

# MONITORING PROMIENIOWANIA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

# V



## **ROZDZIAŁ V** MONITORING PROMIENIOWANIA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

V.1 MONITORING PROMIENIOWANIA ELEKTROMAGNETYCZNEGO W 2012 R. ....	161
---	-----



## V.1 MONITORING PROMIENIOWANIA ELEKTROMAGNETYCZNEGO W 2012 R.

Zgodnie z ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U. 2008 r. nr 25, poz. 150 z późn. zmianami), pola elektromagnetyczne definiuje się jako pola elektryczne, magnetyczne oraz elektromagnetyczne o częstotliwościach od 0 Hz do 300 GHz. Oceny poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku dokonuje się w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Wykonanie badań należy do obowiązków Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska. Liczba stanowisk pomiarowych, rodzaj terenów, na jakich prowadzi się pomiary oraz ich częstotliwość określona została 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). W rozporządzeniu tym wyznaczono 3 podstawowe kategorie terenów, na których prowadzi się monitoring PEM:

1. centralne dzielnice lub osiedla miast o liczbie mieszkańców powyżej 50 tys.
2. pozostałe miasta
3. tereny wiejskie

Na każdej z ww. kategorii terenów wybranych jest 45 punktów pomiarowych - w sumie 135 punktów. Pomiary w wybranych punktach są powtarzane po każdym pełnym, trwającym 3 lata cyklu pomiarowym. W ciągu jednego roku pomiary wykonywane są w 45 punktach (po 15 na każdą kategorię terenów). Zakres badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku obejmuje pomiary natężenia składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego w przedziale częstotliwości co najmniej od 3MHz do 3000MHz. Pomiary w każdym punkcie wykonywane są 1 raz w ciągu roku. Szczegółowe wartości dopuszczalnych natężeń pól promieniowania określone zostały w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. nr 192, poz. 1883). Zgodnie z rozporządzeniem dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych wyznaczone zostały dla „terenów przeznaczonych pod zabudowę” jak i „miejsc dostępnych dla ludności” i odnoszą się do różnych zakresów częstotliwości pól od 50Hz do 300GHz. Z punktu widzenia monitoringu środowiska najważniejszy jest zakres częstotliwości od 3MHz do 300GHz. Dopuszczalne natężenie pola elektromagnetycznego dla danego zakresu wynosi  $E=7V/m$  dla składowej elektrycznej i  $S=0,1W/m^2$  dla gęstości mocy. Wielkość natężenia promieniowania elektromagnetycznego na danym terenie uzależniona



Fot. V.1 Foto nadajnik GSM

jest od kilku czynników, z których najważniejsze to liczba sztucznych źródeł pól oraz ich moc. Do najważniejszych sztucznych źródeł zaliczyć należy urządzenia łączności osobistej (stacje bazowe GSM/UMTS), urządzenia radiokomunikacyjne (stacje radiowe i telewizyjne), urządzenia transmisji danych i sygnałów, linie wysokiego napięcia oraz urządzenia radiolokacyjne i radiodostępowe. Pozostałe czynniki, w tym np. naturalne promieniowanie ziemskie i kosmiczne, nie odgrywają aż tak ważnej roli. Nie należy zapominać, że źródłem promieniowania elektromagnetycznego są nie tylko urządzenia telekomunikacyjne czy też sieci wysokiego napięcia, ale również urządzenia codziennego użytku, którymi jesteśmy otoczeni niemal przez cały dzień. Telewizory, monitory, mikrofalówki, telefony komórkowe, sprzęt komputerowy, oświetlenie kompaktowe oraz inne urządzenia, wykorzystujące energię elektryczną są również źródłem PEM, i to często znacznie bardziej oddziałującymi na nasze zdrowie niż np. nadajniki sieci komórkowych czy linie wysokiego napięcia.

