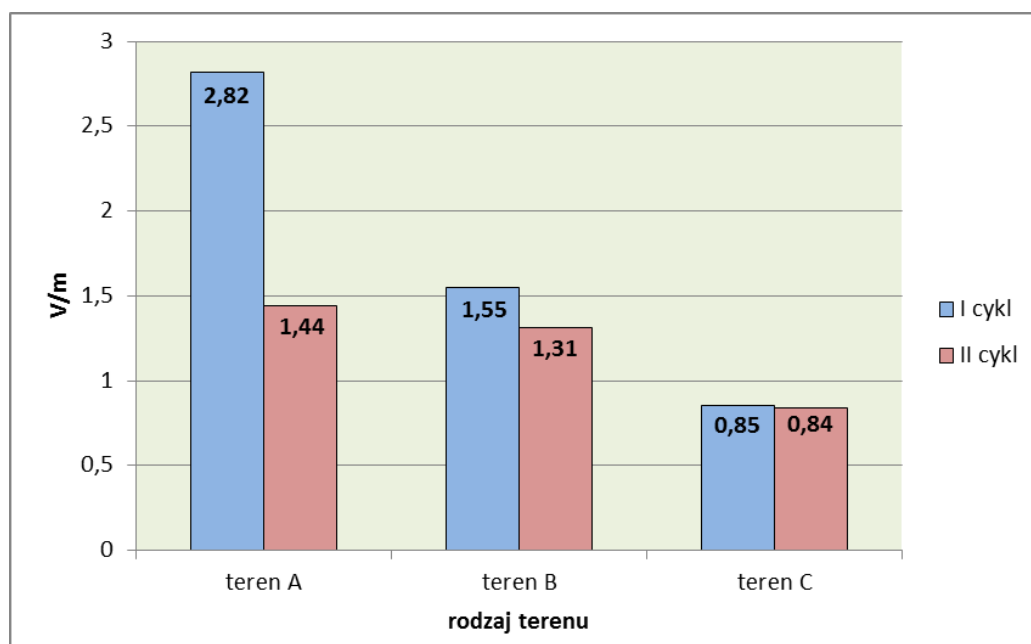
Wykres 7. Zestawienie średnich poziomów PEM z I i II cyklu pomiarowego z podziałem na poszczególne rodzaje terenu, w odniesieniu do wartości dopuszczalnej.



Wykres 8. Zestawienie średnich poziomów PEM z I i II cyklu pomiarowego z podziałem na poszczególne rodzaje terenu (uszczegółowienie).

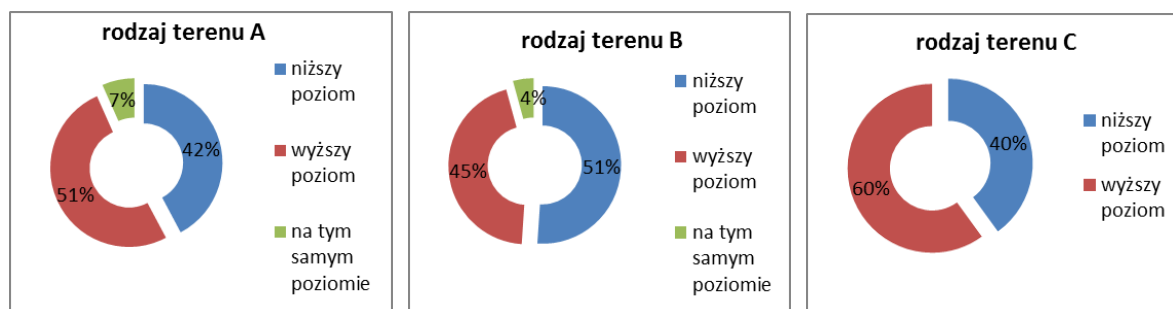
Zestawiając maksymalne uzyskane wyniki z poszczególnych pomiarów z podziałem na trzy rodzaje terenów (A, B, C), zauważyć można, tendencję spadkową szczególnie widoczną w punkcie na terenie dużych miast, gdzie nastąpił spadek maksymalnego zarejestrowanego poziomu z 2,82 V/m dla pierwszego cyklu do 1,44 V/m zarejestrowanego podczas drugiego cyklu. Tak duży spadek zanotowano w punkcie pomiarowym w Siemianowicach Śląskich, dzielnica Bytków. Największy wzrost zmierzonego poziomu PEM o 0,6 V/m zanotowano w punkcie w Bielsku-Białej na osiedlu Langiewcza, gdzie nastąpił wzrost z wartości 0,44

V/m do 1,04 V/m. Na wykresie 9 zestawiono maksymalne wyniki z pierwszej i drugiej serii, uzyskane w poszczególnych punktach z podziałem na tereny miast pow. 50 tys. mieszkańców (teren A), pozostałe miasta (teren B) oraz tereny wiejskie (teren C).



