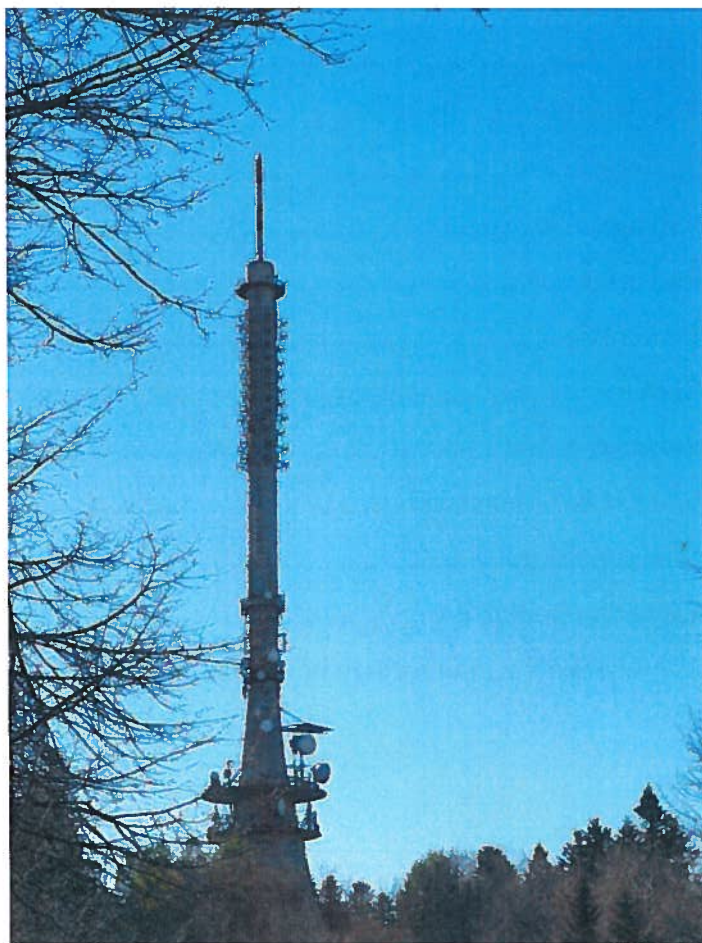


AKCEPTUJĘ
Z-ca GŁÓWNEGO INSPEKTORA
OCHRONY ŚRODOWISKA
roman
mgr inż. Roman Jaworski

Warszawa, dnia 30.11. 2016 r.

OCENA POZIOMU PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH W ŚRODOWISKU W ROKU 2015

*W OPARCIU O WYNIKI POMIARÓW WOJEWÓDZKICH INSPEKTORATÓW
OCHRONY ŚRODOWISKA*



Opracowano:
Katarzyna Moskalik
Główny Specjalista
Departament Monitoringu
i Informacji o Środowisku
GIOŚ

Warszawa, listopad 2016 r.

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Pole elektromagnetyczne, podstawy prawne.....	4
3. Monitoring pól elektromagnetycznych.....	6
4. Wyniki pomiarów wykonanych w roku 2015.	7
4.1. Województwo Dolnośląskie	8
4.2. Województwo Kujawsko-Pomorskie	8
4.3. Województwo Lubelskie	9
4.4. Województwo Lubuskie	9
4.5. Województwo Łódzkie	10
4.6. Województwo Małopolskie	10
4.7. Województwo Mazowieckie	11
4.8. Województwo Opolskie.....	11
4.9. Województwo Podkarpackie	12
4.10 Województwo Podlaskie	12
4.11 Województwo Pomorskie.....	13
4.12 Województwo Śląskie	13
4.13 Województwo Świętokrzyskie	14
4.14 Województwo Warmińsko-Mazurskie	14
4.15 Województwo Wielkopolskie.....	15
4.16 Województwo Zachodniopomorskie	15
5. Podsumowanie i analiza wyników z monitoringu pól elektromagnetycznych.....	16

1.Wstęp

W opracowaniu przedstawiono krajową ocenę poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku w zakresie częstotliwości radiowych, w oparciu o wyniki pomiarów monitoringowych wykonanych w 2015 roku przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska.

Oceny poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku i obserwacji zmian dokonuje się w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, a okresowe badania poziomów tych pól prowadzi Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska, zgodnie z art. 123 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2016. 672 z późn. zm.).

Podstawowym założeniem monitoringu pól elektromagnetycznych jest śledzenie poziomów sztucznie wytworzonych pól elektromagnetycznych w środowisku w odniesieniu do wartości poziomów dopuszczalnych określonych dla miejsc dostępnych dla ludności w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r., w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz.U.2003 nr 192, poz.1883). Wartość dopuszczalna poziomu pól elektromagnetycznych dla częstotliwości objętych monitoringiem (co najmniej 3 MHz – 3 GHz) wynosi 7 V/m.

W 2015 roku poziom pól elektromagnetycznych w środowisku (tło elektromagnetyczne) na terenie Polski utrzymywał się na bardzo niskim poziomie. Średnia arytmetyczna ze wszystkich pomiarów wykonanych przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska wyniosła 0,34 V/m, co stanowi zaledwie 4,85 % wartości dopuszczalnej. W rozróżnieniu na poszczególne typy obszarów dla których prowadzony jest monitoring wartości kształtują się następująco:

- dla centralnych dzielnic lub osiedli miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys. – 0,49 V/m*
- dla pozostałych miast – 0,3 V/m*
- dla terenów wiejskich – 0,21 V/m*

2. Pole elektromagnetyczne, podstawy prawne.

W rozumieniu ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, pola elektromagnetyczne są to pola elektryczne, magnetyczne oraz elektromagnetyczne o częstotliwościach z zakresu od 0 Hz do 300 GHz. Głównym źródłem sztucznie wytwarzanych pól elektromagnetycznych w środowisku są elektroenergetyczne linie wysokiego napięcia o częstotliwości 50 Hz oraz instalacje radiokomunikacyjne, takie jak: stacje bazowe radiokomunikacji ruchomej (w tym telefonii komórkowej) i stacje nadające programy radiowe i telewizyjne, których zakres częstotliwości obejmuje pasmo podlegające obowiązkowi monitoringu (3 MHz-3000 MHz).

Podstawowe regulacje prawne dotyczące ochrony środowiska przed polami elektromagnetycznymi znajdują się w Dziale VI ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska.

