

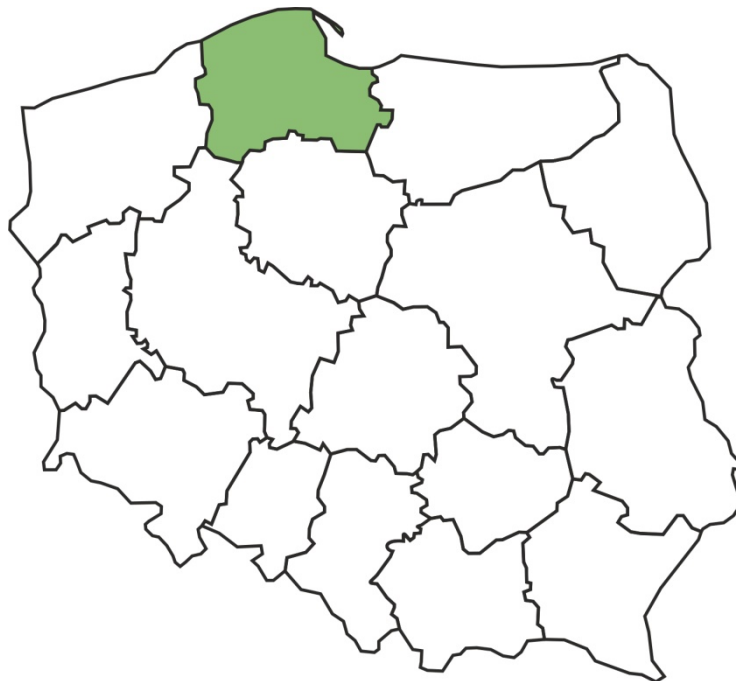


GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Gdańsku

OCENA POZIOMÓW PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH W ŚRODOWISKU W ROKU 2021 W WOJEWÓDZTWIE P O M O R S K I M



Gdańsk, czerwiec 2022

Ocena poziomów pól elektromagnetycznych na terenie województwa pomorskiego została wykonana na podstawie pomiarów przeprowadzonych w 2021 roku przez Centralne Laboratorium Badawcze GIOŚ w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

W publikacji wykorzystano informacje uzyskane z Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Gdańsku.

Ocenę opracowano w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska GIOŚ w Gdańsku.

Autor:

Iwona Czesumska
specjalista w RWMŚ w Gdańsku

Zatwierdzono przez:

Katarzyna Moskalik
Naczelnik Wydziału
monitoringu hałasu i pól elektromagnetycznych
podpisano kwalifikowanym pismem elektronicznym

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
2. MONITORING PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH W ŚRODOWISKU I ANALIZA WYNIKÓW	5
3. ŹRÓDŁA PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA	12
4. DZIAŁALNOŚĆ INSPEKCYJNA WOJEWÓDZKIEGO INSPEKTORATU OCHRONY ŚRODOWISKA	15
5. PODSUMOWANIE	16

1. WSTĘP

Polem elektromagnetycznym (PEM) będącym jedną z najstarszych naturalnych form energii we Wszechświecie, złożonym z połączonych pól elektrycznych i magnetycznych, przyjęto się nazywać pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne z zakresu promieniowania niejonizującego o częstotliwościach radiowych (w tym mikrofałe), czyli od 0 Hz do 300 GHz. Nie niszczy ono struktury atomowej materii, nie wywołuje efektu kumulacji, tzn. że jego oddziaływanie występuje wyłącznie podczas ekspozycji i zależy od wielu czynników, jak np. od częstotliwości, mocy i czasu ekspozycji, odległości od źródła. Wraz z rozwojem techniki i zmianami w stylu życia społeczeństwa, jednym z poważniejszych wkładów do energii promieniowania elektromagnetycznego pochodzenia naturalnego jest promieniowanie elektromagnetyczne wytwarzane sztucznie. Pochodzi ono w głównej mierze od szybko rozwijającej się w ostatnim czasie telefonii komórkowej, technologii bezprzewodowych oraz stacji radiowych i telewizyjnych. Dynamika tych procesów sprawia, że zagrożenia związane z otaczającym nas polem elektromagnetycznym uznano za jedno z ważniejszych zagrożeń XXI wieku.

Skutki zdrowotne związane z oddziaływaniem fal elektromagnetycznych na organizm człowieka, szczególnie o częstotliwościach radiowych i mikrofalowych, będących m.in. zakresem częstotliwości telefonów komórkowych, są intensywnie badane od wielu dekad. Stwierdzono, że pole elektromagnetyczne może wywoływać np. zaburzenia układu nerwowego, sercowo-naczyniowego, rozrodczego, jednak przede wszystkim, co zostało najbardziej przebadane i udokumentowane, efekty termiczne w ciele człowieka. Do tej pory jednak nie udało się jednoznacznie określić, w jakim stopniu PEM może być szkodliwe dla ludzi. Wyniki tych badań są niejednoznaczne, często sprzeczne, i wymagają kontynuacji. Choć wciąż nie ma uzasadnionych podstaw, które potwierdzałyby negatywny wpływ PEM na zdrowie i życie ludzkie, ustanawiane są przepisy określające standardy jakości środowiska ze względu na konieczność ochrony ludności przed polami elektromagnetycznymi.

Podstawowym krajowym aktem prawnym regulującym zasady ochrony środowiska w tym zakresie jest Ustawa - Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 roku. Zgodnie z art. 121 (Dz.U. z 2020 r., poz. 1219) ochrona przed polami elektromagnetycznymi polega na zapewnieniu jak najlepszego stanu środowiska poprzez utrzymanie poziomów pól elektromagnetycznych poniżej dopuszczalnych lub co najmniej na tych poziomach albo ich zmniejszeniu co najmniej do dopuszczalnych, gdy nie są one dotrzymane. Nadrzędnym źródłem informacji o poziomie PEM w środowisku jest monitoring. Realizowany jest on w Polsce na kilka sposobów, w tym przede wszystkim przez Inspekcję Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ), w sposób ujednolicony dla całego kraju od 2008 roku, zgodnie z krajowym programem PMŚ. Głównym celem monitoringu PEM jest śledzenie poziomów sztucznie wytworzonych PEM w środowisku w odniesieniu do wartości poziomów dopuszczalnych określonych dla miejsc dostępnych dla ludności. Do roku 2020 pomiary PEM wykonywano zgodnie z metodyką określoną 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. z 2007 r. nr 221, poz. 1645).