Wykres 9. Porównanie maksymalnych wyników pomiarów z I i II cyklu pomiarowego, z podziałem na poszczególne rodzaje terenu.

Analizując wyniki badań w tych samych punktach pomiarowych, stwierdzić można, iż w przypadku 71 pomiarów, zmierzony poziom PEM w ramach drugiego cyklu był większy niż pomiary z pierwszego cyklu, z kolei 61 pomiarów wykazało poziom niższy, a wyniki 5 pomiarów były na tym samym poziomie. Zaznaczyć należy, iż dla punktów zlokalizowanych na terenach dużych miast i terenach wiejskich wyższych wyników poziomów PEM było więcej, natomiast dla punktów na terenie pozostałych miast wyników z większymi poziomami było mniej niż w pierwszym cyklu. Na wykresie 10 zaprezentowano procentowy rozkład wyników pierwszego i drugiego cyklu pomiarowego, pod kątem uzyskanych poziomów wyższy/niższy/równy.



Wykres 10. Procentowy rozkład wyników pierwszego i drugiego cyklu pomiarowego, pod kątem uzyskanych poziomów wyższy/niższy/równy.

4. Pomiary inspekcyjne

Zgodnie z zapisami działu VI ustawy prawo ochrony środowiska, ochrona przed polami elektromagnetycznymi polega na zapewnieniu jak najlepszego stanu środowiska poprzez:

- 1) utrzymanie poziomów pól elektromagnetycznych poniżej dopuszczalnych lub co najmniej na tych poziomach;
- 2) zmniejszanie poziomów pól elektromagnetycznych co najmniej do dopuszczalnych, gdy nie są one dotrzymane.

Kontrolę instalacji emitujących PEM do środowiska na terenie województwa śląskiego, w zakresie przestrzegania przepisów z ochrona środowiska, prowadzą Wydział i Działy Inspekcji WIOŚ w Katowicach.

W latach 2011-2013, w trakcie trwania II cyklu pomiarowego, przeprowadzono ponad dwadzieścia kontroli instalacji emitujących PEM, głównie stacji bazowych telefonii komórkowej.

W 2011 roku przeprowadzono 17 kontroli instalacji połączonymi z pomiarami poziomów PEM. Zbadano 13 instalacji radiokomunikacyjnych – stacji bazowych telefonii komórkowej oraz jedną stację retransmisyjną, emitującą programy telewizyjne i radiowe na falach ultrakrótkich. Wśród skontrolowanych w 2011 roku instalacji były również dwie stacje elektroenergetyczne oraz jedna napowietrzna linia elektroenergetyczna wysokiego napięcia. W tabelach 4 i 5 przedstawiono maksymalne poziomy PEM zmierzone w trakcie pomiarów kontrolnych i porównane do wartości poziomów dopuszczalnych.

Tabela 4. Wyniki pomiarów kontrolnych instalacji elektroenergetycznych wykonanych w 2011 roku.

Operator, miejsce pomiaru,	Rodzaj terenu	Maksymalna zmierzona wartość		Wartość dopuszczalna w danym punkcie	
		Składowa elektryczna [kV/m]	Składowa magnetyczna [A/m]	Składowa elektryczna [kV/m]	Składowa magnetyczna [A/m]
TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Będzinie, Będzin ul. Niepodległości – napowietrzna linia elektroenergetyczna 110 kV Łągisza - Chechłówka	Teren przeznaczony pod zabudowę mieszkaniową	0,32	1,42	1	60
Polskie Sieci Elektroenergetyczne Operator S.A., Stacja elektroenergetyczna 400/110 kV w Zabrzu przy ul. Witosa 15	Miejsca dostępne dla ludności	2,02	1,53	10	60

Operator, miejsce pomiaru,	Rodzaj terenu	Maksymalna zmierzona wartość		Wartość dopuszczalna w danym punkcie	
		Składowa elektryczna [kV/m]	Składowa magnetyczna [A/m]	Składowa elektryczna [kV/m]	Składowa magnetyczna [A/m]
Vattenfall Distribution Poland S.A., Stacja elektroenergetyczna 110/20 kV LIGOTA w Katowicach przy ul. Medyków 2	Miejsca dostępne dla ludności	0,59	1,20	10	60

Tabela 5. Wyniki pomiarów kontrolnych instalacji radiokomunikacyjnych wykonanych w 2011 roku.