Postanowienia ogólne zawarte są w artykule 121 ustawy i zgodnie z nim ochrona przed polami elektromagnetycznymi polega na zapewnieniu jak najlepszego stanu środowiska poprzez utrzymanie poziomów pól elektromagnetycznych poniżej dopuszczalnych lub co najmniej na tych poziomach oraz zmniejszanie poziomów pól elektromagnetycznych co najmniej do dopuszczalnych, gdy poziomy te nie są dotrzymane.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów, określa dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku, zróżnicowane dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, a także miejsc dostępnych dla ludności. W rozporządzeniu tym podano zakresy częstotliwości pól elektromagnetycznych, dla których określa się parametry fizyczne, charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko, a także metody sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych.

Zróżnicowane dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oraz dla miejsc dostępnych dla ludności przedstawiono w tabelach 1 i 2 (wg zał. Nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r.

Tabela 1. Zakres częstotliwości pól elektromagnetycznych, dla których określa się parametry fizyczne, charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oraz dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych, dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową.

Parametr fizyczny		Składowa elektryczna	Składowa magnetyczna	Gęstość mocy
Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego				
	1	2	3	4
1	50 Hz	1 kV/m	60 A/m	-

Objaśnienia:

a) 50 Hz – częstotliwość sieci elektroenergetycznej,

- b) podane w kolumnach 2 i 3 tabeli wartości graniczne parametrów fizycznych charakteryzujących oddziaływanie pól elektromagnetycznych odpowiadają wartościom skutecznym natężeń pól elektrycznych i magnetycznych.

Tabela 2. Zakres częstotliwości pól elektromagnetycznych, dla których określa się parametry fizyczne, charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko dla miejsc dostępnych dla ludności oraz dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych, dla miejsc dostępnych dla ludności.

Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego	Parametr fizyczny	Składowa elektryczna	Składowa magnetyczna	Gęstość mocy
	1	2	3	4
1	0 Hz	10 kV/m	2500 A/m	-
2	od 0 Hz do 0,5 Hz	-	2500 A/m	-
3	od 0,5 Hz do 50 Hz	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

Objaśnienia:

Podane w kolumnach 2 i 3 tabeli wartości graniczne parametrów fizycznych charakteryzujących oddziaływanie pól elektromagnetycznych odpowiadają:

- wartościom skutecznym natężeń pól elektrycznych i magnetycznych o częstotliwości do 3MHz, podanym z dokładnością do jednego miejsca znaczącego,
- wartościom skutecznym natężeń pól elektrycznych o częstotliwości od 3MHz do 300 MHz , podanym z dokładnością do jednego miejsca znaczącego,
- wartości średniej gęstości mocy dla pól elektromagnetycznych o częstotliwości od 300 MHz do 300 GHz lub wartościom skutecznym dla pól elektrycznych o częstotliwościach z tego zakresu częstotliwości, podanej z dokładnością do jednego miejsca znaczącego po przecinku,
- f – częstotliwość w jednostkach podanych w kolumnie 1,
- 50 Hz – częstotliwość sieci elektroenergetycznej.

Podstawę prowadzenia monitoringu pól elektromagnetycznych określa art. 123 ustawy Poś, natomiast szczegółowy zakres i sposób prowadzenia badań określony jest w rozporządzeniu 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), szczegółowo opisany w dalszej części opracowania.

3. Monitoring pól elektromagnetycznych.

Wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska prowadzą w sposób ujednolicony dla całego kraju monitoring pól elektromagnetycznych (PEM) od 2008 roku w cyklach trzyletnich. W 2015 roku kontynuowano pomiary w trzecim cyklu pomiarowym obejmującym lata 2014 – 2016.

Pomiary prowadzone są zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 12 listopada 2007 roku w sprawie zakresu i sposobu prowadzenia okresowych badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. Rozporządzenie określa zakres prowadzenia badań, sposób wyboru punktów pomiarowych, wymaganą częstotliwość prowadzenia pomiarów oraz sposób prezentacji wyników pomiarów.

Na terenie każdego z województw pomiary są wykonywane w 135 punktach pomiarowych, w trzyletnim cyklu pomiarowym, po 45 punktów rocznie rozmieszczonych na trzech typach obszarów dostępnych dla ludności tj.:

- w centralnych dzielnicach lub osiedlach miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys.,
- w pozostałych miastach,
- na terenach wiejskich.

Lokalizacje punktów pomiarowych określa Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska w wojewódzkim programie monitoringu środowiska.

Pomiary wykonywane są w sposób nieprzerwany przez dwie godziny z częstotliwością próbkowania co najmniej co 10 sekund, pomiędzy godzinami 10 – 16 w dni robocze. Temperatura powietrza nie może być niższa niż 0° C, wilgotność nie większa niż 75 %, bez opadów atmosferycznych.

Monitoring PEM odbywa się poprzez pomiary natężenia składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego w przedziale częstotliwości co najmniej od 3 MHz do 3000 MHz. Jako wynik przyjmuje się średnią arytmetyczną zmierzonych wartości z dwugodzinnego pomiaru dla punktu pomiarowego oraz średnią arytmetyczną z uśrednionych wartości dla każdego typu obszaru (15 punktów) określonego w rozporządzeniu. Co trzy lata podaje się średnią arytmetyczną dla obszarów z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 45 punktach składających się na trzyletni cykl pomiarowy.

Pomiary PEM w ramach monitoringu wykonano szerokopasmowymi miernikami pola elektromagnetycznego: Narda NBM 550 z sondami EF 0391 i EF 6091 oraz miernikiem PMM 8053A z sondą EP 300.

W dwóch województwach (mazowieckim i śląskim), które dysponują miernikiem selektywnym z analizatorem widma SRM, wykonano dodatkowe pomiary z przeprowadzeniem analizy widma i ustaleniem dominujących składowych w zakresie częstotliwości sondy (27 MHz – 3 GHz).

4. Wyniki pomiarów wykonanych w roku 2015.

Wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska w 2015 roku zrealizowały program Państwowego Monitoringu Środowiska w zakresie pomiarów PEM. Łącznie na terenie Polski pomiary wykonano w 719 punktach pomiarowych, w tym:

- dla obszaru centralnych dzielnic lub osiedli miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys. - w 239 punktach,
- dla pozostałych miast - w 240 punktach
- dla terenów wiejskich - w 240 punktach.