Od 1 stycznia 2021 roku monitoring pól elektromagnetycznych prowadzony jest zgodnie z nowym rozporządzeniem. Dnia 15 grudnia 2020 r. powstało nowe rozporządzenie Ministra Klimatu

i Środowiska w tej sprawie, zmieniające dotychczasowe przepisy wykonawcze (Dz.U. z 2020 r., poz. 2311). W ostatnich latach nastąpiła też zmiana przepisów wykonawczych odnoszących się do dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku i sposobu sprawdzania ich dotrzymania. W dniu 1 stycznia 2020 r. weszło w życie rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. z 2019 r., poz. 2448). Tym samym zmieniło ono treść rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów dotrzymania tych poziomów w części dotyczącej wartości granicznych oddziaływania pól elektromagnetycznych. Obecnie zmiany dopuszczalnych poziomów pól dla częstotliwości objętych monitoringiem wynoszą od 28 V/m do 61 V/m, co ilustruje poniższa tabela (Tab.1).

Tab.1 Dopuszczalne poziomy PEM w środowisku w miejscach dostępnych dla ludności
obowiązujące od 01.01.2020 r. /źródło: Dz.U. z 2019 r., poz. 2448

Lp.	Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego	Składowa elektryczna E (V/m)	Składowa magnetyczna H (A/m)	Gęstość mocy S (W/m ²)
1.	0 Hz	10 000	2 500	ND
2.	od 0 Hz do 0,5 Hz	ND	2500	ND
3.	od 0,5 Hz do 50 Hz	10 000	60	ND
4.	od 0,05 kHz do 1 kHz	ND	3/f	ND
5.	od 1 kHz do 3 kHz	250/f	5	ND
6.	od 3 kHz do 150 kHz	87	5	ND
7.	od 0,15 MHz do 1 MHz	87	0,73 /f	ND
8.	od 1 MHz do 10 MHz	87/f ^{0,5}	0,73 /f	ND
9.	od 10 MHz do 400 MHz	28	0,073	2
10.	od 400 MHz do 2000 MHz	1,375 × f ^{0,5}	0,0037 × f ^{0,5}	f/200
11.	od 2 GHz do 300 GHz	61	0,16	10

Oznaczenia:

f - wartość częstotliwości pola elektromagnetycznego z tego samego wiersza kolumny "Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego"

ND - nie dotyczy

Warto zaznaczyć, że dopuszczalne poziomy podane w tabeli określono do oceny oddziaływania pól elektromagnetycznych emitowanych podczas użytkowania stałych sieci elektroenergetycznych i radiokomunikacyjnych. Wymagania te nie mają zastosowania do oceny pól elektromagnetycznych emitowanych przez elektryczne urządzenia przenośne i urządzenia użytkowane w mieszkaniach.

Również w 2020 r. w związku ze zmianą dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku zostało wprowadzone nowe rozporządzenie, a mianowicie rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. z 2020 r., poz. 258). Zastąpiło ono rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów.

Dodatkowym źródłem informacji o występowaniu PEM i jego poziomie w środowisku jest działalność kontrolna (planowa bądź interwencyjna) Inspekcji Ochrony Środowiska, baza danych o pozwoleniach radiowych wydanych przez Urząd Komunikacji Elektronicznej oraz informacje

gromadzone w Systemie Informacyjnym o Instalacjach Wytwarzających Promieniowanie Elektromagnetyczne - SI2PEM. W ramach kontroli podmiotów korzystających ze środowiska prowadzonej przez IOŚ sprawdza się przestrzeganie przepisów o ochronie środowiska, w tym dotrzymywanie standardów w zakresie pól elektromagnetycznych. Istotnym źródłem informacji o PEM są też pomiary ich poziomów wykonywane przez prowadzących instalacje oraz użytkowników urządzeń emitujących pola elektromagnetyczne, zgodnie z art. 122a ustawy Poś.

2. MONITORING PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH W ŚRODOWISKU I ANALIZA WYNIKÓW

Obowiązujące od 1 stycznia 2021 r. rozporządzenie (Dz.U. z 2020 r., poz. 2311) wprowadziło zmiany w systemie monitoringu pól elektromagnetycznych w zakresie sposobu wyboru punktów pomiarowych, wymaganej częstotliwości prowadzenia pomiarów oraz w sposobie prezentacji pomiarów. Zasadnicza zmiana polega na rozszerzeniu sieci monitoringu oraz zmianie cyklu pomiarowego: dla stałej sieci monitoringu nastąpiła zmiana z 3-letniego na 2-letni, a dla monitoringu badawczego ustalono cykl 4-letni.

W ramach stałej sieci monitoringu punkty wyznacza się w każdym mieście dla 2-letniego cyklu pomiarowego, według zasady:

- poniżej 20 000 mieszkańców - 1 punkt pomiarowy,
- w przedziale od 20 000 do 50 000 mieszkańców - 2 punkty pomiarowe,
- w przedziale powyżej 50 000 do 100 000 mieszkańców - 3 punkty pomiarowe,
- w przedziale powyżej 100 000 do 200 000 mieszkańców - 4 punkty pomiarowe,
- powyżej 200 000 mieszkańców - 4 punkty pomiarowe i 3 punkty pomiarowe na każde rozpoczęte kolejne 100 000 mieszkańców - w każdym mieście.

W ramach monitoringu badawczego wyznacza się jeden punkt pomiarowy w każdej gminie wiejskiej dla 4-letniego cyklu pomiarowego.