Nazwa użytkownika oraz typ instalacji	Miejsce pomiaru	Maksymalna zmierzona wartość składowej elektrycznej [V/m]	Wartość dopuszczalna składowej elektrycznej [V/m]
P4 Sp. z o.o. – stacja bazowa telefonii komórkowej	Bielsko-Biała ul. Jutrzenki 20	4,76	7
PTK Centertel Sp. z o.o.– stacja bazowa telefonii komórkowej	Pszczyna ul. Męczenników Oświęcimia 15	3,31	7
PTC S. A. – stacja telefonii komórkowej	Pszczyna ul. Żeglarska (dz. nr 3564/361)	<0,70*	7
Polkomtel Sp. z o.o. – stacja bazowa telefonii komórkowej	Pszczyna ul. Wodzisławska 2	0,74	7
P4 Sp. z o.o. - stacja bazowa telefonii komórkowej	Bytom ul. Matki Ewy 9	0,5	7
Polkomtel S.A. - stacja bazowa telefonii komórkowej	Rybnik ul. Orzepowicka 15a	1,46	7
PTK Centertel Sp. z o.o. - stacja bazowa telefonii komórkowej	Siemianowice Śląskie ul. Mikołaja 3	1,6	7
P4 Sp. z o.o. - stacja bazowa telefonii komórkowej	Mysłowice ul. Norwida 5	2,8	7
P4 Sp. z o.o. - stacja bazowa telefonii komórkowej	Jastrzębie Zdrój ul. Wrocławska 6	2,19	7

Nazwa użytkownika oraz typ instalacji	Miejsce pomiaru	Maksymalna zmierzona wartość składowej elektrycznej [V/m]	Wartość dopuszczalna składowej elektrycznej [V/m]
P4 Sp. z o.o. - stacja bazowa telefonii komórkowej	Żory ul. Rybnicka 1	1,48	7
P4 Sp. z o.o. - stacja bazowa telefonii komórkowej	Żory al. Zjednoczonej Europy 26	2,11	7
PTC Sp. z o.o. - stacja bazowa telefonii komórkowej	Turza Śląska ul. Mszańska 4a	1,8	7
Polkomtel S.A. - stacja bazowa telefonii komórkowej	Turza Śląska ul. Mszańska 4a	1,8	7
TP EmiTel Sp. z o.o. Telewizyjna Stacja Retransmisyjna RACIBÓRZ	Racibórz ul. Cmentarna 2	1,54	7

* - pomiar poniżej progu czułości sondy EF6091 (0,7 V/m)

W wyniku przeprowadzonych pomiarów kontrolnych instalacji elektroenergetycznych najwyższy poziom natężenia pola elektrycznego i magnetycznego, odpowiednio 2,02 kV/m i 1,53 A/m, zarejestrowano wokół stacji elektroenergetycznej 400/110 kV w Zabrze, przy ul. Witosa 15. Najwyższe poziomy natężenia pola elektrycznego emitowane przez instalacje radiokomunikacyjne zmierzono w sąsiedztwie stacji bazowej telefonii komórkowej w Bielsku-Białej przy ul. Jutrzenki 20.

W 2012 roku WIOŚ w Katowicach przeprowadził 5 pomiarów wykonanych na potrzeby kontroli przestrzegania dopuszczalnych poziomów PEM w środowisku. W tabelach 6 i 7 przedstawiono maksymalne poziomy PEM zmierzone w trakcie pomiarów kontrolnych, porównane do wartości poziomów dopuszczalnych.

Tabela 6. Wyniki pomiarów kontrolnych instalacji elektroenergetycznych wykonanych w 2012 roku.