Średnie arytmetyczne dla każdego typu terenu obliczono na podstawie wartości składowych elektrycznych, zmierzonych w poszczególnych punktach pomiarowych. Ponieważ ponad połowa uzyskanych wyników mieściła się poniżej dolnego progu czułości sondy, przy wyliczeniu średniej arytmetycznej przyjęto zasady analogiczne jak w dyrektywie Komisji 2009/90/WE z dnia 31 lipca 2009 r. ustanawiającą na mocy dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, specyfikacje techniczne w zakresie analizy i monitorowania stanu chemicznego wód. Zgodnie z art. 5 tej dyrektywy:

- 1. W przypadku gdy wartości fizykochemicznych lub chemicznych wielkości mierzalnych w danej próbce znajdują się poniżej granicy oznaczalności, w celu obliczenia średnich wartości wyniki pomiaru są ustalane na poziomie połowy wartości danej granicy oznaczalności.*
- 2. W przypadku gdy obliczona średnia wartość wyników pomiaru, o których mowa w ust. 1, znajduje się poniżej granicy oznaczalności, wartość ta określana jest jako „poniżej granicy oznaczalności”.*

W 2015 roku dla ponad 400 punktów do wyliczenia średniej arytmetycznej dla danego typu obszaru przyjęto wartość połowy progu czułości sondy pomiarowej. Jeśli wyliczona wartość dla danego obszaru znajduje się poniżej progu czułości sondy średnią arytmetyczną określono jako „poniżej granicy oznaczalności”.

4.1. Województwo Dolnośląskie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu
ul. Paprotna 14
51-117 Wrocław

Pomiary wykonano w 45 punktach pomiarowych miernikiem PMM8053A z sondą EP 300 (próg czułości sondy 0,21 V/m) oraz miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,3 V/m).

W 10 punktach otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	15	0,28
Pozostałe miasta	15	0,24
Tereny wiejskie	15	0,13*

* wartość poniżej granicy oznaczalności

4.2. Województwo Kujawsko-Pomorskie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy
ul. Piotra Skargi 2
85-018 Bydgoszcz

Pomiary wykonano w 45 punktach pomiarowych miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,2 V/m).

W 33 punktach otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	15	0,7
Pozostałe miasta	15	0,3
Tereny wiejskie	15	0,18*

* wartość poniżej granicy oznaczalności

4.3. Województwo Lubelskie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie
ul. Obywatelska 13
20-092 Lublin

Pomiary wykonano w 45 punktach pomiarowych miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,35 V/m).

W 1 punkcie otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	15	0,175*
Pozostałe miasta	15	0,175*
Tereny wiejskie	15	0,19*

* wartość poniżej granicy oznaczalności

4.4. Województwo Lubuskie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Zielonej Górze
ul. Siemiradzkiego 19
65-231 Zielona Góra

Pomiary wykonano w 45 punktach pomiarowych miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,4 V/m) oraz miernikiem PMM8053A z sondą EP 300 (próg czułości sondy 0,4 V/m)

W 23 punktach otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	15	1,01
Pozostałe miasta	15	0,33*
Tereny wiejskie	15	0,38*

* wartość poniżej granicy oznaczalności

4.5. Województwo Łódzkie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi
ul. Lipowa 16,
90-743 Łódź

Pomiary wykonano w 45 punktach pomiarowych miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,3 V/m).

W 16 punktach otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	15	0,78
Pozostałe miasta	15	0,24*
Tereny wiejskie	15	0,15*

* wartość poniżej granicy oznaczalności

4.6. Województwo Małopolskie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie,
Plac Szczepański 5
31-011 Kraków

Pomiary wykonano w 45 punktach pomiarowych miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,3 V/m).

W 14 punktach otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	15	0,47
Pozostałe miasta	15	0,21*
Tereny wiejskie	15	0,16*

* wartość poniżej granicy oznaczalności

4.7. Województwo Mazowieckie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie
ul. Bartycka 110 A
00-716 Warszawa

Pomiary wykonano w 45 punktach pomiarowych miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,2 V/m). Dodatkowo w każdym punkcie przeprowadzono ok. dwuminutowy pomiar analizatorem widma SRM 3000 w zakresie częstotliwości 27 MHz – 3 GHz.

W 32 punktach otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	15	0,62
Pozostałe miasta	15	0,39
Tereny wiejskie	15	0,21

4.8. Województwo Opolskie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Opolu
ul. Nysy Łużyckiej 42
45-035 Opole

Pomiary wykonano w 45 punktach pomiarowych miernikiem PMM8053A z sondą EP 300 (próg czułości sondy 0,3 V/m) oraz miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,3 V/m).

W 19 punktach otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	15	0,56
Pozostałe miasta	15	0,27*
Tereny wiejskie	15	0,19*

* wartość poniżej granicy oznaczalności

4.9. Województwo Podkarpackie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Rzeszowie
ul. Gen. M. Langiewicza 26
35-101 Rzeszów

Pomiary wykonano w 45 punktach pomiarowych miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,4 V/m).

W 3 punktach otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	15	0,23*
Pozostałe miasta	15	0,22*
Tereny wiejskie	15	0,2*

* wartość poniżej granicy oznaczalności

4.10 Województwo Podlaskie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku
ul. Ciołkowskiego 2/3
15-264 Białystok

Pomiary wykonano w 45 punktach pomiarowych miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,2 V/m).

W 12 punktach otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	15	0,28
Pozostałe miasta	15	0,13*
Tereny wiejskie	15	0,11*

* wartość poniżej granicy oznaczalności

4.11 Województwo Pomorskie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku
ul. Trakt Św. Wojciecha 293
80-001 Gdańsk – Lipce

Pomiary wykonano w 44 punktach pomiarowych miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,1 V/m).

W 38 punktach otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	14	0,48
Pozostałe miasta	15	0,29
Tereny wiejskie	15	0,2

4.12 Województwo Śląskie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach
ul. Wita Stwosza 2
40-036 Katowice

Pomiary wykonano w 45 punktach pomiarowych miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,2 V/m) oraz jeden pomiar sondą EF 6091 (próg czułości sondy 0,7 V/m).

W 34 punktach otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	15	0,51
Pozostałe miasta	15	0,53
Tereny wiejskie	15	0,34

Dodatkowo w 5 punktach wykonano pomiary analizatorem widma SRM 3006. Pomiary 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 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).

