



**MONITORING GEODYNAMICZNY POLSKI
PAŃSTWOWA SŁUŻBA GEOLOGICZNA**

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

RAPORT MIESIĘCZNY nr 02/2024

ZA OKRES OD 01/02/2024 DO 29/02/2024 ROK

(LUTY 2024)

Zawartość raportu:

Karta informacyjna – Aktywność sejsmiczna w lutym 2024 i okresie 12 ostatnich miesięcy: Polska, Europa, świat.

1. Monitoring aktywności sejsmicznej na obszarze Polski i w strefach przygranicznych
2. Aktywność sejsmiczna na kontynencie europejskim i w skali globalnej (wg danych EMSC)
3. Monitoring zmian pionowej składowej przyspieszenia siły ciężkości
4. Dodatek – poradnik.

realizacja projektu Monitoring Geodynamiczny Polski – etap IV (MGP-IV)

**WYKONANO NA ZAMÓWIENIE MINISTRA KLIMATU I ŚRODOWISKA
ZA ŚRODKI FINANSOWE WYPŁACONE
PRZEZ NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ**



**Ministerstwo
Klimatu i Środowiska**



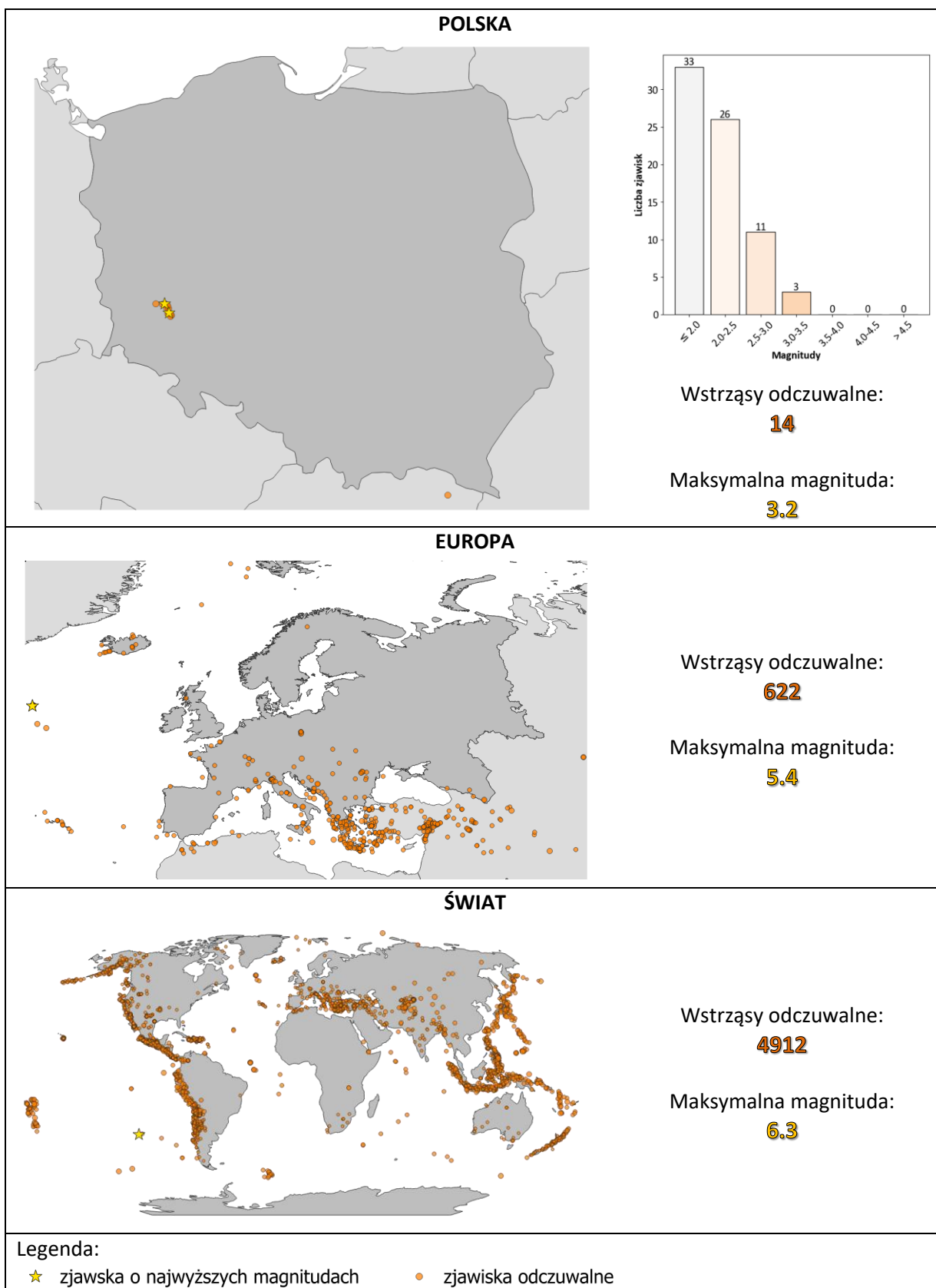
**NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

Warszawa 01/03/2024 r.

KARTA INFORMACYJNA RAPORTU

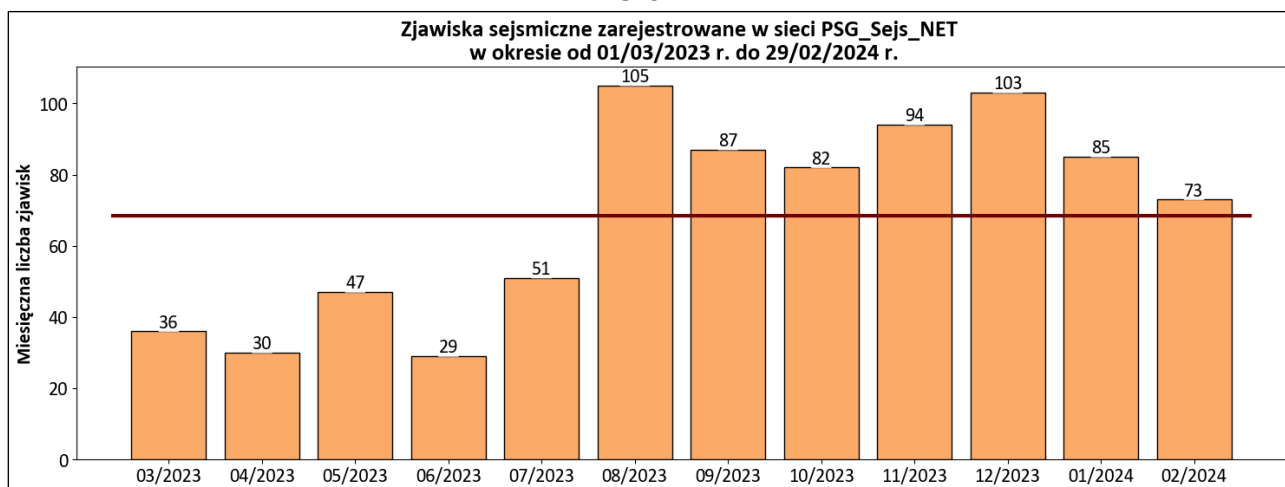
Aktywność sejsmiczna w sieci PSG Sejs NET oraz bazie danych EMSC