Operator, miejsce pomiaru,	Rodzaj terenu	Maksymalna zmierzona wartość		Wartość dopuszczalna w danym punkcie	
		Składowa elektryczna [kV/m]	Składowa magnetyczna [A/m]	Składowa elektryczna [kV/m]	Składowa magnetyczna [A/m]
TAURON Dystrybucja SA Oddział w Będzinie Napowietrzna Linia Elektroenergetyczna 110 kV, Relacji: Łagisza - Łagisza Bory; Rejon: Będzin – Łagisza, ul. Dąbrowskiej 61	Miejsca dostępne dla ludności	0,99	0,82	10	60

Operator, miejsce pomiaru,	Rodzaj terenu	Maksymalna zmierzona wartość		Wartość dopuszczalna w danym punkcie	
		Składowa elektryczna [kV/m]	Składowa magnetyczna [A/m]	Składowa elektryczna [kV/m]	Składowa magnetyczna [A/m]
POLSKIE SIECI ELEKTROENERGETYCZNE OPERATOR S.A. Napowietrzna Linia Elektroenergetyczna 400 kV relacji: 1. Wielopole - Rokitnica; 2. Wielopole - Joachimów; Rejon: Rybnik ul. Jarzębinowa 8b	Miejsca dostępne dla ludności	4,36	1,55	10	60
TAURON DYSTRYBUCJA S.A. Transformator 100 kVA, 15 kV TNOSC Elta, Rejon: Międzybrodzie Żywieckie, ul. Cinalkowa dz. Nr 2187/4	Teren przeznaczony pod zabudowę mieszkaniową	0,05	0,07	1	60

Tabela 7. Wyniki pomiarów kontrolnych instalacji radiokomunikacyjnych wykonanych w 2012 roku.

Nazwa użytkownika oraz typ instalacji	Miejsce pomiaru	Maksymalna zmierzona wartość składowej elektrycznej [V/m]	Wartość dopuszczalna składowej elektrycznej [V/m]
P4 Sp. z o.o., PTK Centertel Sp. z o.o. - stacja bazowa telefonii komórkowej	Jaworzno ul. Jaworznicka 27	1,01	7
Polkomtel Sp. z o.o. - stacja bazowa telefonii komórkowej	Grodziec ul. Grodziec 34	1,04	7

Pomiary instalacji elektroenergetycznych wykazały najwyższy zarejestrowany poziom natężenia pola elektrycznego i magnetycznego, dla składowej elektrycznej 4,36 kV/m (przy dopuszczalnym poziomie 10 kV/m) i 1,55 A/m (przy dopuszczalnym poziomie 60 A/m). Najwyższe poziomy natężenia pola elektrycznego wokół instalacji radiokomunikacyjne zmierzono w przy stacji bazowej telefonii komórkowej w Grodźcu.

W 2013 roku, w wyniku interwencji, Wydział Inspekcji przeprowadził kontrolę instalacji radiokomunikacyjnej zlokalizowanej w Zabrze, przy ul. Gogolińskiej. Najwyższy zmierzony poziom chwilowy pola elektrycznego w punkcie pomiarowym zlokalizowanym na balkonie sąsiadującego z instalacją budynku mieszkalnego wyniósł 1,76 V/m. Przy pomiarach wykorzystano również analizator widma pola elektromagnetycznego.

Tabela 8. Wyniki pomiarów kontrolnych instalacji radiokomunikacyjnych wykonanych w 2013 roku.

Prowadzący	Miejsce pomiaru	Maksymalna zmierzona wartość składowej elektrycznej [V/m]	Wartość dopuszczalna składowej elektrycznej [V/m]
P4 Sp. z o.o. - stacja bazowa telefonii komórkowej	Zabrze ul. Gogolińska 29	1,76	7

Na mapę 2 naniesiono lokalizacje instalacji, które zostały objęte kontrolą przestrzegania przepisów ochrony środowiska, połączonymi z pomiarami emisji PEM w latach 2011-2013. Za pomocą zróżnicowania użytych symboli punktów rozróżniono instalacje radiokomunikacyjne oraz elektroenergetyczne.



Fot. 5. Instalacja radiokomunikacyjna objęta pomiarami kontrolnymi – Jastrzębie Zdrój



Mapa 2. Lokalizacja instalacji objętych pomiarami kontrolnymi, w latach 2011-2013.