4.13 Województwo Świętokrzyskie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Kielcach
Ul. IX Wieków Kielc 3
25-955 Kielce

Pomiary wykonano w 45 punktach pomiarowych miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,3 V/m).

W 7 punktach otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	15	0,24*
Pozostałe miasta	15	0,21*
Tereny wiejskie	15	0,24*

* wartość poniżej granicy oznaczalności

4.14 Województwo Warmińsko-Mazurskie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Olsztynie
Ul. 1 Maja 13b
10-117 Olsztyn

Pomiary wykonano w 45 punktach pomiarowych miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,21 V/m) oraz PMM EP 300 (próg czułości sondy 0,23 V/m). We wszystkich punktach pomiary wykonano obydwoma miernikami i wykonano łącznie 90 pomiarów.

W 31 punktach otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	15	0,5
Pozostałe miasta	15	0,35
Tereny wiejskie	15	0,21

4.15 Województwo Wielkopolskie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu
ul. Czarna Rola 4
61-625 Poznań

Pomiary wykonano w 45 punktach pomiarowych miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,3 V/m).

W 17 punktach otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	15	0,47
Pozostałe miasta	15	0,31
Tereny wiejskie	15	0,19*

* wartość poniżej granicy oznaczalności

4.16 Województwo Zachodniopomorskie

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie
Wały Chrobrego 4
70-502 Szczecin

Pomiary wykonano w 45 punktach pomiarowych miernikiem PMM8053A z sondą EP 300 (próg czułości sondy 0,3 V/m) oraz miernikiem NBM550 z sondą EF0391 (próg czułości sondy 0,3 V/m).

W 31 punktach otrzymano wartość powyżej progu czułości sondy. Zestawienie średnich arytmetycznych dla każdego typu obszaru zestawiono w tabeli poniżej.

	Liczba punktów pomiarowych	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]
Centralne dzielnice	15	0,76
Pozostałe miasta	15	0,57
Tereny wiejskie	15	0,35

5. Podsumowanie i analiza wyników z monitoringu pól elektromagnetycznych

Wyniki monitoringu przeprowadzonego przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska w 2015 roku pokazują, że poziom pól elektromagnetycznych (tło elektromagnetyczne) w środowisku na terenie Polski utrzymuje się na niskim poziomie. Średnia arytmetyczna ze wszystkich pomiarów wynosi **0,34 V/m**, co stanowi zaledwie 4,85 % wartości dopuszczalnej (7 V/m) określonej w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów.

W podziale na poszczególne typy obszarów, dla których prowadzony jest monitoring wartości kształtują się następująco:

- dla centralnych dzielnic lub osiedli miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys. – **0,49 V/m**
- dla pozostałych miast – **0,3 V/m**
- dla terenów wiejskich – **0,21 V/m**

W 2015 roku wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska kontynuowały pomiary poziomu pól elektromagnetycznych w środowisku w trzecim trzyletnim cyklu pomiarowym obejmującym lata 2014-2016. Pomiary wykonano łącznie w 719 punktach, w tym dla centralnych dzielnic lub osiedli miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys. - 239 punkty, dla pozostałych miast - 240 punkty, dla terenów wiejskich - 240 punkty.

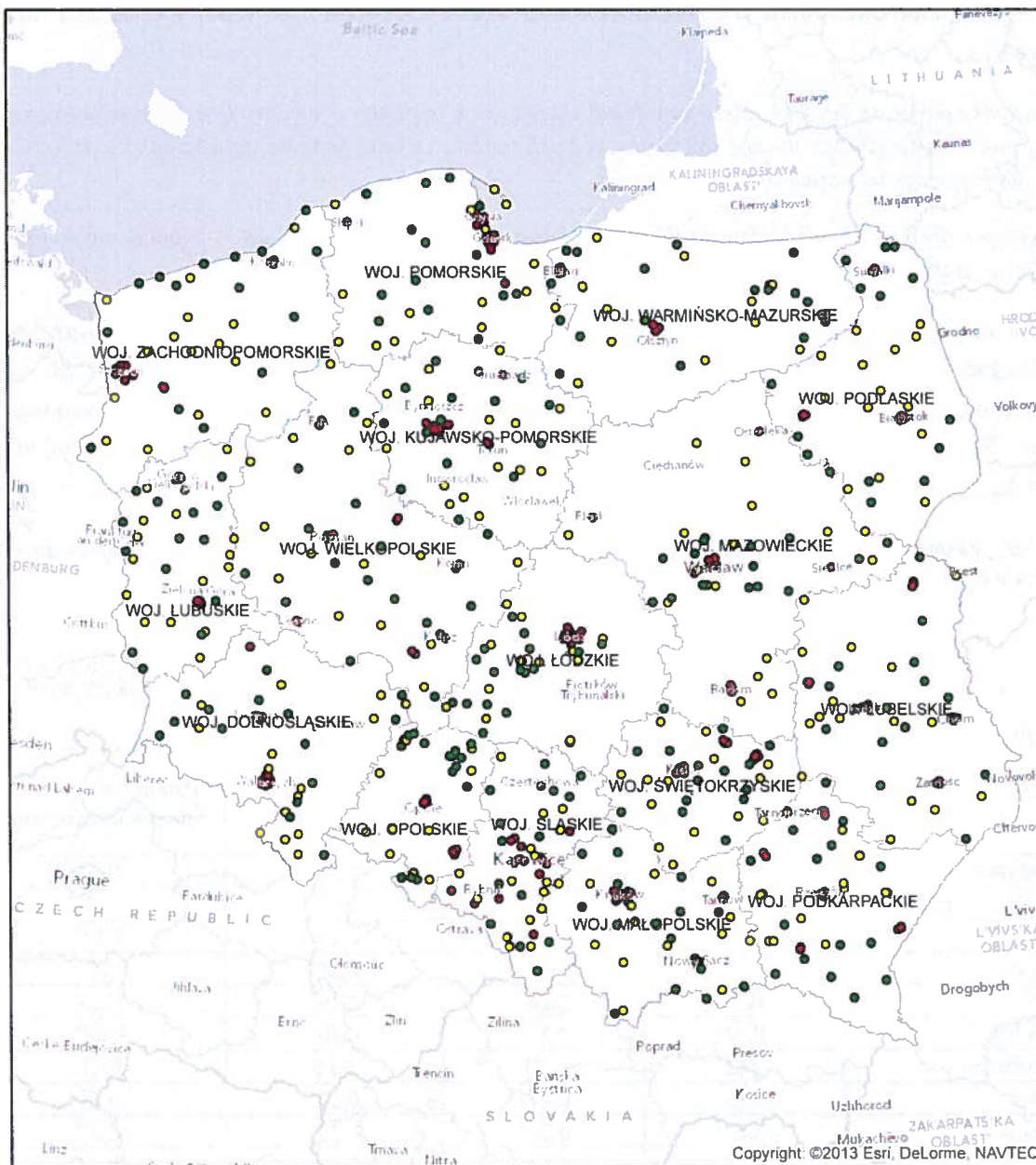
Do wykonania pomiarów wykorzystano szerokopasmowe mierniki pola elektromagnetycznego PMM 8053A z sondą EP 300 oraz Narda NBM 550 z sondami EF 0391 i EF 6091. Dolny próg czułości sond pomiarowych jest dość zróżnicowany w poszczególnych województwach i wynosi od 0,1 V/m do 0,7 V/m, co w odniesieniu do wartości dopuszczalnej pól elektromagnetycznych wynoszącej 7 V/m pozwala uznać uzyskane wyniki za miarodajne. Wszystkie mierniki posiadają aktualne świadectwa wzorcowania.