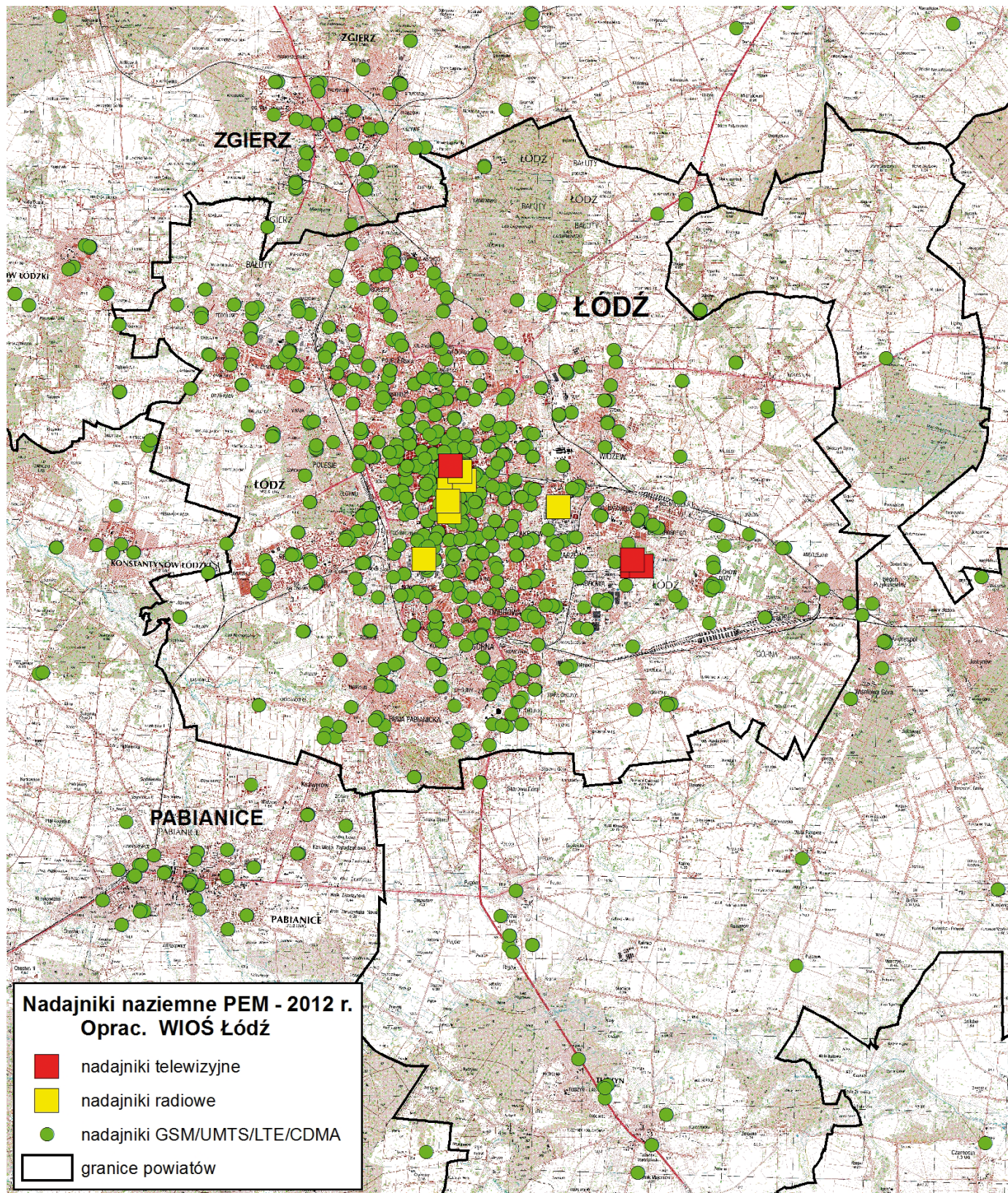
WIOŚ w Łodzi zbiera informacje na temat naziemnych nadajników radiowo-telewizyjnych oraz stacji bazowych sieci komórkowych GSM/UMTS i LTE/CDMA. Urządzenia te pracują w zakresie obejmującym monitoring pól elektromagnetycznych oraz występują powszechnie w otoczeniu. Są głównym źródłem PEM ,a przez to mogą mieć największy wpływ na zdrowie ludności mieszkającej w pobliżu.