5. Pomiary analizatorem widma pól elektromagnetycznych

W 2013 roku WIOŚ w Katowicach w wybranych punktach pomiarowych zlokalizowanych w następujących miejscowościach: Częstochowa, Katowice, Bielsko-Biała, Mysłowice, Siemianowice Śląskie, Będzin, Kłobuck, Blachownia, Niegowa, Łodygowice, wykonał pomiary uzupełniające PEM analizatorem widma NARDA SRM 3006, w zestawieniu z izotropową sondą pomiarową.

Analizę widma przeprowadzono w zakresie częstotliwości od 27 MHz do 3 GHz, z podziałem na 4 podzakresy:

- 27 MHz – 108 MHz,
- 108 MHz – 450 MHz,
- 450 MHz – 850 MHz,
- 850 MHz – 3 GHz.

Ponadto jeden pomiar wykonywano dla pełnego zakresu pomiarowego.

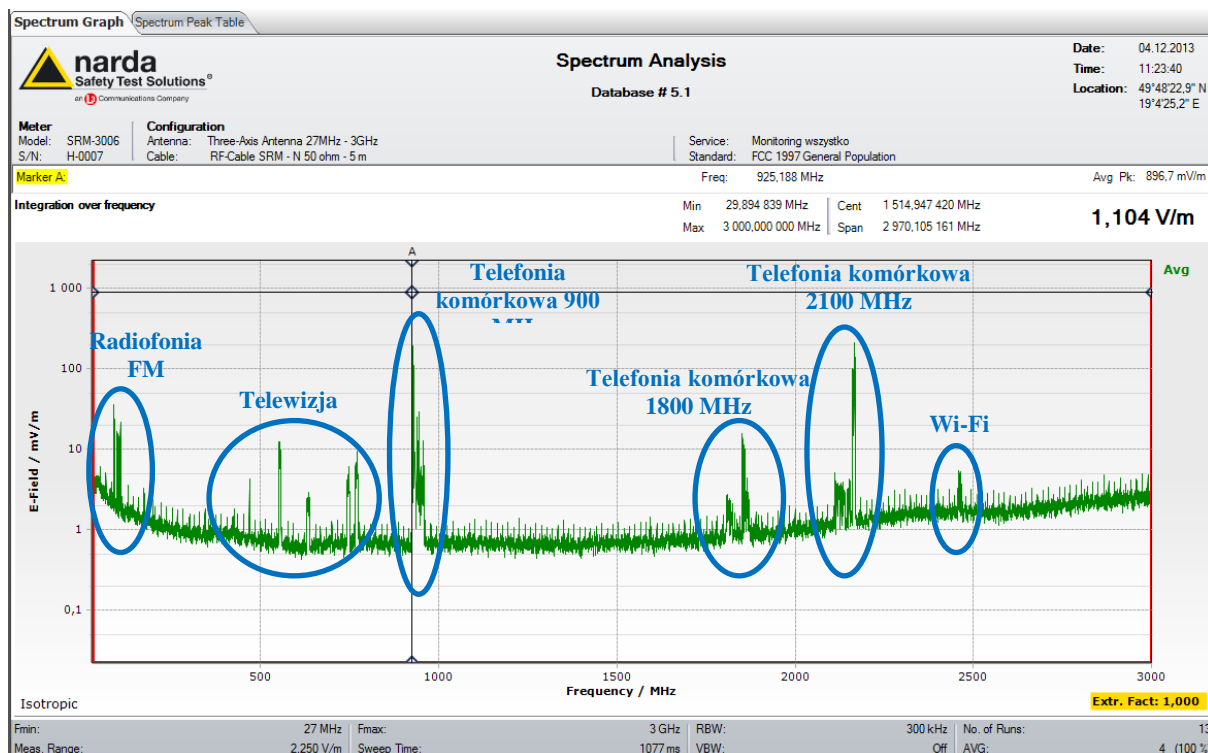
Zapisanie (save) wyników dla każdego podzakresu wykonywano w trzech turach w odstępach kilkunastominutowych. Do oceny analizy widma wykorzystano średnią wartość dla 4 pomiarów następujących po sobie. Ponadto do określenia poziomu wartości szerokopasmowej (zintegrowanej) dla poszczególnych podzakresów oraz całego pasma analizy wykorzystano funkcje całkowania w paśmie częstotliwości. Wszystkie pomiary wykonano przy szerokości pasma rozdzielczości (RBW) 300 kHz oraz automatycznej nastawie pasma przenoszenia (VBM).