W dwóch WIOŚ (śląskie i mazowieckie), które dysponują miernikiem selektywnym SRM, wykonano dodatkowe pomiary z analizą widma i określeniem dominujących źródeł.

Tabela 5.1. Zestawienie danych o miernikach, którymi wykonano pomiary w 2015 roku.

Przyrząd	Sonda	Dolnośląskie	Kujawsko-pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlaskie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie	Zakres częstotliwości sondy
PMM8053A	EP300	X			X				X						X		X	0,1 MHz-3 GHz
	próg czułości sondy [V/m]	0,21			0,4				0,3						0,23		0,3	
NBM550	EF0391	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100 kHz-3 GHz
	próg czułości sondy [V/m]	0,3	0,2	0,35	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,1	0,2	0,3	0,21	0,3	0,3	
	EF6091												X					
	próg czułości sondy [V/m]												0,7					80 MHz- 60 GHz
SRM 3000							X											27 MHz- 3 GHz
SRM 3006												X						27 MHz- 3 GHz

Rozmieszczenie punktów pomiarowych monitoringu pól elektromagnetycznych w środowisku w 2015 roku w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska



Rodzaj obszaru

- centralne dzielnice lub osiedla miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys.
- pozostałe miasta
- tereny wiejskie

W żadnym z przekazanych do Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska sprawozdań z pomiarów pól elektromagnetycznych nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnego poziomu pól elektromagnetycznych w środowisku, który wynosi 7 V/m.

Biorąc pod uwagę fakt, że ponad połowa uzyskanych wyników zmierzona została poniżej granicy oznaczalności sondy, przy wyliczeniu średniej arytmetycznej dla poszczególnych obszarów przyjęto zasady analogiczne jak w dyrektywie Komisji 2009/90/WE z dnia 31 lipca 2009 r. ustanawiającą na mocy dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, specyfikacje techniczne w zakresie analizy i monitorowania stanu chemicznego wód. Zgodnie z art. 5 tej dyrektywy:

1. W przypadku gdy wartości fizykochemicznych lub chemicznych wielkości mierzalnych w danej próbce znajdują się poniżej granicy oznaczalności, w celu obliczenia średnich wartości wyniki pomiaru są ustalane na poziomie połowy wartości danej granicy oznaczalności.

2. W przypadku gdy obliczona średnia wartość wyników pomiaru, o których mowa w ust. 1, znajduje się poniżej granicy oznaczalności, wartość ta określana jest jako „poniżej granicy oznaczalności”.

W roku 2015 średnia arytmetyczna ze wszystkich wykonanych pomiarów natężenia pól elektromagnetycznych dla obszaru Polski wyniosła 0,34 V/m, co stanowi 4,85% wartości dopuszczalnego poziomu pól elektromagnetycznych [7 V/m], określonego w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów.

Tabela 5.2. Zestawienie średnich arytmetycznych z pomiarów pól elektromagnetycznych wykonanych przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska w roku 2015.

WOJEWÓDZTWO	Średnia arytmetyczna zmierzonych wartości skutecznych natężeń pól elektrycznych promieniowania elektromagnetycznego dla zakresu częstotliwości co najmniej od 3 MHz do 3000 MHz [V/m]			
	obszar wg Zał. 1 ust. 1 pkt 1 ^{1*} [V/m]	obszar wg Zał. 1 ust. 1 pkt 2 ^{1**} [V/m]	obszar wg Zał. 1 ust. 1 pkt 3 ^{1***} [V/m]	średnia wartość dla województwa [v/m]
Dolnośląskie	0,28	0,24	0,13 ²	0,23
Kujawsko – pomorskie	0,70	0,30	0,18 ²	0,4
Lubelskie	0,175 ²	0,175 ²	0,19 ²	0,18 ²
Lubuskie	1,01	0,33 ²	0,38 ²	0,57
Łódzkie	0,78	0,24 ²	0,15 ²	0,39
Małopolskie	0,47	0,21 ²	0,16 ²	0,28 ²
Mazowieckie	0,62	0,39	0,21	0,41
Opolskie	0,56	0,27 ²	0,19 ²	0,34
Podkarpackie	0,23 ²	0,22 ²	0,20 ²	0,22 ²
Podlaskie	0,28	0,13 ²	0,11 ²	0,18 ²
Pomorskie	0,48	0,29	0,20	0,32
Śląskie	0,51	0,53	0,34	0,45
Świętokrzyskie	0,24 ²	0,21 ²	0,24 ²	0,23 ²
Warmińsko - mazurskie	0,50	0,35	0,21	0,35
Wielkopolskie	0,47	0,31	0,19 ²	0,32
Zachodniopomorskie	0,76	0,57	0,35	0,56
POLSKA	0,49	0,30	0,21	0,34

¹ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 listopada 2007r. w sprawie zakresu i sposobu prowadzenia okresowych badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. (Dz. U. Nr 221 poz. 1645)

* - centralne dzielnice lub osiedla miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys.