Luty 2024: Polska, Europa, świat

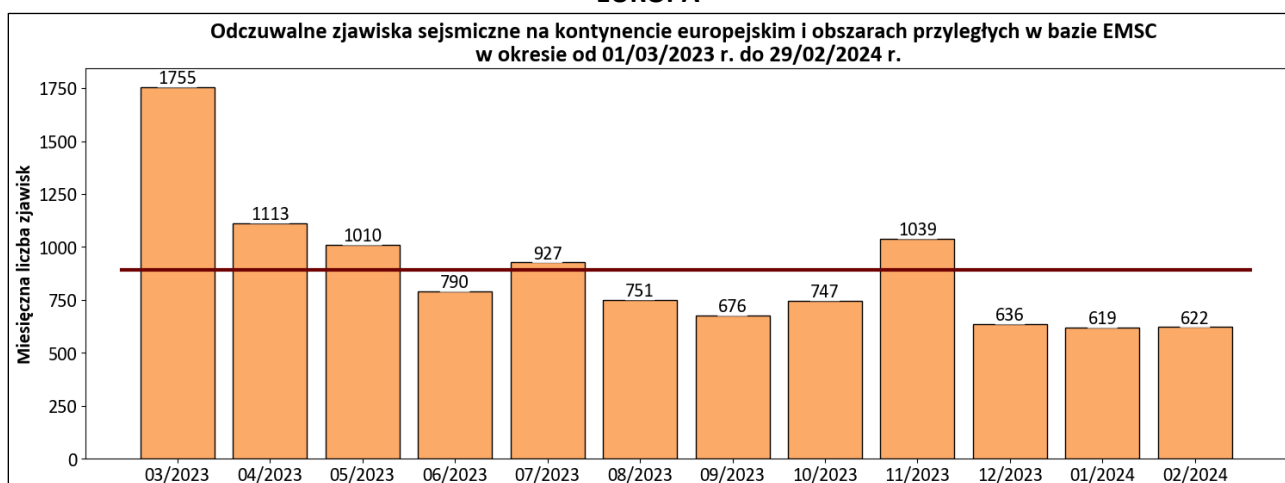


Wyniki monitoringu aktywności sejsmicznej mierzonej miesięczną liczebnością zidentyfikowanych zjawisk sejsmicznych w sieci PSG_Sejs_NET oraz bazie danych EMSC w okresie ostatnich 12 miesięcy (marzec 2023 – luty 2024 r.).

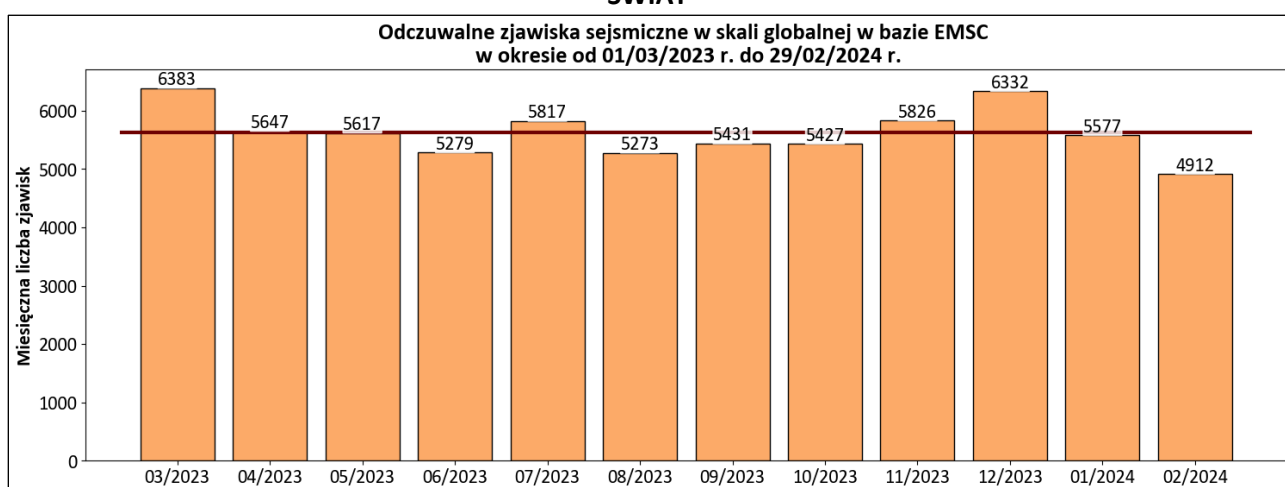
POLSKA



EUROPA



ŚWIAT



1.2. Lokalne zjawiska sejsmiczne zarejestrowane na terytorium Polski oraz w strefie przygranicznej w lutym 2024 r. w sieci PSG_Sejs_NET

W lutym 2024 r. państwowa służba geologiczna zarejestrowała **73** lokalne zjawisk sejsmicznych na terenie Polski oraz w strefie przygranicznej. Były to zjawiska o różnicowanej magnitudzie od **M1.1** do **M3.2**. Epicentra zjawisk zlokalizowane były w rejonach: Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW), Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego (LGOM) oraz Karpat. W sieci PSG_Sejs_NET zarejestrowano ponadto 1 zjawisko z obszaru Słowacji. Lokalizacja zidentyfikowanych wstrząsów przedstawiona została na mapach **zał. 1** (epicentra zjawisk bieżących – luty 2024) i **zał. 2** (epicentra zjawisk zidentyfikowanych od 01/01/2022 r. narastająco, w trakcie realizacji IV etapu projektu MGP).

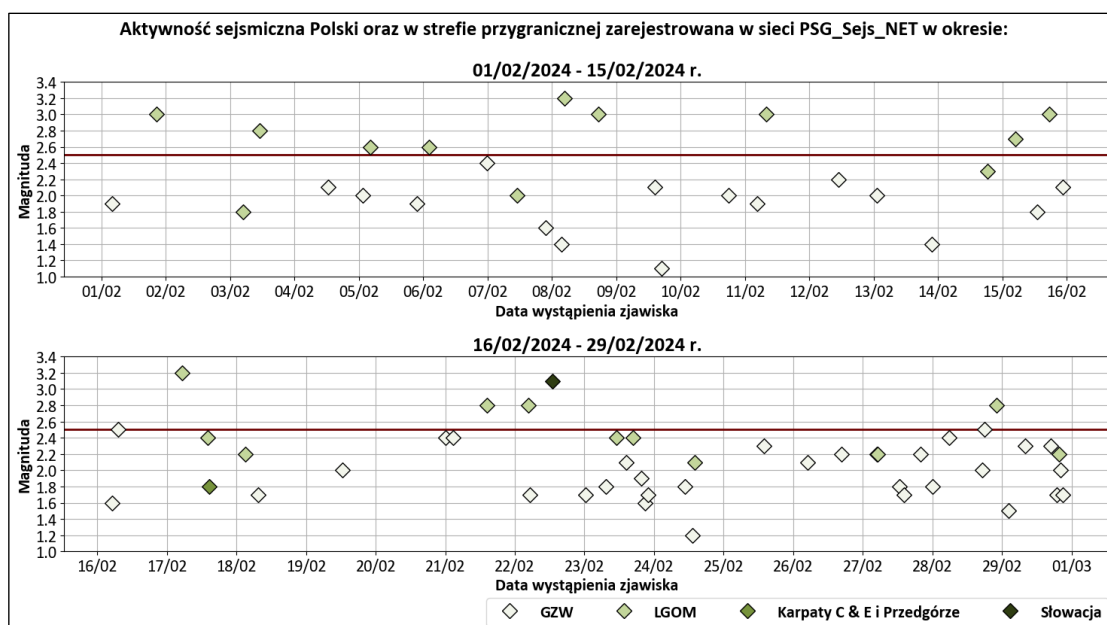
Wykaz zidentyfikowanych i zweryfikowanych zjawisk sejsmicznych, które wystąpiły w lutym br. na terenie Polski oraz w strefie przygranicznej przedstawiono w tabeli (**Tab. 1**).