Przeprowadzona analiza widma pola elektrycznego wysokiej częstotliwości w badanych punktach wykazała, iż w przeważającej liczbie przypadków głównymi źródłami promieniowania elektromagnetycznego są stacje bazowe telefonii komórkowej pracujące w zakresie 900, 1800, 2100 MHz.

W przypadku dużych instalacji typu RTCN (Radiowo-Telewizyjne Centrum Nadawcze) czy RTON (Radiowo-Telewizyjny Ośrodek Nadawczy) emitujących głównie programy telewizyjne i radiowe, wraz ze wzrostem odległości udział tych sygnałów w całkowitym poziomie zmierzonego widma zdecydowanie maleje.

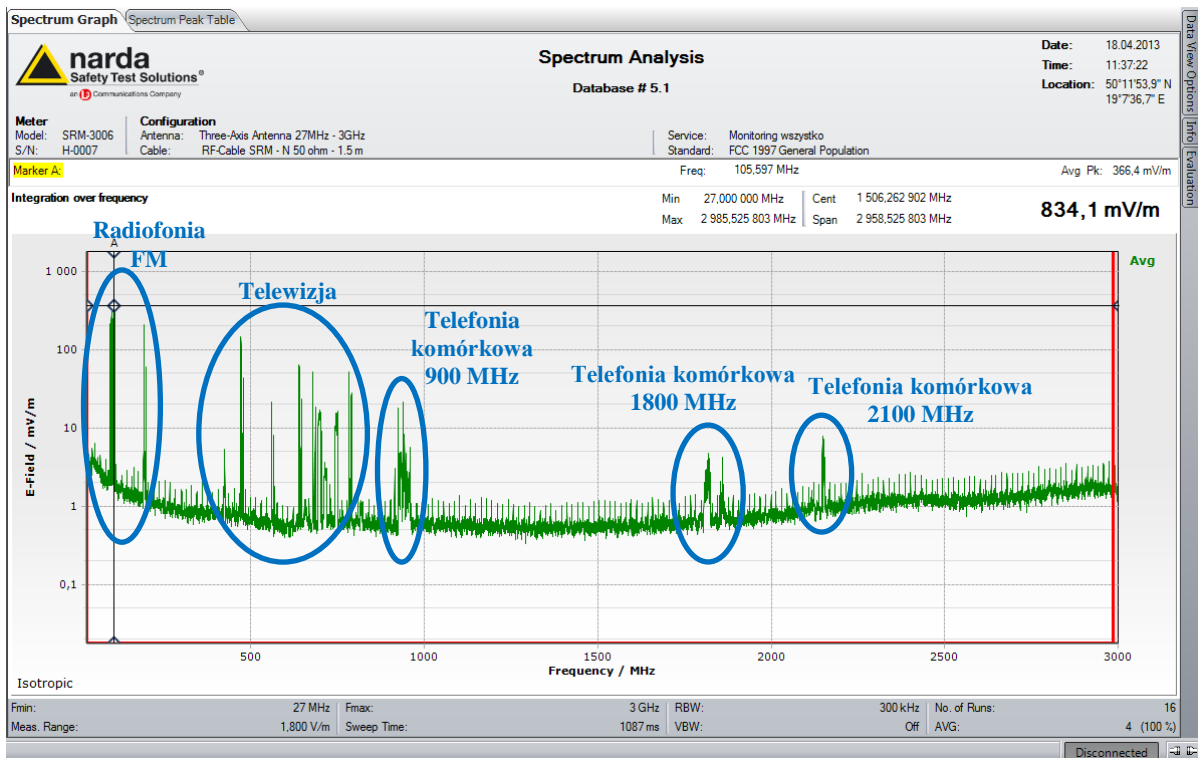
Przeprowadzone pomiary wykazały również, iż występujące w pobliżu punktów badań, lokalne źródła małej mocy, takich jak np. nadajniki sieci Wi-Fi, nie mają większego znaczenia na poziomy końcowe PEM.

Dla lepszego zobrazowania zagadnienia, na rycinie 2 przedstawiono przykładowy obraz widma pola elektromagnetycznego zarejestrowany w jednym z punktów pomiarowych. Za pomocą niebieskich owali zaznaczono przedziały widma przydzielone poszczególnym rodzajom źródeł.



Rycina 2. Widmo pola elektromagnetycznego z opisem głównych źródeł – Bielsko-Biała.