W 2012 r., wg danych Urzędu Komunikacji Elektronicznej na terenie woj. łódzkiego znajdowało się 1446 stacji bazowych GSM 900MHz, 579 stacji bazowych GSM 1800MHz, 1056 stacji bazowych UMTS 2100MHz, 80 stacji bazowych UMTS 900MHz,



5 stacji bazowych LTE850MHz, 44 stacje bazowe LTE 1800MHz, 50 stacji bazowych CDMA 420MHz, 44 stacje bazowe CDMA 450MHz i 9 stacji bazowych CDMA 850MHz. Liczba naziemnych nadajników stacji radiowych i telewizyjnych utrzymuje się na podobnym poziomie od kilku lat i wynosi odpowiednio – 45 nadajników radiowych i 17 telewizyjnych. W porównaniu z rokiem 2011, ogólna liczba stacji bazowych GSM/UMTS wzrosła o 247. Największą gęstością cechują się obszary zabudowa-

ne, o największej liczbie zaludnienia, w tym aglomeracja łódzka (mapa V.1). Im mniej zabudowane tereny, tym mniejsza gęstość nadajników. Liczba stacji bazowych GSM/UMTS nie przyrasta już tak radykalnie jak w latach poprzednich. Największy wzrost widoczny jest teraz wśród nadajników LTE i CDMA (wzrost o ok. 50% w porównaniu z 2011 r.). Stacje te służą do przesyłu danych oraz jako metoda dostępowa do sieci. Rozmieszczone są głównie w większych ośrodkach miejskich.



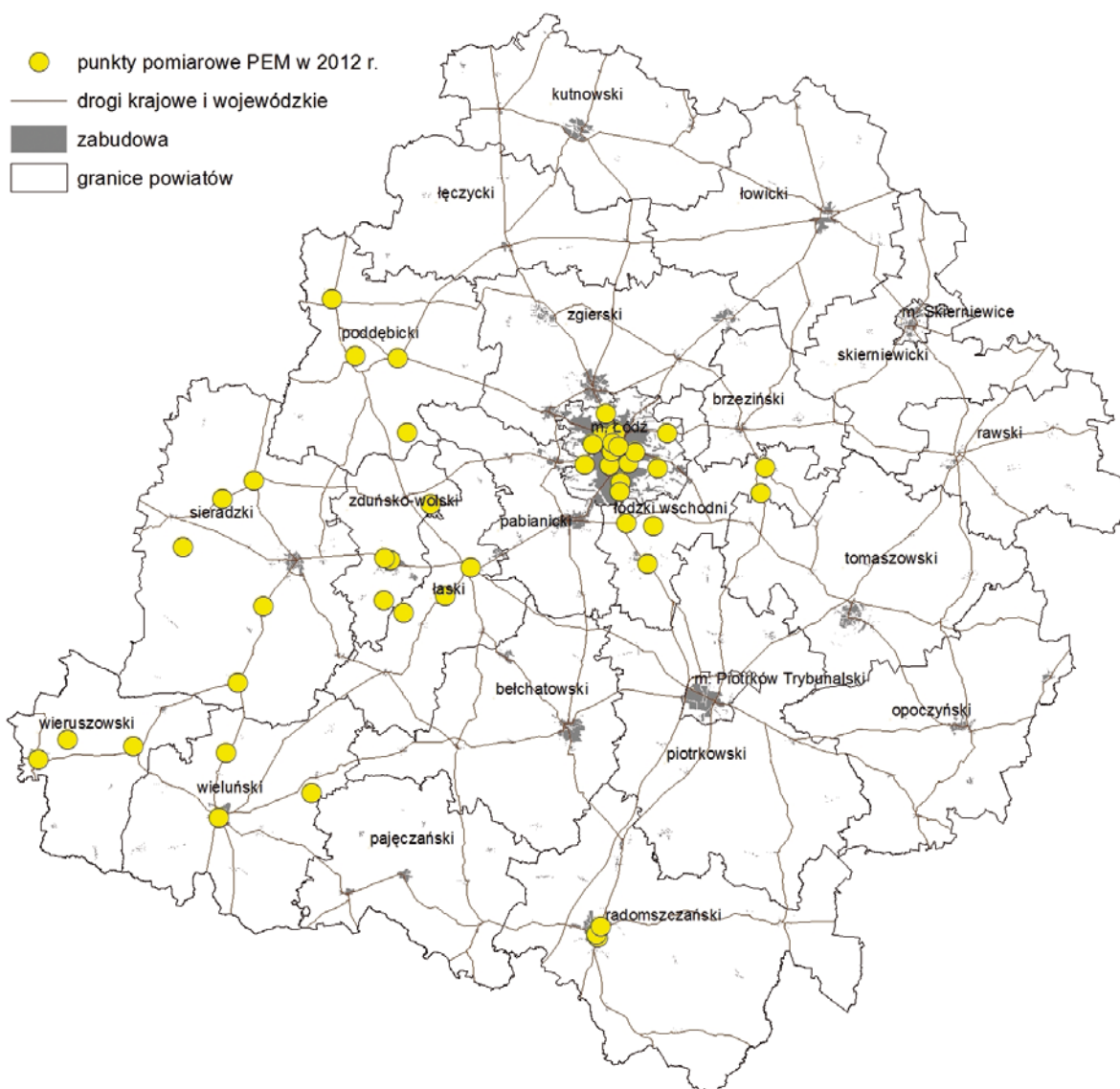
**Mapa V.1** Rozmieszczenie naziemnych nadajników RTV i stacji bazowych GSM/UMTS/LTE/CDMA na terenie aglomeracji łódzkiej w 2012 r.