Tab. 1. Lista zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w sieci PSG_Sejs_NET na terenie Polski oraz w strefie przygranicznej w okresie od 01/02/2024 do 29/02/2024 r.

Lp.	Data & Czas (UTC)	Szer. geogr. [°]	Dług. geogr. [°]	Głęb. ogniska [km]	Mag.	Region
1	2024-02-01 03:50:43	50.13	18.41	1	1.9	GZW
2	2024-02-01 20:34:37	51.52	16.12	1	3.0	LGOM
3	2024-02-03 04:48:24	51.51	16.16	1	1.8	LGOM
4	2024-02-03 11:02:07	51.43	16.23	1	2.8	LGOM
5	2024-02-04 12:36:32	50.05	18.49	1	2.1	GZW
6	2024-02-05 01:34:07	49.83	18.66	1	2.0	GZW
7	2024-02-05 04:14:30	51.57	16.09	1	2.6	LGOM
8	2024-02-05 21:47:21	50.19	19.10	1	1.9	GZW
9	2024-02-06 02:10:18	51.44	16.15	1	2.6	LGOM
10	2024-02-06 23:48:51	50.03	18.52	1	2.4	GZW
11	2024-02-07 11:07:34	51.43	16.15	1	2.0	LGOM
12	2024-02-07 21:42:32	50.23	19.09	1	1.6	GZW
13	2024-02-08 03:38:04	50.28	18.68	1	1.4	GZW
14	2024-02-08 04:43:26	51.46	16.17	1	3.2	LGOM
15	2024-02-08 17:17:58	51.57	15.89	1	3.0	LGOM
16	2024-02-09 14:29:18	50.20	18.55	1	2.1	GZW
17	2024-02-09 16:58:45	50.17	18.77	1	1.1	GZW
18	2024-02-10 17:59:01	50.13	19.35	1	2.0	GZW
19	2024-02-11 04:34:30	50.23	18.83	1	1.9	GZW
20	2024-02-11 07:54:20	51.56	16.13	1	3.0	LGOM
21	2024-02-12 10:49:46	50.23	19.00	1	2.2	GZW
22	2024-02-13 01:10:26	50.24	18.69	1	2.0	GZW
23	2024-02-13 21:43:34	50.08	19.44	1	1.4	GZW
24	2024-02-14 18:22:30	51.55	16.10	1	2.3	LGOM
25	2024-02-15 04:49:20	51.56	16.03	1	2.7	LGOM
26	2024-02-15 13:00:57	50.15	18.59	1	1.8	GZW
27	2024-02-15 17:23:54	51.41	16.21	1	3.0	LGOM
28	2024-02-15 22:27:41	50.18	18.70	1	2.1	GZW
29	2024-02-16 04:58:41	50.26	18.78	1	1.6	GZW
30	2024-02-16 07:13:41	49.84	18.48	1	2.5	GZW
31	2024-02-17 05:17:09	51.57	16.08	1	3.2	LGOM
32	2024-02-17 14:08:02	51.56	16.13	1	2.4	LGOM
33	2024-02-17 14:36:25	49.39	20.47	1	1.8	Karpaty C & E i Przedgórze
34	2024-02-18 03:07:52	51.60	15.94	1	2.2	LGOM
35	2024-02-18 07:33:31	50.17	18.98	1	1.7	GZW
36	2024-02-19 12:34:29	50.23	18.75	1	2.0	GZW
37	2024-02-21 00:09:41	50.09	18.45	1	2.4	GZW
38	2024-02-21 02:37:32	50.19	18.79	1	2.4	GZW

39	2024-02-21 14:24:06	51.45	16.21	1	2.8	LGOM
40	2024-02-22 04:40:07	51.51	16.16	1	2.8	LGOM
41	2024-02-22 05:08:24	50.31	18.65	1	1.7	GZW
42	2024-02-22 12:54:16	49.07	21.86	1	3.1	Słowacja
43	2024-02-23 00:20:24	50.20	19.28	1	1.7	GZW
44	2024-02-23 07:26:57	50.19	18.73	1	1.8	GZW
45	2024-02-23 11:00:43	51.58	15.93	1	2.4	LGOM
46	2024-02-23 14:24:51	50.19	18.54	1	2.1	GZW
47	2024-02-23 16:51:28	51.54	16.01	1	2.4	LGOM
48	2024-02-23 19:37:16	50.01	19.10	1	1.9	GZW
49	2024-02-23 20:55:04	50.21	18.88	1	1.6	GZW
50	2024-02-23 22:03:55	50.26	18.76	1	1.7	GZW
51	2024-02-24 10:33:35	50.20	19.32	1.5	1.8	GZW
52	2024-02-24 13:12:42	50.20	18.70	3.8	1.2	GZW
53	2024-02-24 14:01:29	51.51	16.13	1	2.1	LGOM
54	2024-02-25 13:52:19	49.82	18.48	1	2.3	GZW
55	2024-02-26 04:51:14	49.83	18.49	1	2.1	GZW
56	2024-02-26 16:41:12	50.05	19.32	1	2.2	GZW
57	2024-02-27 04:47:10	51.43	16.21	1	2.2	LGOM
58	2024-02-27 05:05:29	51.36	16.24	1	2.2	LGOM
59	2024-02-27 12:44:34	50.12	18.63	1	1.8	GZW
60	2024-02-27 14:07:00	50.28	18.83	1	1.7	GZW
61	2024-02-27 20:00:37	50.23	18.73	1	2.2	GZW
62	2024-02-27 23:58:23	50.21	18.87	1	1.8	GZW
63	2024-02-28 05:50:52	50.11	19.37	1	2.4	GZW
64	2024-02-28 17:11:42	50.19	19.27	1	2.0	GZW
65	2024-02-28 17:57:33	49.80	18.48	1	2.5	GZW
66	2024-02-28 22:07:44	51.54	16.15	1	2.8	LGOM
67	2024-02-29 02:13:16	50.14	19.31	1	1.5	GZW
68	2024-02-29 08:07:16	50.20	18.77	4.7	2.3	GZW
69	2024-02-29 16:54:03	50.16	19.27	1	2.3	GZW
70	2024-02-29 18:51:26	50.27	18.79	1	1.7	GZW
71	2024-02-29 19:35:18	51.54	16.12	1	2.2	LGOM
72	2024-02-29 20:12:13	50.23	18.72	1	2.0	GZW
73	2024-02-29 20:52:29	50.20	18.80	4.1	1.7	GZW

Sekwencję czasową zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w lutym 2024 r. w sieci PSG_Sejs_NET pokazano na **rys. 2**, a ich statystykę w **tabeli 2**.