Zgodnie z załącznikami (1 i 2) do ww. rozporządzenia, pomiary poziomów PEM należy wykonywać raz w roku kalendarzowym w dni robocze pomiędzy godzinami 8.00 a 16.00, przy dobrej pogodzie w odniesieniu do specyfikacji technicznej przyrządu pomiarowego (w praktyce przy dodatniej temperaturze i bez opadów), w tzw. miejscach dostępnych dla ludności (czyli wszędzie tam, gdzie przebywanie nie jest zabronione lub niemożliwe bez specjalistycznego sprzętu) i w sposób nieprzerwany przez 0,5 godziny, wykonując w tym czasie nie mniej niż 180 pomiarów chwilowych w równych odstępach czasu (z częstotliwością próbkowania co najmniej jednej próbki co 10 sekund). Prowadzenie badań obejmować ma natężenia składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego w przedziale częstotliwości co najmniej od 80 MHz do 40 GHz - obejmując tym samym występujący obecnie w Polsce zakres częstotliwości technologii 5G. Jako wynik przyjmuje się średnią arytmetyczną zmierzonych wartości skutecznych natężeń pól elektromagnetycznych z 0,5-godzinnego pomiaru dla punktu pomiarowego, z zaokrągleniem do 1 miejsca po przecinku, wyrażoną w V/m.

Nowe przepisy regulują ponadto sposób prezentacji uzyskanych wyników badań. Tak więc sprawozdania z wykonanych pomiarów powinny zawierać m.in. współrzędne geograficzne punktu pomiarowego, częstotliwość próbkowania czy ocenę zgodności z wartościami dopuszczalnymi określonymi w Poś. Wartość wskaźnikowa poziomu emisji pól elektromagnetycznych WM_E dla miejsc

dostępnych dla ludności dla składowej elektrycznej pola, wyznaczona jest na podstawie E_{max} - maksymalnej wartości chwilowej (z pomiarów). Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku uznaje się za dotrzymane w obszarze pomiarowym, gdy żadna z wartości wskaźnikowych WM_E nie przekracza wartości 1.

Na terenie województwa pomorskiego w efekcie wprowadzenia nowego rozporządzenia zwiększyła się w 2021 r. ilość punktów pomiarowych zarówno w zakresie stałej sieci monitoringu, jak i monitoringu badawczego - łącznie o 14 punktów pomiarowych w stosunku do poprzednich cykli pomiarowych. Ze względu na zależność ilości punktów pomiarowych od liczby mieszkańców miast, zgodnie z wytycznymi w rozporządzeniu, na terenie województwa pomorskiego wyznaczono w 2021 r. 39 punktów pomiarowych dla stałej sieci monitoringu oraz 20 punktów dla monitoringu badawczego, co prezentuje mapka (Mapa 1). Ich lokalizację wraz z uśrednionymi wynikami przedstawiono w tabelach (Tab.2 i 3) oraz na wykresach (Wykres 1 i 2).

Tab.2 Wykaz punktów pomiarowych pól elektromagnetycznych i zmierzonych w nich wartości dla stałej sieci monitoringu na terenie województwa pomorskiego w 2021 r.

Kod punktu pomiarowego	Adres punktu pomiarowego	Współrzędne punktu pomiarowego		Wynik 0,5 godz. pomiaru [V/m]	Niepewność pomiaru [V/m]	Wartość wskaźnika WM_E
		długość geograficzna E	szerokość geograficzna N			
G_2021_A_1	Gdańsk ul. Zbytki	18,64934	54,34806	2,34	1,17	0,14
G_2021_A_2	Gdańsk ul. Kartuska	18,619281	54,34854	0,92	0,46	0,06
G_2021_A_3	Gdańsk ul. Długi Targ	18,65530	54,34801	< 0,8		
G_2021_A_4	Gdańsk al. Grunwaldzka 79	18,60885	54,37779	1,37	0,69	0,08
G_2021_A_5	Gdańsk ul. Marsa	18,48065	54,420319	< 0,8		
G_2021_A_6	Gdynia ul. Nauczycielska	18,50538	54,49966	1,19	0,6	0,08
G_2021_A_7	Gdynia ul. Błękitna	18,53389	54,55199	0,9	0,45	0,06
G_2021_A_8	Gdynia Park Rady Europy	18,54618	54,51801	0,87	0,44	0,05
G_2021_A_9	Gdynia ul. Kilińskiego	18,540	54,51366	1,98	0,99	0,12
G_2021_C_1	Słupsk rondo Solidarności	17,02720	54,46731	< 0,8		0,05
G_2021_C_2	Tczew ul. Gdańska	18,7838	54,09795	1,67	0,84	0,1
G_2021_C_3	Tczew ul. Grunwaldzka	18,78423	54,08875	1,67	0,84	0,11
G_2021_C_4	Tczew ul. Czyżykowska	18,80067	54,07776	0,93	0,47	0,08
G_2021_D_1	Bytów Park Jordanowski	17,49519	54,16999	0,88	0,44	0,06
G_2021_D_2	Bytów ul. Gdańska	17,50248	54,18164	1,54	0,77	0,09
G_2021_D_3	Chojnice ul. Ceynowy 20	17,56904	53,70415	0,96	0,48	0,07
G_2021_D_4	Chojnice ul. Poczтовая 2	17,56322	53,69588	1,15	0,58	0,07
G_2021_D_5	Czersk DW237	17,97916	53,79373	1,26	0,63	0,08
G_2021_D_6	Czersk ul. Dworcowa 8	17,97226	53,79732	< 0,8		0,05
G_2021_D_7	Pruszcz Gdański ul. Żwirki i Wigury	18,65476	54,25888	< 0,8		
G_2021_D_8	Pruszcz Gdański ul. Wróblewskiego	18,63224	54,26465	0,88	0,44	0,06
G_2021_D_9	Kartuzy ul. Ceynowy 5	18,19834	54,33595	2,13	1,07	0,12
G_2021_D_10	Kartuzy rondo Kartuzów	18,20146	54,33141	< 0,8		
G_2021_D_11	Kościierzyna ul. Klasztorna	17,97567	54,11905	7,95	3,98	0,99
G_2021_D_12	Kościierzyna ul. Kartuska	17,97897	54,12727	< 0,8		
G_2021_D_13	Wejherowo ul. Spacerowa	18,22346	54,60394	< 0,8		
G_2021_D_14	Wejherowo ul. Kaszubska	18,25822	54,60531	1,1	0,55	0,07
G_2021_E_1	Miastko ul. Konstytucji 3 Maja	16,98320	54,00266	< 0,8		0,04
G_2021_E_2	Brusy ul. Kościelna	17,71498	53,88676	< 0,8		
G_2021_E_3	Człuchów ul. Średnia 4b	17,35417	53,66674	< 0,8		0,05
G_2021_E_4	Czarne ul. Parkowa/ Moniuszki	16,93922	53,68148	< 0,8		
G_2021_E_5	Debrzno ul. Królewska	17,23379	53,54198	< 0,8		0,05