## Wyniki pomiarów w 2012 r.

Rok 2012 był drugim rokiem z 3-letniej serii pomiarowej, wyznaczonej na lata 2011–2013 (ostatni cykl pomiarowy trwał w latach 2008–2010). Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi przeprowadził pomiary natężenia promieniowania elektromagnetycznego w 45 punktach (mapa V.2). Punkty pomiarowe rozmieszczone były na terenach miasta o liczbie ludności powyżej 50 tysięcy mieszkańców (Łódź), w miastach poniżej 50 tysięcy mieszkańców (Koluszki, Łask, Poddębice, Radomsko, Rzgów, Tuszyń, Uniejów, War-

ta, Wieruszów, Wieluń, Zduńska Wola i Żłoczew) oraz na terenach wiejskich (Będzelin i Kalino – pow. łódzki wschodni, Rososza i Grabia – pow. łaski, Ewelinów i Nowy Świat – pow. poddębicki, Raczków, Gruszczycy i Dębołęka – pow. sieradzki, Nietuszyna i Raduczyce – pow. wieluński, Prusak i Osowa – pow. wieruszowski, Ptaszkowice i Przatów Dolny – pow. zduńskowolski). Pomiary na terenach miejskich wykonywane były w centralnych częściach miast oraz na terenach o największej gęstości zaludnienia (osiedla mieszkaniowe), na terenach wiejskich w pobliżu zabudowań.



**Mapa V.2** Rozmieszczenie punktów pomiarowych PEM na terenie woj. łódzkiego w 2012 r.

Pomiary przeprowadzono w cieplej porze roku w miesiącach od kwietnia do listopada, zgodnie z wytycznymi określonymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. nr 192, poz. 1883) przy temperaturze powietrza  $\geq 0^{\circ}\text{C}$  oraz wilgotności względnej  $\leq 75\%$ .

Pomiary wykonano poniższym zestawem aparatury firmy

NARDA Safety Test Solutions GmbH:

- miernik pola elektromagnetycznego NARDA NBM-550 z sondą do pomiaru pola o częstotliwości radiowej EF-0391.

Niepewność rozszerzona [U] pomiarów składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego, wykonanych sondą dla częstotliwości 0,1 MHz – 3000 MHz wynosi  $\pm 27,4\%$  (dla pomiarów wykonanych do dn. 3.10.2012 r.), dla pozostałych pomiarów  $\pm 21,2\%$ . Czas trwania pojedynczego pomiaru – 2 godziny.



Zadaniem pomiarów monitoringowych PEM było określenie istniejących wartości natężenia promieniowania elektromagnetycznego w środowisku i ewentualne określenie obszarów, na których dochodzi do przekroczeń dopuszczalnych wartości natężenia PEM (zgodnie z art. 124 ustawy Prawo ochrony środowiska z dn. 27 kwietnia 2001 r. - tekst jednolity Dz. U. 08 r. nr 25, poz. 150 z późniejszymi zmianami).

Po przeprowadzeniu serii pomiarów nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych wartości natężenia PEM w żadnym z punktów.