** - pozostałe miasta

*** - tereny wiejskie

² wartość poniżej granicy oznaczalności sondy pomiarowej

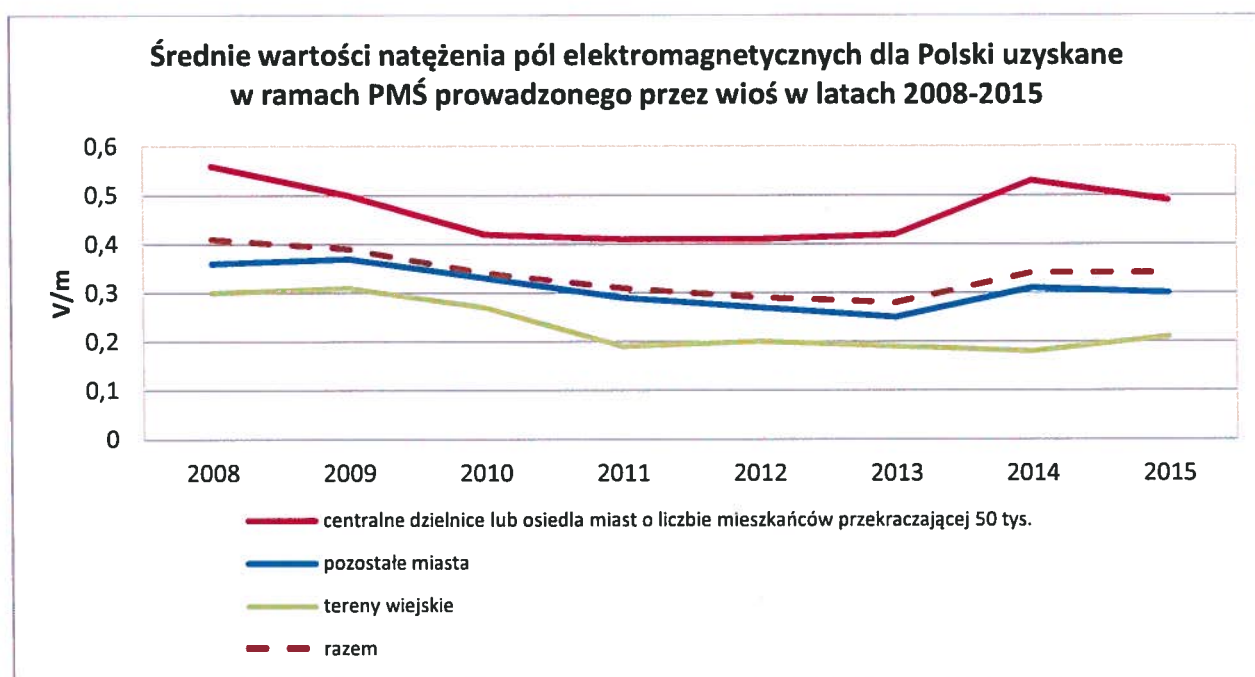
Otrzymana wartość **0,34 V/m** w 2015 roku jest bardzo niska i nie odbiega znacząco od średnich arytmetycznych z lat ubiegłych, które mieściły się w przedziale 0,28 V/m – 0,41 V/m (Tabela 5.3). Nieco wyższe wartości uzyskane w latach 2008 i 2009 wynikają z faktu, że pomiary wykonane były sondą EP408, której dolny próg oznaczalności wynosi 0,7 V/m i zdecydowana większość wyników mierzona była poniżej tego progu.

Najwyższą wartość - 2,48 V/m zmierzono w punkcie pomiarowym w woj. lubuskim na obszarze centralnych dzielnic i osiedli miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys.

Tabela 5.3. Zestawienie wyników monitoringu pól elektromagnetycznych z lat 2008-2015 dla obszaru Polski.

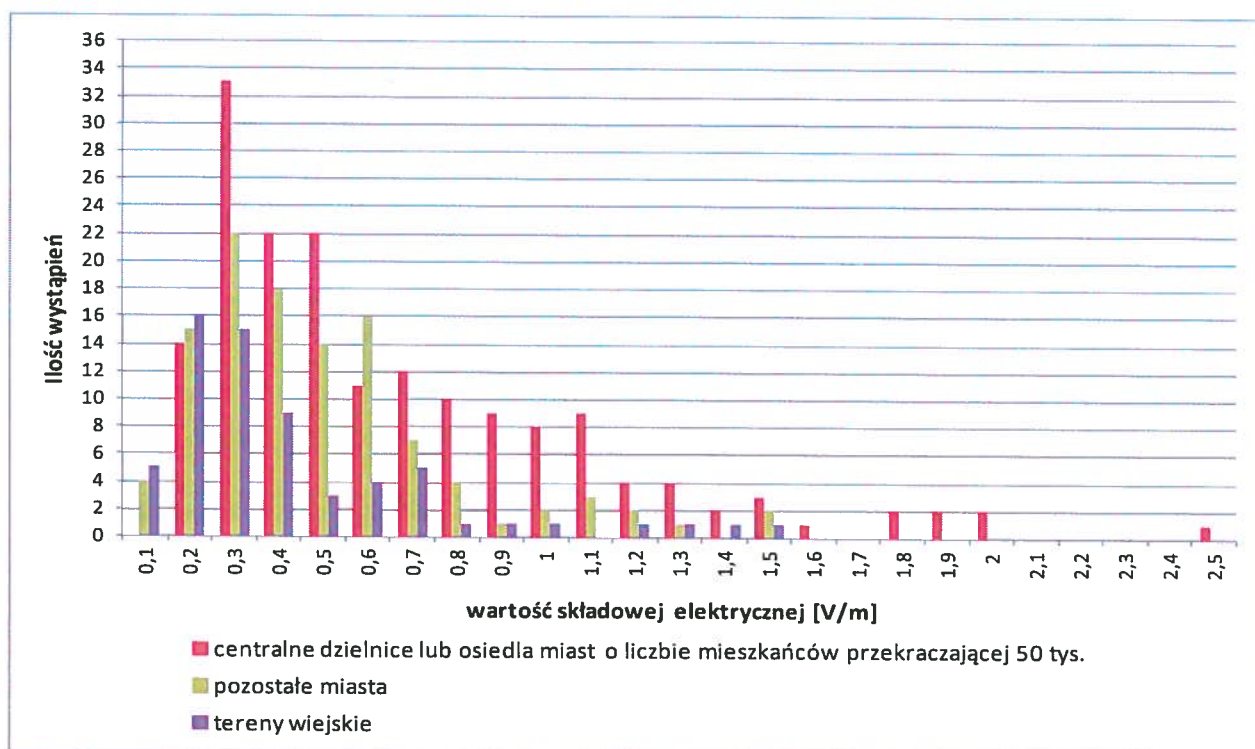
Obszar	Średnia arytmetyczna z uśrednionych wartości natężeń pól elektromagnetycznych uzyskanych w 15 punktach pomiarowych [V/m]							
	rok monitoringu							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
centralne dzielnice lub osiedla miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys.	0,56	0,50	0,42	0,41	0,41	0,42	0,53	0,49
pozostałe miasta	0,36	0,37	0,33	0,29	0,27	0,25	0,31	0,3
tereny wiejskie	0,3	0,31	0,27	0,19	0,2	0,19	0,18	0,21
razem	0,41	0,39	0,34	0,31	0,29	0,28	0,34	0,34