Z kolei analiza widma pola elektrycznego wysokiej częstotliwości przeprowadzona w punkcie na terenie miasta Myslowice (rycina 3), dzielnica Larysz, wskazuje, iż głównymi źródłami pól w tym punkcie, są instalacje zlokalizowane na oddalonym o około 1,3 km maszcie Radiowo-Telewizyjnego Centrum Nadawczego – Kosztowy, z czego najwyższe poziomy emitują nadajniki radiofonii FM. Pomiar wykonywany był w okresie równoległego nadawania programów telewizyjnych w systemie analogowym i cyfrowym stąd w paśmie zarezerwowanym dla emisji programów TV, znajdują się zarówno piki sygnałów analogowych jak i cyfrowych.



Rycina 3. Widmo pola elektromagnetycznego z opisem głównych źródeł – Mysłówce Larysz.

Szczegółowy opis poszczególnych pomiarów analizatorem widma wraz z uzyskanymi wynikami we wszystkich 10 punktach, opublikowano na stronie internetowej: www.katowice.pios.gov.pl w zakładce: „Monitoring środowiska”/„Informacje o stanie środowiska”.



Fot. 6. Sonda pomiarowa analizatora na tle SLR Niegowa.

6. Podsumowanie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach prowadzi badania PEM w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska oraz podczas kontroli instalacji emitujących PEM do środowiska.

W latach 2008–2013 WIOŚ w Katowicach zrealizował dwa cykle pomiarowe w zakresie monitoringu pól elektromagnetycznych. Zakończenie drugiego trzyletniego cyklu pomiarowego poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku umożliwiło dokonanie porównanie wyników badań ze **135 punktów pomiarowych**, rozmieszczonych na terenie całego województwa śląskiego.

Punkty zlokalizowane zostały zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa w miejscach dostępnych dla ludności na trzech rodzajach terenów: centralne dzielnice miast lub osiedla miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys., pozostałe miasta oraz tereny wiejskie. Na każdym z wymienionych wyżej rodzajów terenów wyznaczono po 45 punktów, w których w ciągu trzyletniego cyklu pomiarowego wykonano jeden, dwugodzinny pomiar.

Uzyskane wyniki badań pozwoliły na dokonanie oceny poziomu natężenia PEM w rejonach prowadzonych badań oraz na ogólną ocenę poziomu PEM na terenie województwa śląskiego.

Ze względu na dominujący wpływ instalacji radiokomunikacyjnych pracujących w przedziale częstotliwości od 850 MHz, dla prowadzonych badań monitoringowych PEM przyjęty został poziom **7 V/m** jako wartość dopuszczalna składowej elektrycznej w środowisku.

Żaden z **270 pomiarów** wykonanych w dwóch cyklach badawczych nie przekroczył poziomu dopuszczalnego. Maksymalna wartość poziomu PEM zmierzona została podczas I cyklu pomiarowego i wynosiła 2,82 V/m, a w drugim cyklu pomiarowym zanotowano w tym punkcie spadek do poziomu 1,44 V/m.

Średni poziom PEM we wszystkich badanych punktach w latach 2008-2010 wyniósł **0,36 V/m**, natomiast średni poziom w tych samych punktach pomiarowych zmierzony w ramach drugiego cyklu pomiarowego w latach 2011-2013 wyniósł **0,37 V/m**. Oznacza to, iż średni poziom PEM zmierzony we wszystkich punktach monitoringowych na terenie województwa śląskiego wzrósł o 0,01 V/m, co oznacza, że praktycznie pozostał on na tym samym poziomie w stosunku do pierwszego cyklu pomiarowego.

Również w wyniku przeprowadzonych pomiarów kontrolnych instalacji radiokomunikacyjnych i elektroenergetycznych stwierdzono, iż najwyższe poziomy natężenia pola elektrycznego, i magnetycznego nie przekraczały dopuszczalnych norm.

Przeprowadzone w 2013 roku autorskie pomiary analizatorem widma elektromagnetycznego są bardzo dobrym uzupełnieniem prowadzonych do tej pory pomiarów sondami szerokopasmowymi, ze względu na możliwość rozpoznania, które źródła mają największy udział w wielkości poziomu PEM. Przeprowadzona analiza widma pola elektrycznego wysokiej częstotliwości w badanych punktach wykazała, iż w przeważającej liczbie przypadków głównymi źródłami promieniowania elektromagnetycznego są stacje bazowe telefonii komórkowej.