W środowisku miast powyżej 50 tys. mieszkańców średnie dwugodzinne wartości składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego w 11 z 15 pionów pomiarowych były wyższe lub równe wartości 0,30V/m, stanowiącej dolny zakres oznaczalności metody pomiarowej i zawierały się w przedziale od 0,30V/m do 0,90V/m.

Maksymalną wartość chwilową 1,10V/m składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego wysokiej częstotliwości dla terenów wielkomiejskich zarejestrowano w centrum Łodzi (pl. Wolności). Wartość ta stanowi niecałe 16% wartości dopuszczalnej. Chwilowe wartości maksymalne przekroczyły lub były równe wartości 0,30V/m w 11 z 15 pionów pomiarowych.

Najwyższa wartość gęstości mocy pola obliczona dla maksymalnej wartości składowej elektrycznej (tj. odpowiadająca sytuacji, gdyby zmierzona maksymalna wartość występowała ciągle) wyniosła 0,0033W/m<sup>2</sup>, co stanowi 3,3% wartości dopuszczalnej. Wartość ta została zarejestrowana w centrum Łodzi (pl. Wolności). W 10 z pozostałych pionów pomiarowych wyliczone wartości gęstości mocy pola były wyższe niż 0,0002W/m<sup>2</sup> i mieściły się w przedziale od 0,0003W/m<sup>2</sup> do 0,0027W/m<sup>2</sup>.

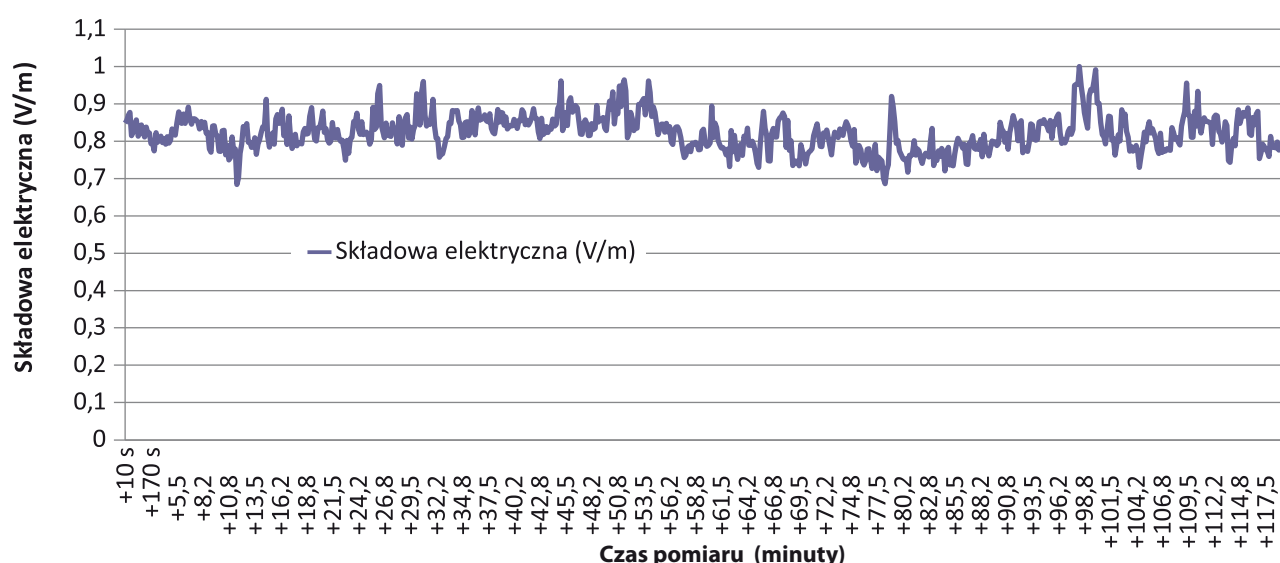
W środowisku miast poniżej 50 tys. mieszkańców średnia dwugodzinna wartość składowej elektrycznej przekroczyła dolną granicę oznaczalności w 1 pionie pomiarowym i wyniosła 0,40V/m (Poddębice ul. Kościuszki/Łódzka). Wartość ta stanowi 5,7% wartości dopuszczalnej.