G_2021_E_6	Prabuty ul. Warszawska	19,19964	53,75629	< 0,8		
G_2021_E_7	Łeba ul. Tysiąclecia	17,55834	54,76103	0,87	0,44	0,06
G_2021_E_8	Nowy Staw ul. Mickiewicza	19,00188	54,13404	< 0,8		0,05
G_2021_E_9	Krynica Morska port	19,44599	54,37906	< 0,8		
G_2021_E_10	Nowy Dwór Gdański ul. Mickiewicza	19,12212	54,21412	0,92	0,46	0,08
G_2021_E_11	Hel ul. Wiejska	18,80149	54,60748	< 0,8		
G_2021_E_12	Ustka DW203	16,85168	54,57283	1,18	0,59	0,1

< 0,8 - poniżej dolnego progu oznaczalności sondy

Tab.3 Wykaz punktów pomiarowych pól elektromagnetycznych i zmierzonych w nich wartości dla monitoringu badawczego na terenie województwa pomorskiego w 2021 r.

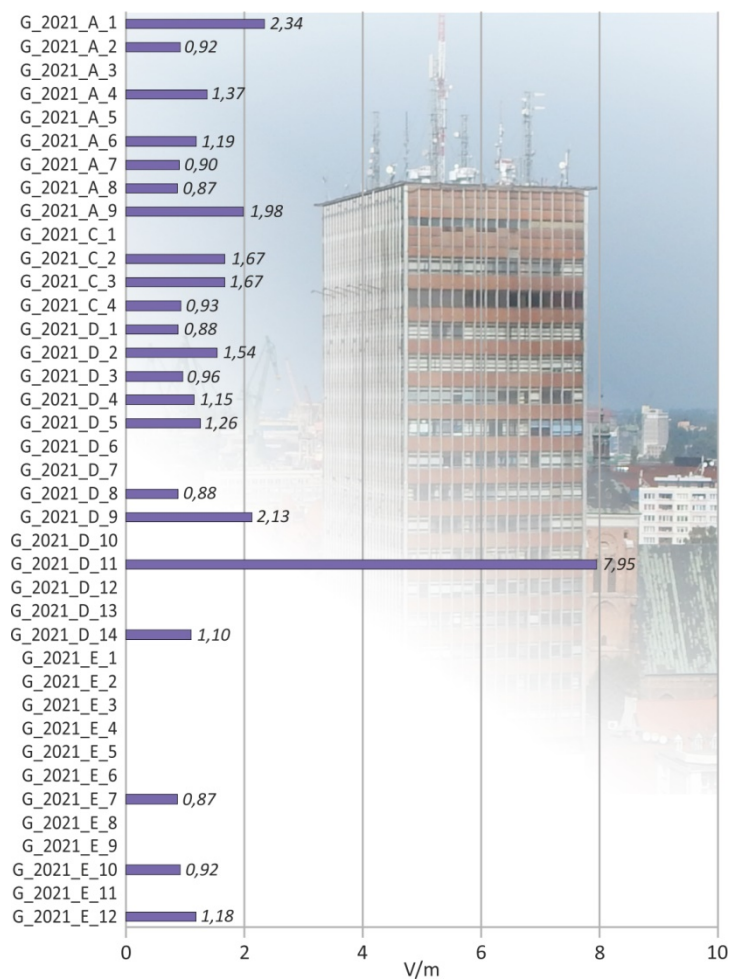
Kod punktu pomiarowego	Adres punktu pomiarowego	Współrzędne punktu pomiarowego		Wynik 0,5 godz. pomiaru [V/m]	Niepewność pomiaru [V/m]	Wartość wskaźnika WM_E
		długość geograficzna E	szerokość geograficzna N			
G_2021_GW_1	Lipnica ul. Słomińskiego	17,40774	53,99974	<0,8		
G_2021_GW_2	Parchowo ul. Strażacka	17,67710	54,20477	<0,8		
G_2021_GW_3	Konarzyny ul. Rzemieślnicza	17,38038	53,82557	<0,8		0,05
G_2021_GW_4	Kolbudy ul. Tysiąclecia	18,46213	54,27087	<0,8		0,05
G_2021_GW_5	Sierakowice Rynek 1	17,89264	54,34553	1,18	0,59	0,07
G_2021_GW_6	Lipusz ul. Derdowskiego	17,78053	54,10170	<0,8		
G_2021_GW_7	Karsin ul. Dworcowa 1	17,9340	53,89813	<0,8		
G_2021_GW_8	Wicko DW213	17,61909	54,67480	<0,8		
G_2021_GW_9	Cewice ul. Witosa 69	17,73983	54,43850	<0,8		
G_2021_GW_10	Mińskulandzka ul. Szkolna	18,91741	54,01228	<0,8		
G_2021_GW_11	Malbork ul. Wincentego Pola	19,01471	54,01790	1,68	0,84	0,11
G_2021_GW_12	Kosakowo ul. Kaszubska	18,49914	54,5980	1,54	0,77	0,09
G_2021_GW_13	Krokowa ul. Wejherowska/ skwer JPil	18,16328	54,77878	<0,8		
G_2021_GW_14	Smoldzino ul. Kościuszki	17,21580	54,6590	<0,8		
G_2021_GW_15	Osiek ul. Partyzantów Kocięskich	18,49618	53,72783	<0,8		
G_2021_GW_16	Osieczna ul. Mickiewicza 1	18,20156	53,77164	<0,8		
G_2021_GW_17	Stary Dzierżgoń DW515	19,40491	53,84051	<0,8		
G_2021_GW_18	Subkowy ul. Wybickiego	18,76938	53,99949	1,13	0,57	0,07
G_2021_GW_19	Choczewo ul. Szkolna	17,89449	54,73994	<0,8		
G_2021_GW_20	Luzino ul. Ofiar Stutthofu	18,10355	54,56553	1,5	0,75	0,1