Rys. 2. Sekwencja czasowa zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w lutym 2024 r. w sieci PSG_Sejs_NET na terenie Polski oraz w strefie przygranicznej w podziale na regiony, w których zjawiska wystąpiły.

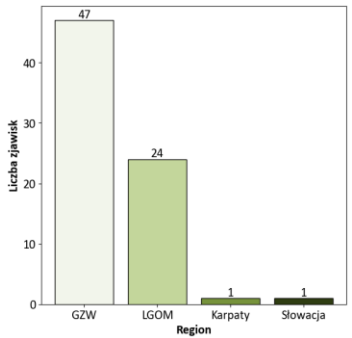
Tab. 2. Statystyka zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych na obszarze Polski oraz w strefie przygranicznej w lutym 2024 r. w sieci PSG_Sejs_NET.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
>	≤		
0.0	2.0	33	45.2
2.0	2.5	26	35.6
2.5	3.0	11	15.1
3.0	3.5	3	4.1
3.5	4.0	0	0.0
4.0	4.5	0	0.0
M>4.5		0	0.0
Razem:		73	100.0
w tym:	M≤2.5	59	80.8
	M>2.5	14	19.2
	M_{min.}	1.1	
	M_{śr.}	2.2	
	M_{maks.}	3.2	

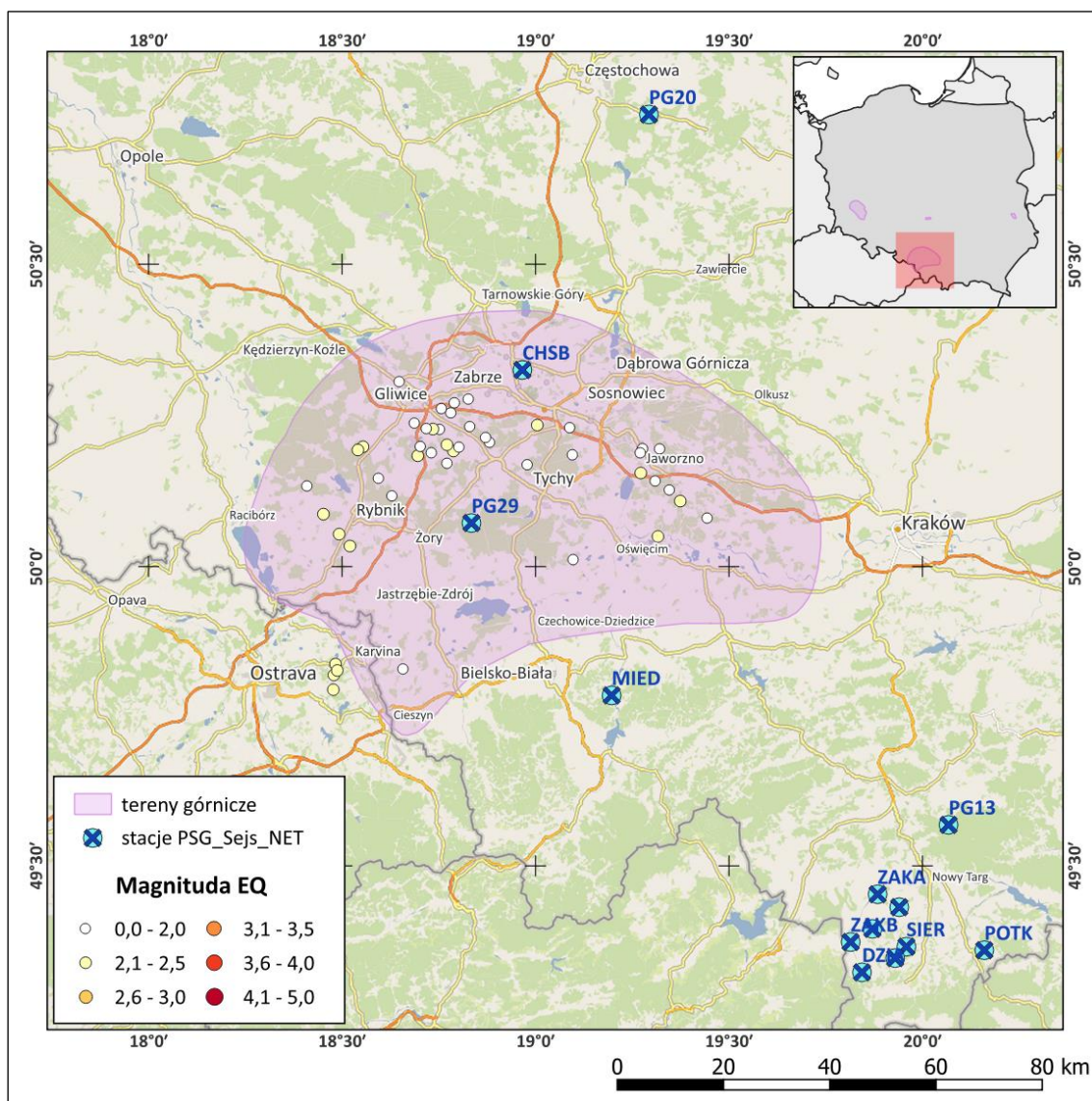
W tabeli 3 zaprezentowano liczebność zjawisk sejsmicznych z podziałem na umowne regiony. W lutym 2024 r. najbardziej aktywnym sejsmicznie był region **Górnośląskiego Zagłębia Węglowego**, w którym sejsmometry sieci PSG_Sejs_NET wykryły **47** zjawiska. GZW jest położone w południowej Polsce oraz w rejonie Ostrawa-Karwina w Czechach. Spośród 47 zjawisk zidentyfikowanych w tym regionie, 43 miały miejsce na obszarze Polski, a 4 na obszarze Czech. W regionie Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego sejsmometry sieci PSG_Sejs_NET wykryły w lutym **24** zjawiska sejsmiczne.

Tab. 3. Liczebność zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych na obszarze Polski oraz w strefie przygranicznej w lutym 2024 r. w sieci PSG_Sejs_NET w podziale na umowne regiony.