Najwyższa zmierzona chwilowa maksymalna składowa elektryczna pola elektromagnetycznego wysokiej częstotliwości wyniosła 0,50V/m (Poddębice ul. Kościuszki/Łódzka), co stanowi 7,1% wartości dopuszczalnej. W punkcie w Rzgowie wartość ta wyniosła 0,30V/m. W pozostałych punktach rejestrowane wartości maksymalne były niższe od 0,30V/m.

Analogicznie do terenów wielkomiejskich policzona wartość gęstości mocy pola elektromagnetycznego, odpowiadająca zmierzonej maksymalnej składowej elektrycznej, wyniosła maksymalnie 0,0007W/m<sup>2</sup>, czyli 0,7% wartości dopuszczalnej. Gęstość mocy pola tylko w przypadku 2 pionów pomiarowych z 15 nie była mniejsza niż 0,0002W/m<sup>2</sup> i zawierała się w przedziale od 0,0002W/m<sup>2</sup> do 0,0007W/m<sup>2</sup>.

Na terenach wiejskich na 14 stanowiskach pomiarowych zarówno chwilowe wartości maksymalne natężenia pola, jak i średnie wartości dwugodzinne nie przekroczyły poziomu 0,30V/m, czyli granicy czułości miernika. Jedynie w punkcie w m. Ptaszkowice pow. zduńskowski chwilowa dwugodzinna wartość składowej elektrycznej przekroczyła dolną granicę oznaczalności i wyniosła 0,40V/m. Wartość ta stanowi 5,7% wartości dopuszczalnej. Średnia dwugodzinna wartość składowej elektrycznej nie przekroczyła jednak dolnej granicy oznaczalności.

Gęstość mocy pola w żadnym z 14 punktów pomiarowych nie przekroczyła wartości 0,0002W/m<sup>2</sup>. W punkcie w m. Ptaszkowice wyniosła 0,0005W/m<sup>2</sup>.