< 0,8 - poniżej dolnego progu oznaczalności sondy



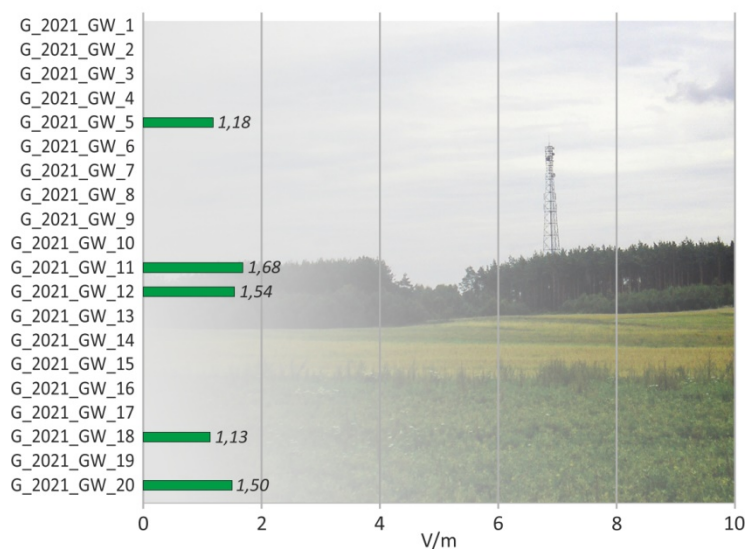
Mapa 1 Lokalizacja punktów pomiarowych PEM dla stałej sieci oraz monitoringu badawczego na terenie województwa pomorskiego w 2021 r. /według Tab.2 i 3

STAŁA SIEĆ MONITORINGU PEM



Wykres 1 Zestawienie wyników pomiarów PEM zmierzonych na terenie województwa pomorskiego w 2021 r. - STAŁA SIEĆ MONITORINGU

MONITORING BADAWCZY PEM



Wykres 2 Zestawienie wyników pomiarów PEM zmierzonych na terenie województwa pomorskiego w 2021 r. - MONITORING BADAWCZY

Przeprowadzone w 2021 roku pomiary poziomów pól elektromagnetycznych na terenie województwa pomorskiego nie wykazały przekroczeń dopuszczalnego poziomu pól elektromagnetycznych w środowisku (28 V/m), co więcej, wartości pomiarów we wszystkich punktach utrzymywały się generalnie na niskim poziomie. Najniższe poziomy, tj. poniżej dolnej granicy oznaczalności sondy, wynoszącej w województwie pomorskim - 0,8 V/m, zmierzono łącznie w 32 punktach pomiarowych, w tym dla stałej sieci monitoringu - w 17 punktach, a dla monitoringu badawczego - w 15 punktach. Natomiast najwyższą wartość, choć znacznie poniżej progu wartości dopuszczalnej, wynoszącą 7,95 V/m odnotowano w punkcie w Kościerzynie przy ul. Klasztornej - G_2021_D_11, a więc w zakresie stałej sieci monitoringu i dla miast w przedziale od 20 000 do 50 000 mieszkańców. Tak wysoki wynik, najwyższy jaki dotąd odnotowano na przestrzeni lat badań monitoringowych, może sugerować czasowe zwiększenie poziomu natężenia PEM (mocy anten). Wykonywane i planowane są dalsze pomiary kontrolne w tym punkcie.

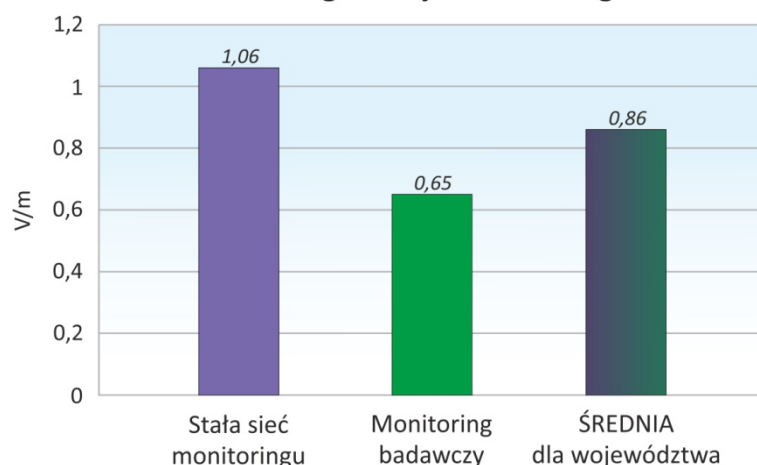
Zasadniczo wyższe wartości natężenia PEM występowały w przypadku stałej sieci monitoringu na terenie większych miast, niższe natomiast w mniejszych miejscowościach, głównie w zakresie monitoringu badawczego. Jednakże w żadnej z lokalizacji nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych poziomów natężenia PEM w środowisku, o czym świadczy wskaźnik WM_E , wartość wskaźnikowa poziomu emisji pól elektromagnetycznych dla miejsc dostępnych dla ludności dla składowej elektrycznej pola. W żadnym punkcie pomiarowym nie przekroczył on wartości 1; jedynie w omawianym już punkcie w Kościerzynie (G_2021_D_11), gdzie był bliski 1 i wyniósł 0,99 V/m. Zgodnie z rozporządzeniem dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku uznaje się za dotrzymane w obszarze pomiarowym, gdy żadna z wartości wskaźnikowych WM_E nie przekracza wartości 1.

Należy zauważyć, że choć na ogół zmierzone wartości są niskie, to jednak nieco wyższe niż w poprzednich latach badań. Potwierdza to średnia arytmetyczna dla województwa z pomiarów przeprowadzonych zarówno w ramach monitoringu stałego, jak i badawczego, która stopniowo wzrasta, co obrazują następujące tabele (Tab.4 i 5) oraz wykresy (Wykresy 3 i 4).