Wykres 5.4. Średnie wartości natężenia pól elektromagnetycznych w środowisku uzyskane w ramach PMŚ w latach 2008-2015.



Rozkład częstości wystąpień wyników składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego dla poszczególnych obszarów, zmierzonych w roku 2015 przedstawiono na wykresie 5.5.

Wykres 5.5. Częstość występowania wyników pomiarów pól elektromagnetycznych w 2015 roku na poszczególnych obszarach.

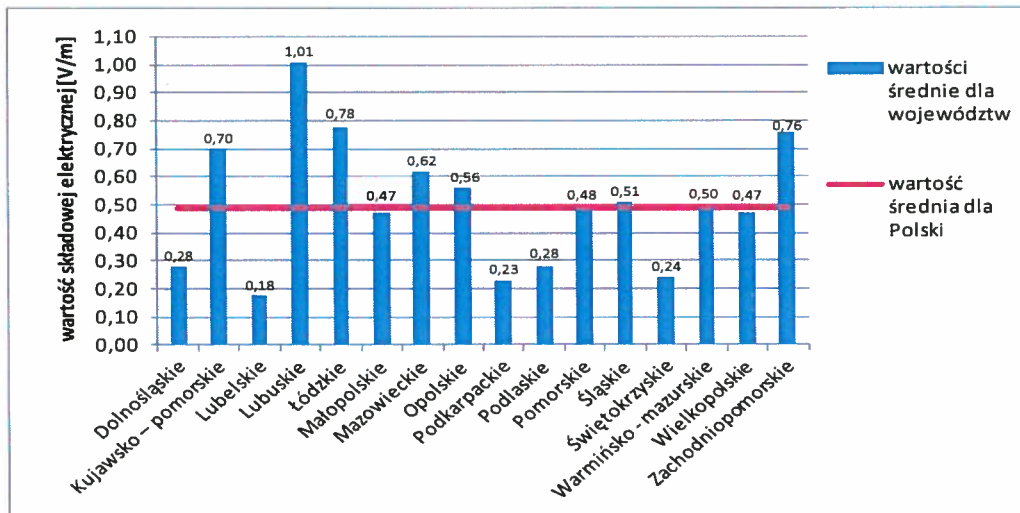


Na wykresie uwzględniono tylko te wyniki pomiarów, które znajdowały się powyżej dolnej granicy oznaczalności sondy. Z wykresu widać, że na obszarze mocno zurbanizowanym mierzone wartości są znacznie większe niż na pozostałych obszarach. Również ilość uzyskanych pomiarów powyżej dolnego progu oznaczalności sondy na terenie centralnych dzielnic jest znacznie większa. Na terenach wiejskich ponad 75% wszystkich zmierzonych wartości znajdowało się poniżej dolnego progu oznaczalności sondy, podczas gdy na obszarze centralnych dzielnic tylko 32%.

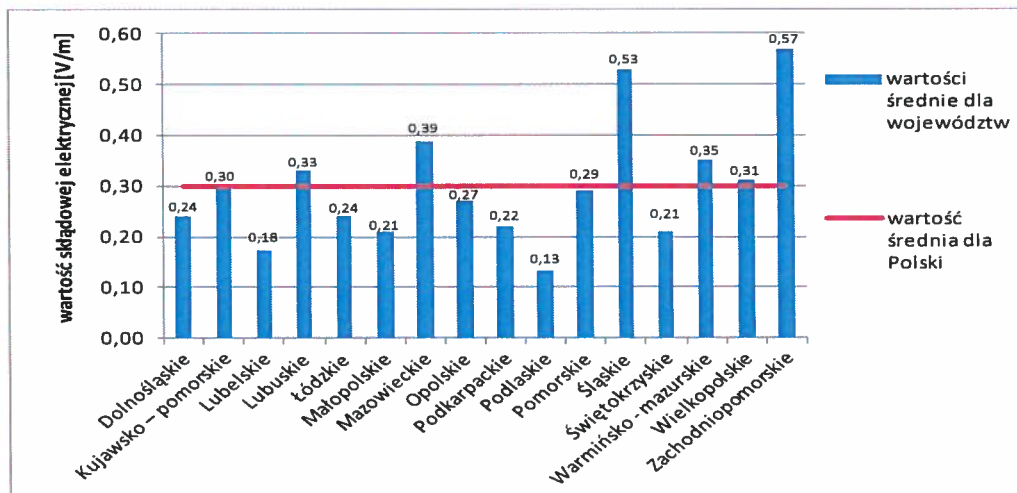
Zdecydowany wpływ na wartość poziomów pól elektromagnetycznych ma zagęszczenie i moc instalacji emitujących pole elektromagnetyczne. Ma to odzwierciedlenie w uzyskiwanych wynikach gdzie na obszarze centralnych dzielnic i osiedli miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys. poziomy pól są zdecydowanie wyższe niż na pozostałych obszarach.

Porównując wartości średnie dla poszczególnych województw ze średnią składowej elektrycznej dla terenu całego kraju (wykres 5.6, 5.7, 5.8) widać, że tylko dla trzech województw (lubuskiego, śląskiego i zachodniopomorskiego) na wszystkich trzech typach obszarów wartości średnie są wyższe od średniej krajowej. W woj. świętokrzyskim tylko na obszarze terenów wiejskich średnia województwa przekracza średnią krajową. Ponadto dla obszaru centralnych dzielnic średnia dla województwa jest wyższa od średniej dla całego kraju w kujawsko-pomorskim, łódzkim, mazowieckim i opolskim. Natomiast na obszarze pozostałych miast w województwie mazowieckim, warmińsko-mazurskim i wielkopolskim. Należy jednak pamiętać, że wszystkie uzyskane wartości są nadal bardzo niskie i stanowią zaledwie kilka procent wartości dopuszczalnej.