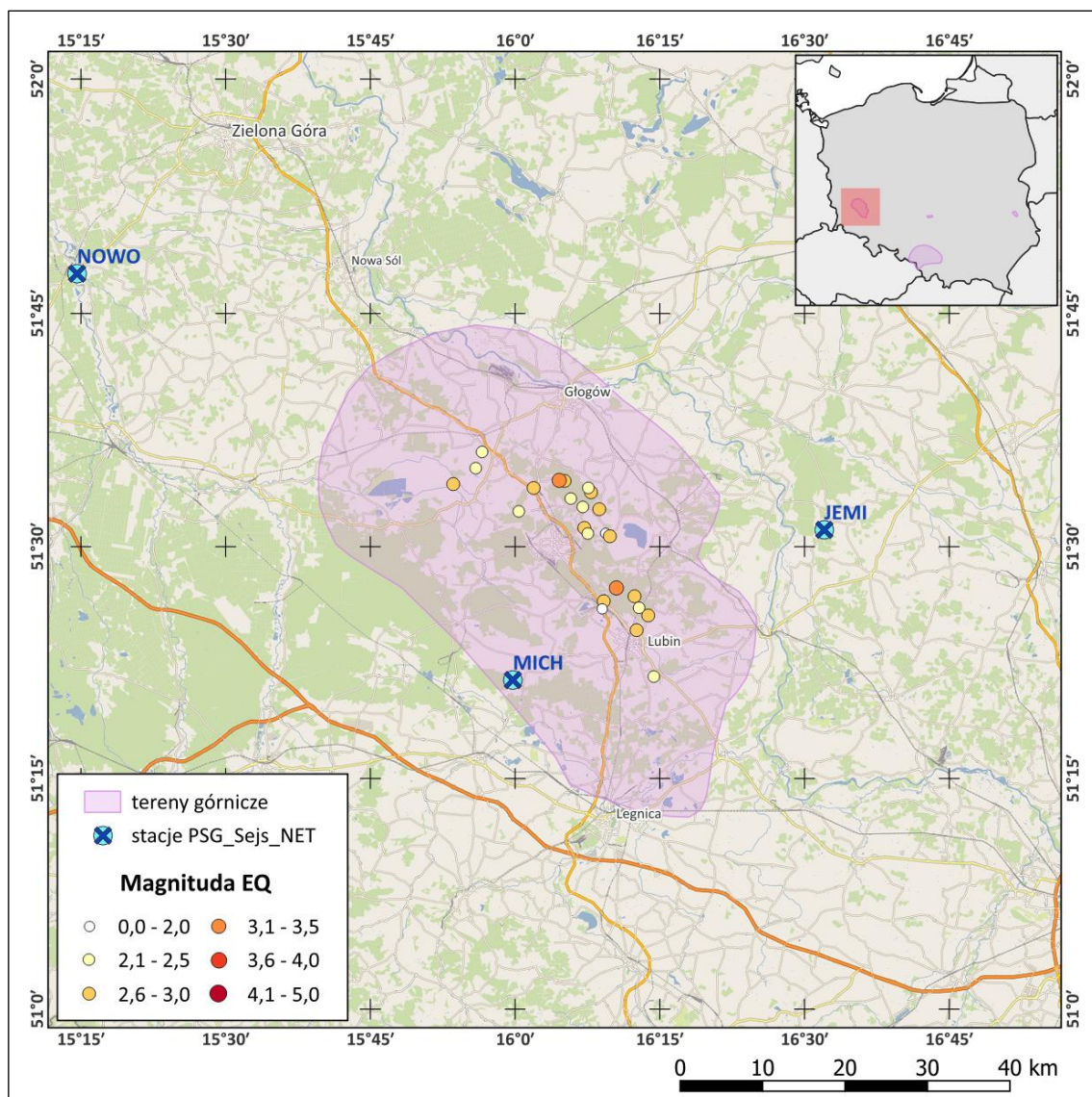
Lp.	Nazwa obszaru	Liczba zjawisk sejsmicznych	Liczba zjawisk sejsmicznych odczuwalnych
1	GZW (w tym Ostrawa-Karwina)	47	0
2	LGOM	24	13
3	LZW (KWK Bogdanka)	0	0
4	KWB Bełchatów	0	0
5	Podhale	0	0
6	Karpaty C & E i Przedgórze	1	0
7	Rejon Jarocina	0	0
8	Słowacja	1	1
Razem (od 01/02/2024 do 29/02/2024 r.)		73	14



Lokalizacje epicentrów zjawisk z regionu GZW i LGOM zaprezentowano na **rys. 3** i **rys. 4**. Tereny górnicze, w których prowadzona jest eksploatacja górnicza i występuje zagrożenie tzw. sejsmicznością indukowaną zaznaczono również na **załącznikach 1 i 2**.



Rys. 3. Lokalizacja epicentrów zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w sieci PSG_Sejs_NET państwowej służby geologicznej na obszarze GZW w lutym 2024 r. (dane i oprac. PSG, podkład mapowy: OSM).



Rys. 4. Lokalizacja epicentrów zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w sieci PSG_Sejs_NET państwowej służby geologicznej na obszarze LGOM w lutym 2024 r. (dane i oprac. PSG, podkład mapowy: OSM).

1.3. Górnośląska Regionalna Sieć Sejsmologiczna.

Na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego zlokalizowane są stacje sejsmiczne Górnośląskiej Regionalnej Sieci Sejsmologicznej (GRSS). Zadaniem GRSS jest prowadzenie ciągłych obserwacji aktywności sejsmicznej, będącej skutkiem naruszenia równowagi naprężeń w ośrodku geologicznym na obszarze GZW w rezultacie bieżącej i wygaszonej eksploatacji górniczej.

W **tabeli 4** zaprezentowano wykaz zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w lutym 2024 r. w sieci monitoringu sejsmicznego GRSS.

Tab. 4. Wykaz zdarzeń sejsmicznych zarejestrowanych w sieci GRSS w lutym 2024 r. (na podst. danych GRSS, wg stanu na dzień 01/03/2024 r. 7:30 UTC).

Lp.	Data & Czas (UTC)	Szer. geogr. [°]	Dług. geogr. [°]	Mag.
1	2024-02-05 21:47:21	50.18	19.34	2.5
2*)	2024-02-06 12:19:45	50.22	18.72	2.7
3	2024-02-06 23:48:51	50.20	18.76	2.6
4	2024-02-21 00:09:40	50.07	18.47	2.5
5	2024-02-21 02:37:31	50.19	18.80	2.5
6	2024-02-24 10:33:33	50.17	19.34	2.4
7	2024-02-24 10:33:33	50.18	19.34	2.4
8	2024-02-26 16:41:12	50.10	19.36	2.8
9	2024-02-28 05:50:50	50.10	19.36	2.6
*) Zdarzenia sejsmiczne niezidentyfikowane w sieci PSG_Sejs_NET				

1.4. Europejskie, Śródziemnomorskie Centrum Sejsmologiczne (European-Mediterranean Seismological Centre).

Europejskie, Śródziemnomorskie Centrum Sejsmologiczne (EMSC) rejestruje, przetwarza i analizuje dane sejsmologiczne z obszaru Europy oraz w skali globalnej z obszaru całej kuli ziemskiej. Sieć detekcji wstrząsów EMSC oparta jest o istniejące, narodowe sieci monitoringu sejsmicznego z ponad 70 krajów. W bazie danych sieci EMSC rejestrowane są również zjawiska sejsmiczne, których epicentra zlokalizowane są również na terytorium Polski.

W lutym 2024 r. do zasobów bazy danych EMSC włączone zostały wstrząsy, których identyfikacji dokonano na podstawie danych dostarczonych przez sejsmometry sieci PLSN (Polska Sieć Sejsmologiczna - Instytut Geofizyki PAN) oraz sejsmometry sieci krajów ościennych. Źródła wszystkich zarejestrowanych zjawisk znajdowały się w obszarze LGOM. Wszystkie te zjawiska wykryte zostały także w sieci PSG_Sejs_NET.

Listę zjawisk sejsmicznych z bazy danych EMSC, których epicentra zlokalizowane były na terytorium Polski przedstawiono w **tabeli 5**.

Tab. 5. Zjawiska sejsmiczne na obszarze Polski w lutym 2024 r. zarejestrowane w sieci EMSC (wyciąg z bazy danych EMSC).