Tab.4 Średnia arytmetyczna składowej elektrycznej z pomiarów natężenia PEM wykonanych na terenie województwa pomorskiego w 2021 r. /według rodzaju monitoringu

Rodzaj monitoringu	Średnia arytmetyczna natężenia PEM w V/m
Stać sieć monitoringu	1,06
Monitoring badawczy	0,65
ŚREDNIA DLA WOJEWÓDZTWA	0,86

ŚREDNIE POZIOMY PEM - 2021 rok według rodzaju monitoringu

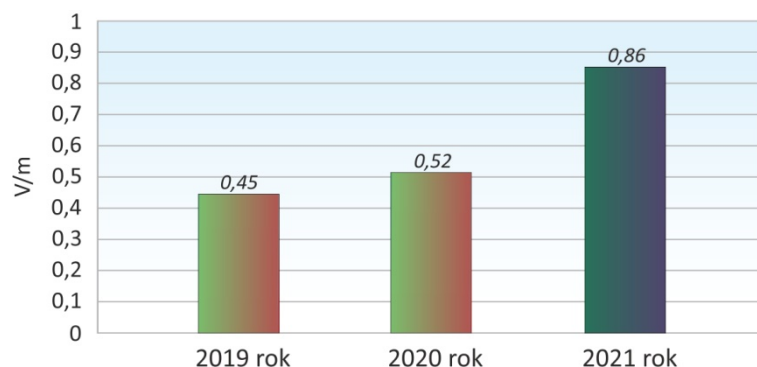


Wykres 3 Zestawienie średnich arytmetycznych składowej elektrycznej z pomiarów natężenia PEM wykonanych na terenie województwa pomorskiego w 2021 r. /według rodzaju monitoringu

Tab.5 Zestawienie średniego natężenia pola elektromagnetycznego z pomiarów wykonanych na terenie województwa pomorskiego w latach 2019, 2020 i 2021

Wyszczególnienie	Średnia arytmetyczna natężenia PEM w V/m		
	2019 rok	2020 rok	2021 rok
ŚREDNIA DLA WOJEWÓDZTWA	0,45	0,52	0,86

PORÓWNANIE ŚREDNICH POZIOMÓW PEM



Wykres 4 Porównanie średnich arytmetycznych składowej elektrycznej z pomiarów natężenia PEM wykonanych na terenie województwa pomorskiego w latach 2019-2021

Po wprowadzeniu od 1 stycznia 2021 r. nowego rozporządzenia zmieniły się lokalizacje punktów pomiarowych i zwiększyła ich ilość w porównaniu do poprzednich cykli pomiarowych. Wprowadzone zmiany utrudniają bezpośrednio porównanie poziomów natężeń PEM uzyskanych w latach 2019 i 2020 z otrzymanymi w roku 2021, jednak po analizie porównawczej ich średniego poziomu dla województwa, obserwuje się dalszy stopniowy wzrost natężenia poziomu PEM, potwierdzając tym samym utrzymującą się od lat tendencję wzrostową.

3. ŹRÓDŁA PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA

Źródłem promieniowania elektromagnetycznego jest każde urządzenie (instalacja), w którym następuje przepływ prądu. W tym kontekście główne źródła PEM wytworzone przez człowieka czy to na terenie województwa pomorskiego, czy gdziekolwiek w cywilizowanym świecie, są nieodłącznie związane z postępem gospodarczo-technologicznym - głównym czynnikiem zmian zachodzących we współczesnym świecie.

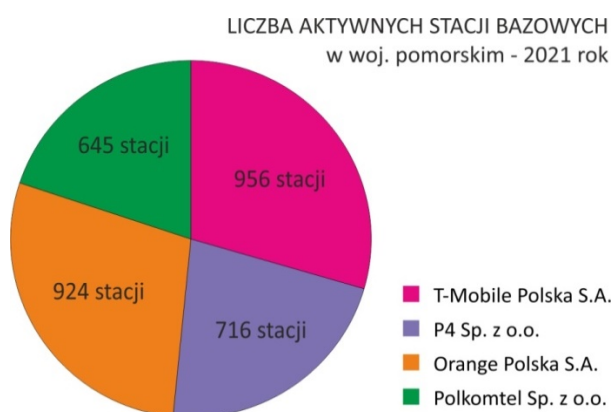
Niezwykle dynamiczny, zwłaszcza w ostatnich kilkudziesięciu latach, rozwój technologiczny, głównie technologii informacyjno-komunikacyjnych, przejawia się wzrostem zapotrzebowania na usługi teleinformatyczne i radiokomunikacyjne, a to z kolei wiąże się z koniecznością budowy nowych stacji bazowych i sieci przesyłowych oraz rozbudową odpowiedniej infrastruktury. W praktyce oznacza to wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną, i jednocześnie wzrost źródeł PEM znacząco oddziałujących na środowisko.

Do najistotniejszych źródeł PEM, również w województwie pomorskim, należą:

- obiekty elektroenergetyczne (linie i stacje wysokiego napięcia, elektrociepłownie, elektrownie),
- obiekty radiokomunikacyjne (stacje nadawcze radiowe i telewizyjne, stacje bazowe telefonii komórkowej z antenami sektorowymi i antenami radiolinii),
- obiekty radiolokacyjne i radionawigacyjne (wojskowe, żeglugowe i lotnicze).

Na podstawie informacji SI2PEM liczba stacji bazowych w 2021 r. na terenie całego województwa pomorskiego wyniosła 3 245 (wg Operatorów Sieci Komórkowych będących ich właścicielami), natomiast liczba punktów pomiarowych to 36 788, a liczba nadajników telewizyjnych DVB-T - 7.

Wykres poniżej (Wykres 5) przedstawia liczbę stacji bazowych telefonii komórkowej na terenie województwa pomorskiego przekazanych do SI2PEM przez operatorów sieci komórkowych.



Wykres 5 Liczba stacji bazowych telefonii komórkowej na terenie województwa pomorskiego
źródło: SI2PEM, <https://si2pem.gov.pl/stats/>

Sieć telekomunikacyjna w 2020 r. w województwie pomorskim według Pomorskiego Biura Planowania Regionalnego Gdańsk 2022, składała się z następujących urządzeń:

- linii kablowych o długości 23 982 km,
- linii światłowodowych o długości 23 427 km,
- 18 028 węzłów dostępowych,
- stacji bazowych telefonii komórkowej z antenami sektorowymi i antenami radiolinii,
- urządzeń radiolokacyjnych (wojskowych, żeglugowych, lotniczych),
- radiowo-telewizyjnych centr nadawczych.

Według danych ENERGA-Operator i ENEA Operator (stan na dzień 31.12.2020 r.) system dystrybucyjny energii w województwie pomorskim obejmował:

- linie 110 kV, będące własnością dwóch przedsiębiorstw - operatorów systemu dystrybucyjnego: ENERGA-Operator SA oraz Enea-Operator SA, na które składają się sieci wysokiego, średniego i niskiego napięcia, tj. sieci napowietrzne i sieci kablowe,
- główne punkty zasilające (GPZ) 110/15 kV.