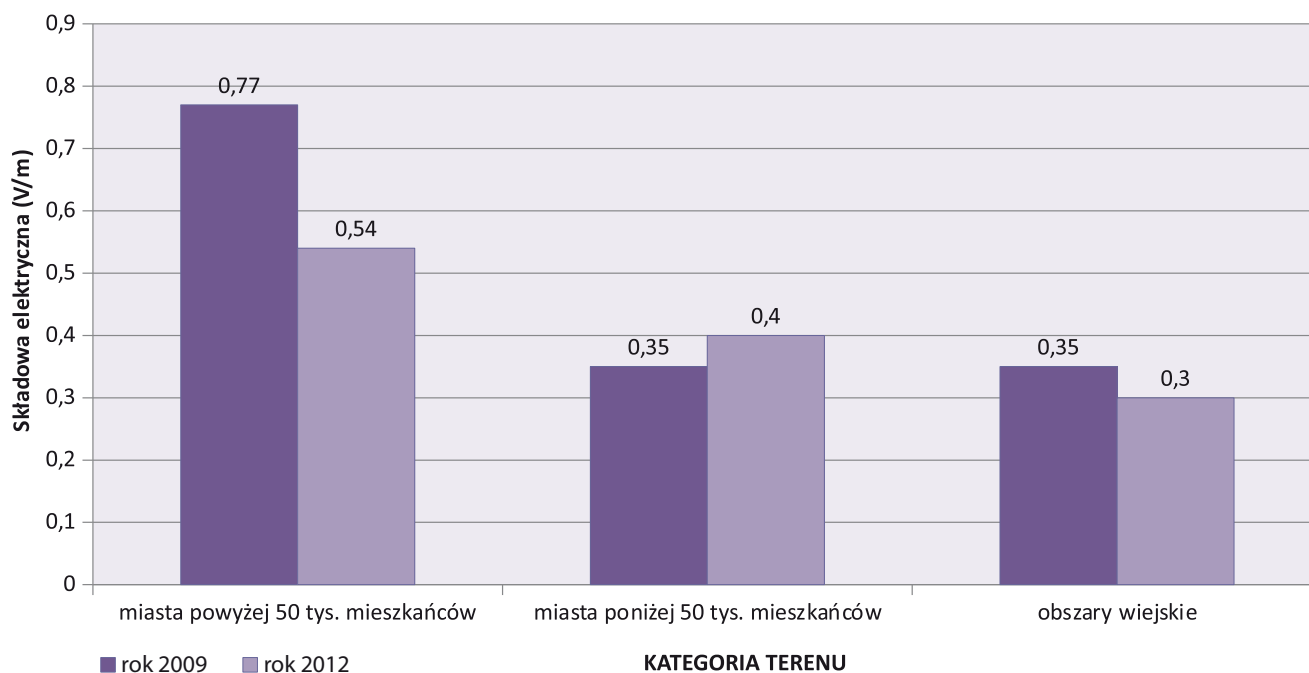


**Rys. V.1** Przebieg natężenia pola elektromagnetycznego w zakresie 0,1 MHz -3000 MHz w Łodzi przy skrzyżowaniu ul. Struga i al. Kościuszki 09.07.2012 r.



Powyższe wyniki pomiarów monitoringowych potwierdzają, że wartości natężenia PEM w środowisku utrzymują się na niskich poziomach (tabela V.1). Wartości chwilowe w 2012 r. sięgnęły maksymalnie 16% dopuszczalnej wartości składowej elektrycznej, wynoszącej 7V/m oraz 4,3% dopuszczalnej gęstości mocy, wynoszącej 0,1W/m<sup>2</sup>. Wartości średnie dwugodzinne nie przekroczyły 1,0 V/m. W żadnym z punktów pomiarowych nie zmierzono wartości przekraczającej dopuszczalną wartość składowej elektrycznej E = 7V/m. Najwyższe wartości natężenia

wystąpiły oczywiście na terenach zabudowanych m. Łodzi, najniższe na terenach wiejskich oraz w małych miejscowościach. W porównaniu z rokiem 2009 r. (rys. V.2), kiedy pomiary wykonywano w tych samych lokalizacjach, wartości zmierzonych natężeń pól elektromagnetycznych były na podobnym poziomie. Zaznaczyć jednak należy, że pomiary w roku 2009 wykonywane były innym sprzętem pomiarowym (miernik PMM8053A + sonda EP300), który miał inny próg czułości sondy.



**Rys. V.2** Średnie wartości składowej elektrycznej dla poszczególnych kategorii terenów w 2009 i 2012 r.

WIOŚ Łódź nie posiada wykazu terenów, na których stwierdzono przekroczenie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku, z wyszczególnieniem terenów

przeznaczonych pod zabudowę oraz miejsc dostępnych dla ludzi. Z przeprowadzonych pomiarów w latach 2008 – 2012 nie wynika jednak aby do takich przekroczeń w ogóle dochodziło.

Opracował:

Adam Wachowicz



**Tabela V.1 Wyniki pomiarów monitoringowych PEM na terenie woj. łódzkiego w 2012 r.**

Nr punktu pom.	Punkt pomiarowy	Data wykonania pomiarów			Sonda		Maksymalna składowa elektryczna [V/m]	Średnia arytmetyczna składowa elektryczna [V/m]	Maksymalna gęstość mocy pola [W/m <sup>2</sup> ]
		dzień	miesiąc	rok	Nazwa sondy pomiarowej	Zakres mierzonych częstotliwości [MHz]			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	łódź ul. Tatrzańska/Przybyszewskiego, pow. m.łódź, gmina Łódź	17	5	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	0,3	0,3	0,0003
2	łódź ul. Zakładowa/Ziemowita, pow. m.łódź, gmina Łódź	22	5	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	0,8	0,7	0,0019
3	łódź ul. Lutomska/Wrześniańska, pow. m.łódź, gmina Łódź	23	5	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	0,6	0,5	0,0009
4	łódź ul. św. Kazimierza, pow. m.łódź, gmina Łódź	28	5	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	0,4	0,3	0,0004
5	łódź al. Romantyczna, pow. m.łódź, gmina Łódź	31	5	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
6	łódź al. Wyszyńskiego 57, pow. m.łódź, gmina Łódź	5	6	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
7	łódź ul. Jutrzenki/Kongresowa, pow. m.łódź, gmina Łódź	6	6	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	0,4	0,3	0,0004
8	łódź ul. Topolowa/Margaretek, pow. m.łódź, gmina Łódź	11	6	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
9	łódź al. Politechniki/Wróblewskiego, pow. m.łódź, gmina Łódź	4	7	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	0,8	0,8	0,0018
10	łódź ul. Czarnieckiego, pow. m.łódź, gmina Łódź	5	7	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	0,6	0,6	0,0011
11	łódź ul. Struga/Kościuszki, pow. m.łódź, gmina Łódź	9	7	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	1,0	0,8	0,0027
12	łódź ul. Srebrzyńska/Jarzynowa, pow. m.łódź, gmina Łódź	16	7	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	0,6	0,5	0,0009
13	łódź pl. Wolności, pow. m.łódź, gmina Łódź	24	7	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	1,1	0,9	0,0033
14	łódź pl. Dąbrowskiego, pow. m.łódź, gmina Łódź	30	7	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	0,4	0,3	0,0004
15	łódź ul. Szczanieckiej, pow. m.łódź, gmina Łódź	3	9	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
16	Koluszki ul. Brzezińska/Wigury, pow. łódzki wschodni, gmina Koluszki	9	5	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
17	Rzgów pl. 500-lecia, pow. łódzki wschodni, gmina Rzgów	18	5	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	0,3	<0,3	0,0002
18	Tuszyn ul. Chmielna/Parkowa, powiat łódzki wschodni, gmina Tuszyn	15	6	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
19	Zduńska Wola ul. Szkolna/Zielona, pow. zduńskowolski, gmina Zduńska Wola	18	6	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
20	Uniejów ul. Rynek, pow.poddębicki gmina Uniejów	25	6	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
21	Poddębice ul. Kościuszki/Łódzka, pow. poddębicki, gmina Poddębice	26	6	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	0,5	0,4	0,0007
22	Zduńska Wola pl. Wolności, pow. zduńskowolski, gmina Zduńska Wola	19	7	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
23	Radomsko ul. Piastowska/Słowicza, pow. radomszczański, gmina Radomsko	20	7	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
24	Warta ul. Rynek, pow. sieradzki, gmina Warta	23	7	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
25	Wieluń pl. Legionów, pow. wieluński, gmina Wieluń	10	8	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
26	Łask ul. 11 Listopada, pow. łaski, gmina Łask	16	8	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
27	Radomsko pl. 3 Maja, pow. radomszczański, gmina Radomsko	14	9	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
28	Złoczew ul. Opłotki, pow. sieradzki, gmina Złoczew	27	9	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
29	Wieruszów ul. Rynek, pow.wieruszowski, gmina Wieruszów	3	10	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
30	Radomsko ul. Kołłątaja/Topolowa, pow. radomszczański, gmina Radomsko	13	11	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
31	pow. łódzki wschodni, gmina Koluszki, wieś Będzelin	24	4	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
32	pow. poddębicki, gmina Poddębice, wieś Ewelinów	2	5	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
33	pow. poddębicki, gmina Zadzim, wieś Nowy Świat	4	5	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
34	pow. łaski, gmina Sędziejowice, wieś Rososza	6	7	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
35	pow. łaski, gmina Sędziejowice, wieś Grabia	10	7	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
36	pow. łódzki wschodni, gmina Rzgów, wieś Kalino	11	7	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
37	pow. zduńskowolski, gmina Zapolice, wieś Ptaszkowice	13	7	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	0,4	<0,3	0,0005
38	pow. zduńskowolski, gmina Szadek, wieś Przatów Dolny	27	7	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
39	pow. sieradzki, gmina Warta, wieś Raczków	20	8	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
40	pow. sieradzki, gmina Błaszki, wieś Gruszczycze	30	8	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
41	pow. sieradzki, gmina Brzeźno, wieś Dębotała	17	9	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
42	pow. wieluński, gmina Ostrówek, wieś Nietuszyna	18	9	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
43	pow. wieluński, gmina Osjaków, wieś Raduczycze	27	9	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
44	pow. wieruszowski, gmina Sokolniki, wieś Prusak	14	11	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002
45	pow. wieruszowski, gmina Galewice, wieś Osowa	15	11	2012	EF-0391	0,1MHz-3000MHz	<0,3	<0,3	<0,0002