Lp.	Data & Czas (UTC)	Szer. geogr. [°]	Dług. geogr. [°]	Głęb. ogniska [km]	Mag.	Region
1	2024-02-01 20:34:34	51.62	16.20	1	3.1	POLAND, LGOM
2	2024-02-03 11:02:09	51.28	16.25	10	2.8	POLAND, LGOM
3	2024-02-06 02:10:15	51.51	16.14	1	2.7	POLAND, LGOM
4	2024-02-08 04:43:23	51.51	16.26	1	3.1	POLAND, LGOM
5	2024-02-08 17:17:56	51.60	16.11	2	3.1	POLAND, LGOM
6	2024-02-11 07:54:19	51.59	16.15	10	3.2	POLAND, LGOM
7	2024-02-14 18:22:30	51.50	16.23	1	2.6	POLAND, LGOM
8	2024-02-15 04:49:21	51.48	16.15	2	2.8	POLAND, LGOM
9	2024-02-15 17:23:51	51.51	16.30	1	3.0	POLAND, LGOM
10	2024-02-17 05:17:08	51.59	16.15	10	3.2	POLAND, LGOM
11	2024-02-21 14:24:08	51.26	16.10	1	3.0	POLAND, LGOM
12	2024-02-22 04:40:04	51.62	16.22	1	3.1	POLAND, LGOM
13	2024-02-23 16:51:28	51.51	16.19	10	2.7	POLAND, LGOM
14	2024-02-28 22:07:42	51.60	16.23	1	2.9	POLAND, LGOM

Statystykę zdarzeń sejsmicznych z terytorium Polski zarejestrowanych w bazie EMSC podsumowano w **tabeli 6**.

Tab. 6. Statystyka zdarzeń sejsmicznych z terytorium Polski zarejestrowanych w bazie EMSC w lutym 2024 roku.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
>	≤		
0.0	2.5	0	0.0
2.5	3.0	8	57.1
3.0	3.5	6	42.9
3.5	4.0	0	0.0
4.0	4.5	0	0.0
M>4.5		0	0.0
Razem:		14	100.0
w tym:	M≤2.5	0	0.0
	M>2.5	14	100.0
	M_{min.}	2.6	
	M_{śr.}	3.0	
	M_{maks.}	3.2	

2. AKTYWNOŚĆ SEISMICZNA NA KONTYNENCIE EUROPEJSKIM I W SKALI GLOBALNEJ (WG DANYCH EMSC).

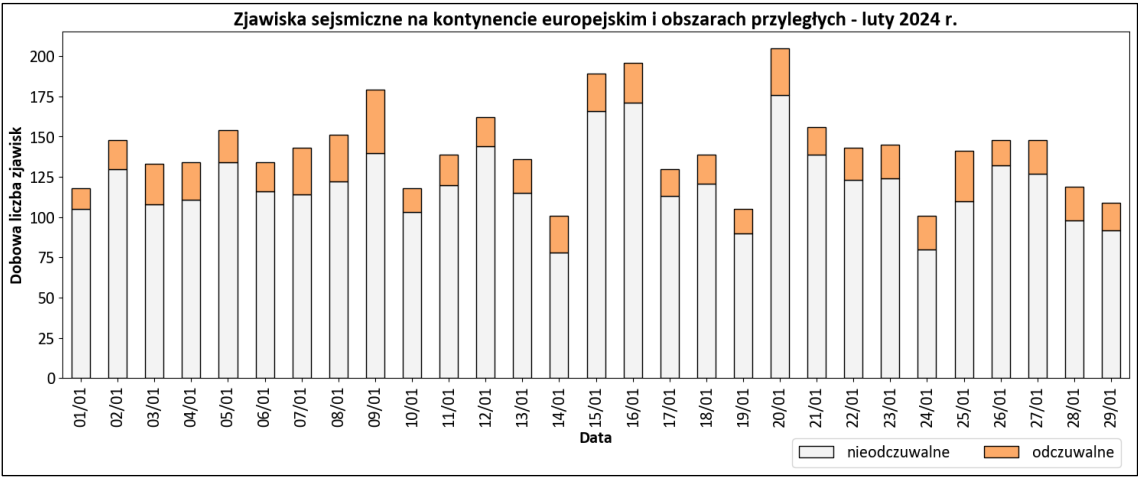
2.1. Aktywność seismiczna na kontynencie europejskim.

Na obszarze kontynentu europejskiego i obszarach przyległych w lutym 2024 roku w bazie danych EMSC zarejestrowano **4 124** zdarzeń seismicznych o magnitudzie od **M0.1** do **M5.4**.

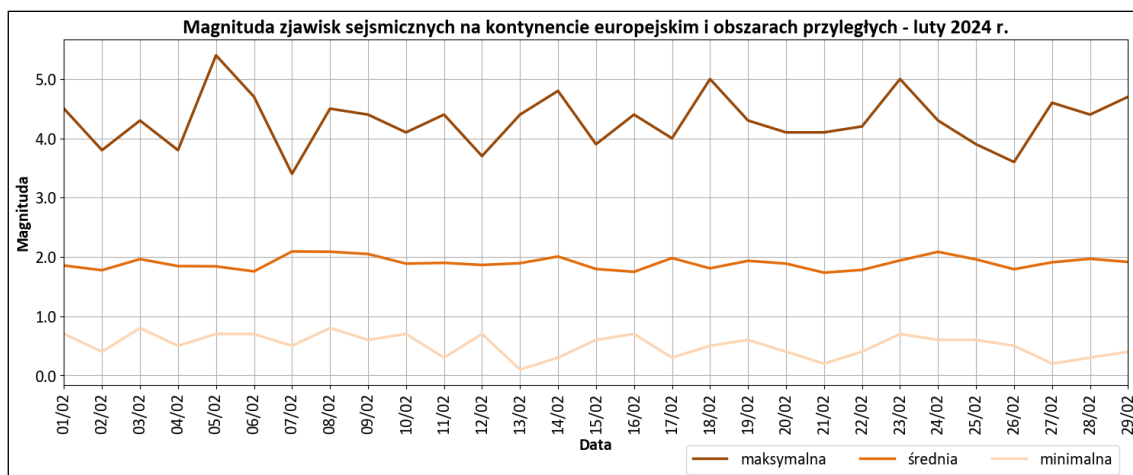
Lokalizacje epicentrów trzęsień ziemi obejmujących obszar Europy i tereny przyległe zaprezentowano na **zał. 3**. Charakterystykę europejskiej aktywności seismicznej w lutym 2024 r., dla zjawisk z obszaru w granicach mapy podst. (**zał. 3**), przedstawiono w **tabeli 7** (statystyka wstrząsów) i na **rys. 5** i **rys. 6** (sekwencja zjawisk – dobowy liczebność i magnituda).