Dane systemu dystrybucji energii przedstawiono w tabelach (Tab.6 i 7).

Tab.6 **Sieci dystrybucyjne w województwie pomorskim /dane Energa-Operator i Enea Operator z 2020 r.**

Lp.	Napięcie [kV]	ENERGA		ENEA
		Długość [km]	Przyrost od 2016 r. [km]	Długość [km]
1.	110	1 575	33	97,8
2.	30	100	10	915,9
3.	15	16 590	514	
4.	nN *	28 452	1 908	

* długość linii z przyłączami

Tab.7 **Stacje elektroenergetyczne w województwie pomorskim**

dane Energa-Operator i Enea Operator z 2020 r.

Lp.	Rodzaj stacji	Ilość stacji [szt.]
1.	Stacje NN/WN	5
2.	Stacje WN (GPZ + rozdzielnie WN)	90

Największe natężenie PEM występuje na obszarach miejskich i przemysłowych, gdzie liczba sztucznych źródeł (np. nadajników RTV, GSM/UMTS, napowietrznej sieci wysokiego napięcia oraz urządzeń przemysłowych) jest wprost proporcjonalna do gęstości zaludnienia. Zdecydowanie mniejsze natężenie PEM jest, choć obserwuje się ostatnio jego stopniowy wzrost, na terenach rolniczych, leśnych o małej gęstości zaludnienia, o czym świadczą poniższe dane GUS (Tab. 8).

Tab.8 **Dane dotyczące korzystania z internetu w Polsce /na podstawie GUS**

Wyszczególnienie	Osoby w wieku 16-74 lata korzystające z internetu w Polsce [%]		
	2010 rok	2015 rok	2020 rok
W miastach	65,1	72,9	87,5

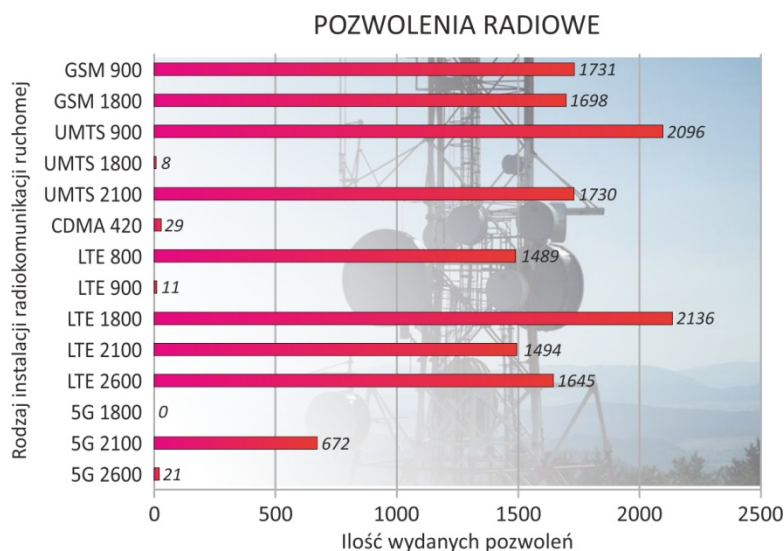
Na wsi	48,1	60,0	76,7
Ogółem	58,8	68,0	83,2

W 2021 r. dostęp do Internetu w domu posiadało 92,4% gospodarstw domowych, w województwie pomorskim - 92,1%. Odsetek ten był (w Polsce) o 2,0 punkty procentowe wyższy niż w roku poprzednim. Zdecydowanie częściej dostęp do Internetu w domu posiadały gospodarstwa domowe z dziećmi niż bez nich. Odsetek ten był również nieco wyższy w miastach dużych niż średnich i na wsi, a także na obszarze Polski centralnej i zachodniej w porównaniu ze wschodem kraju.

Znaczące oddziaływanie na środowisko pól elektromagnetycznych występuje w paśmie 50 Hz od sieci i urządzeń energetycznych oraz w paśmie od 300 MHz do 40 000 MHz od urządzeń radiokomunikacyjnych, radiolokacyjnych i radionawigacyjnych. Największy udział mają stacje bazowe telefonii komórkowej ze swoimi antenami sektorowymi i antenami radiolinii (antena sektorowa służy do komunikacji z telefonem komórkowym, natomiast antena radiolinii służy do komunikacji między stacjami bazowymi).

Tab.9 Ilość wydanych pozwoleń radiowych w województwie pomorskim w roku 2021
na podstawie UKE

Technologia	Pasmo częstotliwości	Ilość wydanych pozwoleń radiowych stan na grudzień 2021 r.
GSM	GSM 900	1 731
	GSM 1800	1 698
UMTS	UMTS 900	2 096
	UMTS 1800	8
	UMTS 2100	1 730
CDMA	CDMA 420	29
LTE	LTE 800	1 489
	LTE 900	11
	LTE 1800	2 136
	LTE 2100	1 494
	LTE 2600	1 645
5G	5G 1800	0
	5G 2100	672
	5G 2600	21
ILOŚĆ POZWOLEŃ ŁĄCZNIE		14 760



Wykres 7 Ilość wydanych pozwoleń radiowych na terenie województwa pomorskiego w roku 2021 stan na grudzień 2021 r.; na podstawie danych UKE

4. DZIAŁALNOŚĆ INSPEKCYJNA WOJEWÓDZKIEGO INSPEKTORATU OCHRONY ŚRODOWISKA

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w ramach obowiązków wynikających z ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska prowadzi działalność kontrolną w zakresie ochrony przed PEM i przekazuje corocznie wkład do aktualizacji rejestru dotyczącego PEM, prowadzonego przez GIOŚ (rejestr z art. 124 ustawy Poś). Rejestr ten zawiera informacje o terenach, na których stwierdzono przekroczenie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku, z wyszczególnieniem przekroczeń dotyczących terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oraz miejsc dostępnych dla ludności.

Informacja przekazana przez WIOŚ w Gdańsku dotycząca kontroli i sprawozdań z pomiarów PEM przeprowadzonych w roku 2021 na terenie województwa pomorskiego, prezentuje się następująco (Tab.10, 11 i 12).

Tab.10 Liczba kontroli przeprowadzonych w terenie w 2021 r.