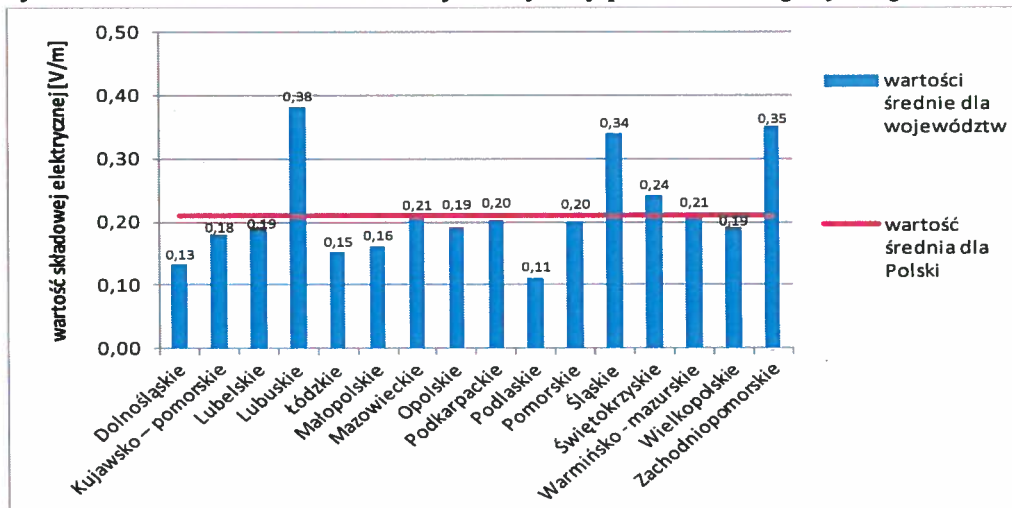
Wykres 5.6 Średnie wartości składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego na obszarze centralnych dzielnic lub osiedli miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys.



Wykres 5.7 Średnie wartości składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego na obszarze pozostałych miast.

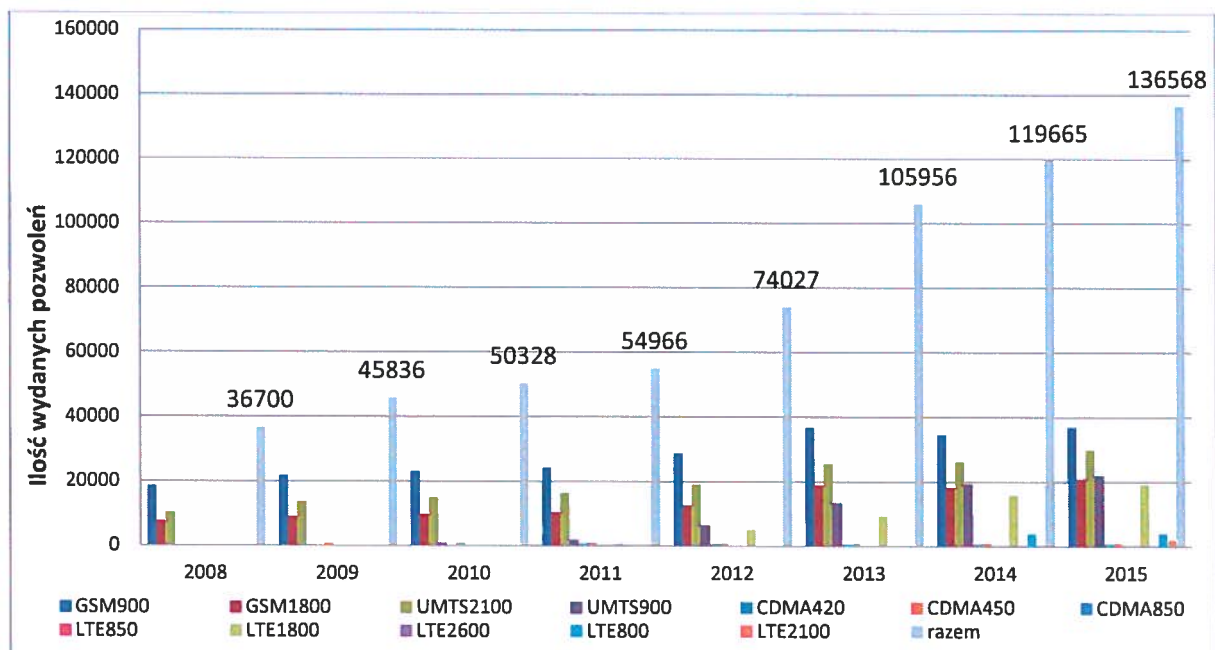


Wykres 5.8 Średnie wartości składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego na obszarze terenów wiejskich.



Na wykresie 5.9 opracowanym w oparciu o informacje ze strony UKE o wydanych pozwoleniach radiowych, dla ostatnich lat widać stale rosnącą ilość instalacji radiowych oraz zmieniające się technologie. Duży rozwój technik nadawania obserwujemy w systemie czwartej generacji – LTE umożliwiającą stały, bezprzewodowy dostęp do Internetu. Zważywszy na fakt stałego zapotrzebowania na te usługi, czwarta generacja LTE pracować musi w trybie ciągłym ze znacznie większą mocą wypromieniowaną EIRP w porównaniu do stacji pracujących w innych technologiach i może mieć to wpływ na poziom pól elektromagnetyczny w środowisku.

Wykres 5.9 Ilość wydanych pozwoleń radiowych i zmiany zachodzące w radiokomunikacji radiowej z podziałem na poszczególne systemy. Dane z końca 2015 roku. (Źródło: Urząd Komunikacji Elektronicznej – Wykaz pozwoleń radiowych <http://www.uke.gov.pl>).



Wyniki pomiarów wykonane w 2015 r. zostaną włączone do oceny trzeciego trzyletniego cyklu pomiarowego obejmującego lata 2014-2016.

Dyrektor
 Departamentu Monitoringu
 Informacji o Środowisku

 mgr Anna Katarzyna Wiech