Tab. 7. Statystyka zjawisk seismicznych zarejestrowanych w bazie EMSC na obszarze Europy i obszarach przyległych (w granicach obszaru mapy podstawowej z **zał. 3**) w lutym 2024 r. – oprac. PSG.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
>	≤		
0.0	2.5	3502	84.9
2.5	3.5	523	12.7
3.5	4.5	83	2.0
4.5	5.5	16	0.4
5.5	6.5	0	0.0
6.5	8.0	0	0.0
Razem:		4124	100.0
w tym:	M≤2.5	3502	84.9
	M>2.5	622	15.1
	M _{min.}	0.1	
	M _{śr.}	1.9	
	M _{maks.}	5.4	



Rys. 5. Sekwencja zjawisk seismicznych na kontynencie europejskim w lutym 2024 r. – dobowy liczebność zjawisk (odczuwalnych i nieodczuwalnych) – oprac. PSG, dane EMSC.



Rys. 6. Sekwencja zjawisk sejsmicznych na kontynencie europejskim w lutym 2024 r. – dobowa magnituda: minimalna, średnia i maksymalna – oprac. PSG, dane EMSC.

Regionalna charakterystyka aktywności sejsmicznej w lutym 2024 r., mierzona liczbą zarejestrowanych zjawisk o **magnitudach przekraczających próg odczuwalności ($M > 2.5$)**, zaprezentowana została w **tabeli 8**. Z analizy zjawisk zarejestrowanych wynika, że w lutym w obszarze europejskim największą aktywnością sejsmiczną wyróżniał się **region północnych Włoch**.

Tab. 8. Najbardziej aktywne regiony sejsmologiczne na kontynencie europejskim i obszarach przyległych w lutym 2024 r. pod względem liczby zarejestrowanych, odczuwalnych zjawisk sejsmicznych (oprac. PSG na podstawie danych EMSC).

Lp.	Region	Liczba odczuwalnych zjawisk zarejestrowanych w EMSC - luty 2024 r.	Procentowy udział w miesięcznej liczbie zjawisk odczuwalnych - luty 2024 r.
1	NORTHERN ITALY	98	15.76
2	CENTRAL TURKEY	71	11.41
3	WESTERN TURKEY	59	9.49
4	CRETE, GREECE	40	6.43
5	EASTERN TURKEY	33	5.31
6	GREECE	25	4.02

W lutym 2024 r. na kontynencie europejskim oraz obszarach przyległych zanotowano 4 zjawiska o magnitudzie $M \geq 5$. Podstawowe parametry tych najsilniejszych europejskich zjawisk przedstawiono w **tabeli 9**.

Tab. 9. Wykaz zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M \geq 5.0$, zarejestrowanych na obszarze Europy i obszarach przyległych (w granicach obszaru mapy podstawowej – zał. 3) w lutym 2024 r. (na podst. danych z bazy EMSC).

Lp.	Data & Czas (UTC)	Szer. geogr. [°]	Dług. geogr. [°]	Głęb. ogniska [km]	Mag.	Region
1	2024-02-05 13:53:16	55.45	-35.31	11	5.4	REYKJANES RIDGE
2	2024-02-05 14:39:38	55.54	-35.34	10	5.0	REYKJANES RIDGE
3	2024-02-18 11:20:33	36.65	66.92	10	5.0	CENTRAL AFGHANISTAN
4	2024-02-23 05:35:13	81.14	-5.25	10	5.0	NORTH OF SVALBARD

Lokalizacje epicentrów zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M > 2.5$ z obszaru Europy i obszarów przyległych zaprezentowano na **zał. 3**.

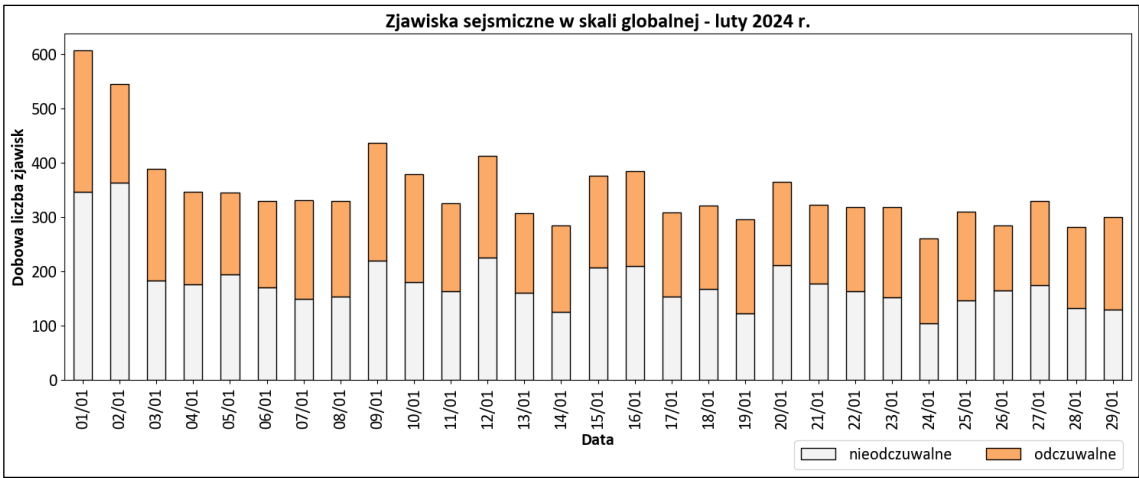
2.2. Globalna aktywność sejsmiczna.

W lutym 2024 roku w skali globalnej w bazie danych EMSC zarejestrowano **10 177** zjawisk sejsmicznych o magnitudzie od **M0.1** do **M6.3**.

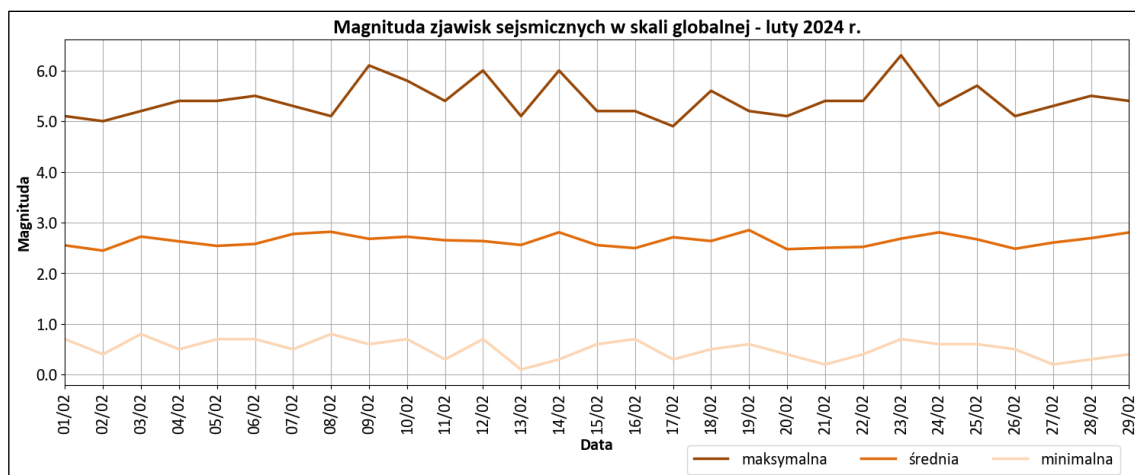
Lokalizacje epicentrów trzęsień ziemi zarejestrowanych na obszarze całej kuli ziemskiej zaprezentowano na **zał. 4**. Charakterystykę globalnej aktywności sejsmicznej w lutym 2024 r., przedstawiono w **tabeli 10** (statystyka wstrząsów) i na **rys. 7** i **rys. 8** (sekwencja zjawisk – dobową liczebność i magnituda).