Wyszczególnienie	SBTK	Pozostałe obiekty
Kontrole w terenie	0	0
Kontrole w terenie z pomiarami	0	0
Kontrole, na których stwierdzono naruszenia	0	0
Kontrole, na których wykryto przekroczenie dopuszczalnych poziomów PEM	0	0
Kontrole planowe	0	0
Kontrole interwencyjne	0	0

Tab.11 Liczba sprawozdań z pomiarów przekazanych w 2021 r. do WIOŚ na podstawie art. 122a Poś

Wyszczególnienie	SBTK	Pozostałe obiekty
Liczba przekazanych do WIOŚ sprawozdań	744	12
Liczba przeprowadzonych kontroli sprawozdań	703	12
Liczba sprawozdań, których wyniki zakwestionowano	0	0
Liczba sprawozdań, w których wykryto przekroczenie dopuszczalnych poziomów PEM	0	1

Tab.12 Wyniki z przeprowadzonych pomiarów w 2021 r.

Lp.	Nazwa instalacji	Miejsca pomiaru (lokalizacja instalacji)	Data pomiaru	Maksymalna zmierzona wartość na poziomie terenu [V/m]	Maksymalna zmierzona wartość w budynku mieszkalnym (klatka schodowa, światło otwartego okna, taras) [V/m]
-	-	-	-	-	-

W roku 2021 nie wystąpiła potrzeba przeprowadzenia przez WIOŚ w Gdańsku pomiarów kontrolnych/interwencyjnych na terenie województwa pomorskiego, nie stwierdzono więc przekroczeń dopuszczalnych poziomów PEM w środowisku. Odnotowano natomiast przekroczenie dopuszczalnych poziomów PEM w sprawozdaniu z pomiarów wykonanych przez prowadzących instalacje oraz użytkowników urządzeń emitujących PEM, zgodnie z art. 122a ust. 1 ustawy Poś, przekazanych do WIOŚ w 2021 r. Sprawozdanie, o którym mowa zostało przekazane przez Rejonowy Zarząd Infrastruktury w Gdyni i dotyczy obiektu infrastruktury wojskowej (radaru). W związku z przekroczeniami dopuszczalnych poziomów PEM w środowisku na terenach przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oraz w miejscach dostępnych dla ludności trwa postępowanie wyjaśniające w tej sprawie.

5. PODSUMOWANIE

Po wprowadzeniu od 1 stycznia 2021 r. nowego rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska (Dz.U. z 2020 r., poz. 2311), zmieniającego sposób prowadzenia monitoringu pól elektromagnetycznych, pomiary PEM w 2021 roku na terenie województwa pomorskiego prowadzono łącznie w 59 punktach (w 39 - w ramach stałej sieci monitoringu oraz w 20 - w ramach monitoringu badawczego), czyli ilość punktów monitoringowych wzrosła o 14 punktów w porównaniu do poprzedniego cyklu pomiarowego.

Mimo wprowadzonych zmian nie zauważa się znaczącego wzrostu wartości pola elektromagnetycznego na terenie województwa pomorskiego. Najwyższa wartość PEM (7,95 V/m), nie tylko w 2021 r., ale też w zakresie całego monitoringu PEM prowadzonego w ramach PMŚ

na terenie województwa pomorskiego, począwszy od 2009 r., wystąpiła w punkcie w Kościerzynie przy ul. Klasztornej. Nie przekroczyła ona wartości dopuszczalnej, obowiązującej od 2020 r., czyli 28 V/m, wpłynęła jednak na wzrost średniej arytmetycznej. Tak stosunkowo wysoką wartość można wytłumaczyć czasowym zwiększeniem poziomu natężenia PEM istniejących źródeł (mocy anten) w tym punkcie pomiarowym. Punkt ten poddany jest obserwacji, planowane są dalsze pomiary w tym miejscu.

W 2021 r. nieco częściej niż w poprzednich cyklach badań notowano względnie wysokie wartości PEM, jak np. w punkcie w Gdańsku przy ul. Zbytki (2,34 V/m), w Kartuzach przy ul. Ceynowy (2,13 V/m) czy w Gdyni przy ul. Kilińskiego (1,98 V/m). Jeśli chodzi o monitoring badawczy, czyli obszary wiejskie, mimo iż tam częściej występowały wartości poniżej czułości sondy pomiarowej, bo w 75% punktów monitoringu badawczego, to zauważa się niewielki wzrost wartości PEM w poszczególnych punktach pomiarowych dla danego typu obszaru, zwłaszcza w porównaniu do poprzednich cykli badań, jak np. 1,68 V/m w punkcie w Malborku czy 1,54 V/m w Kosakowie i 1,50 V/m w Luzinie. Jednak wszystkie te wartości były niskie, znacznie poniżej wartości dopuszczalnej, choć wpłynęły jednocześnie na wzrost średniej arytmetycznej dla województwa, która wyniosła w 2021 roku 0,86 V/m i była wyższa od średnich z lat poprzednich, potwierdzając utrzymywanie się tendencji wzrostowej poziomu pól elektromagnetycznych w środowisku w województwie pomorskim.

Podobnie jak w latach ubiegłych kształtowała się sytuacja na podstawie przekazanych przez WIOŚ wyników prowadzonej przez nich działalności kontrolnej w zakresie ochrony przed PEM. Nie wystąpiła potrzeba w 2021 r. prowadzenia przez nich kontroli w terenie, jedynie na podstawie kontroli dokumentacyjnych (sprawozdanie przekazane przez RZI w Gdyni) stwierdzono przekroczenie dopuszczalnych poziomów PEM. Dotyczy ono obiektu infrastruktury wojskowej - radaru, i jest objęte obserwacją - trwa postępowanie wyjaśniające.

Generalnie na podstawie przeprowadzonych w 2021 roku badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku w miejscach dostępnych dla ludności na terenie województwa pomorskiego można ocenić, iż poziom PEM utrzymuje się na niskim poziomie, choć jego średnia arytmetyczna stopniowo wzrasta. Nie stwierdza się więc zagrożenia dobrego stanu jakości środowiska wynikającego z występującego promieniowania elektromagnetycznego pochodzącego od nadajników i anten stacji radiowych, telewizyjnych i telefonii komórkowej.