Tab. 10. Statystyka zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w bazie EMSC na obszarze kuli ziemskiej w lutym 2024 r. – oprac. PSG.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
>	≤		
0.0	2.5	5232	51.6
2.5	3.5	3056	30.1
3.5	4.5	1508	14.9
4.5	5.5	336	3.3
5.5	6.0	10	0.1
6.0	7.0	2	0.0
>7.0		0	0.0
Razem:		10144	100.0
w tym:	M≤2.5	5232	51.6
	M>2.5	4912	48.4
	M _{min.}	0.1	
	M _{śr.}	2.6	
	M _{maks.}	6.3	



Rys. 7. Sekwencja zjawisk sejsmicznych w skali globalnej w lutym 2024 r. – dobową liczebność zjawisk (odczuwalnych i nieodczuwalnych) – oprac. PSG, dane EMSC.



Rys. 8. Sekwencja zjawisk sejsmicznych w skali globalnej w lutym 2024 r. – dobowa magnituda: minimalna, średnia i maksymalna – oprac. PSG, dane EMSC.

Regionalna charakterystyka aktywności sejsmicznej w lutym 2024 r., mierzona liczbą zarejestrowanych zjawisk o **magnitudach przekraczających próg odczuwalności ($M > 2.5$)**, zaprezentowana została w **tabeli 11**. Z analizy zjawisk zarejestrowanych wynika, że w lutym w skali globalnej największą aktywnością sejsmiczną wyróżniał się region **Hawajów**.

Tab. 11. Najbardziej aktywne regiony sejsmologiczne na świecie w lutym 2024 r. pod względem liczebności zarejestrowanych, odczuwalnych zdarzeń sejsmicznych (oprac. PSG na podstawie danych EMSC).

Lp.	Region	Liczba odczuwalnych zjawisk zarejestrowanych w EMSC - luty 2024 r.	Procentowy udział w miesięcznej liczbie zjawisk odczuwalnych - luty 2024 r.
1	ISLAND OF HAWAII, HAWAII	211	4.30
2	OAXACA, MEXICO	173	3.52
3	MINDANAO, PHILIPPINES	169	3.44
4	GULF OF CALIFORNIA	165	3.36
5	ANTOFAGASTA, CHILE	153	3.11

Wykaz najsilniejszych zjawisk sejsmicznych, które zostały zarejestrowane w lutym br. na obszarze kuli ziemskiej, których magnituda osiągnęła lub przekroczyła wartość **M6.0** przedstawiono w **tabeli 12**.

Tab. 12. Wykaz zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M \geq 6.0$, zarejestrowanych na obszarze kuli ziemskiej w lutym 2024 r. (oprac. PSG na podst. danych z bazy EMSC).

Lp.	Data & Czas (UTC)	Szer. geogr. [°]	Dług. geogr. [°]	Głęb. ogniska [km]	Mag.	Region
1	2024-02-09 10:57:51	-29.94	-177.20	25	6.1	KERMADEC ISLANDS, NEW ZEALAND
2	2024-02-12 11:19:37	22.04	142.80	254	6.0	VOLCANO ISLANDS, JAPAN REGION
3	2024-02-14 01:31:43	-28.92	-71.39	30	6.0	ATACAMA, CHILE
4	2024-02-14 11:40:22	11.05	138.62	10	6.0	STATE OF YAP, MICRONESIA
5	2024-02-23 01:51:14	-35.06	-110.75	10	6.3	SOUTHERN EAST PACIFIC RISE

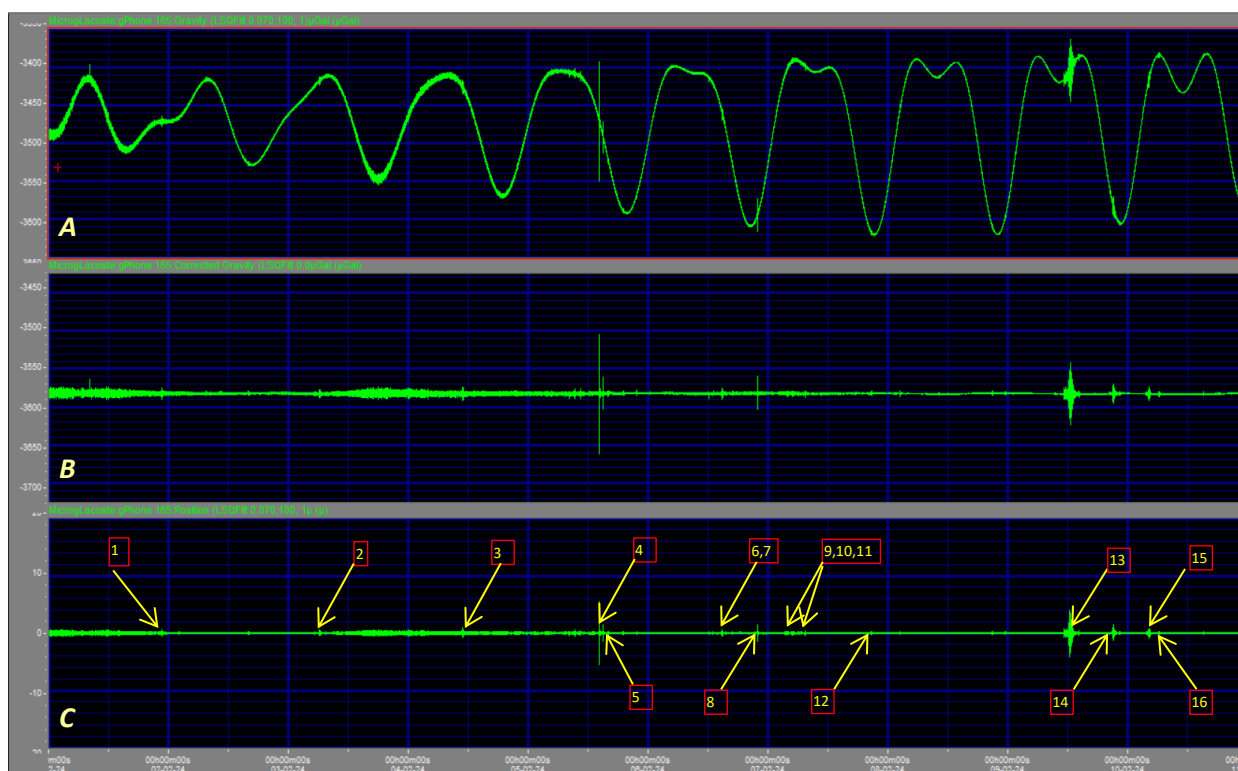
3. MONITORING ZMIAN PIONOWEJ SKŁADOWEJ PRZYSPIESZENIA SIŁY CIĘŻKOŚCI.

Przedmiotem monitoringu grawimetrycznego są periodyczne (pływy grawitacyjne spowodowane oddziaływaniem grawitacyjnym Słońca i Księżycy) i nieperiodyczne zmiany przyspieszenia składowej pionowej pola grawitacyjnego (wstrząsy i zjawiska sejsmiczne) na stałym stanowisku obserwacyjnym w laboratorium geodynamicznym PSG w Hołownie w gm. Podedwórze w pow. parczewskim.

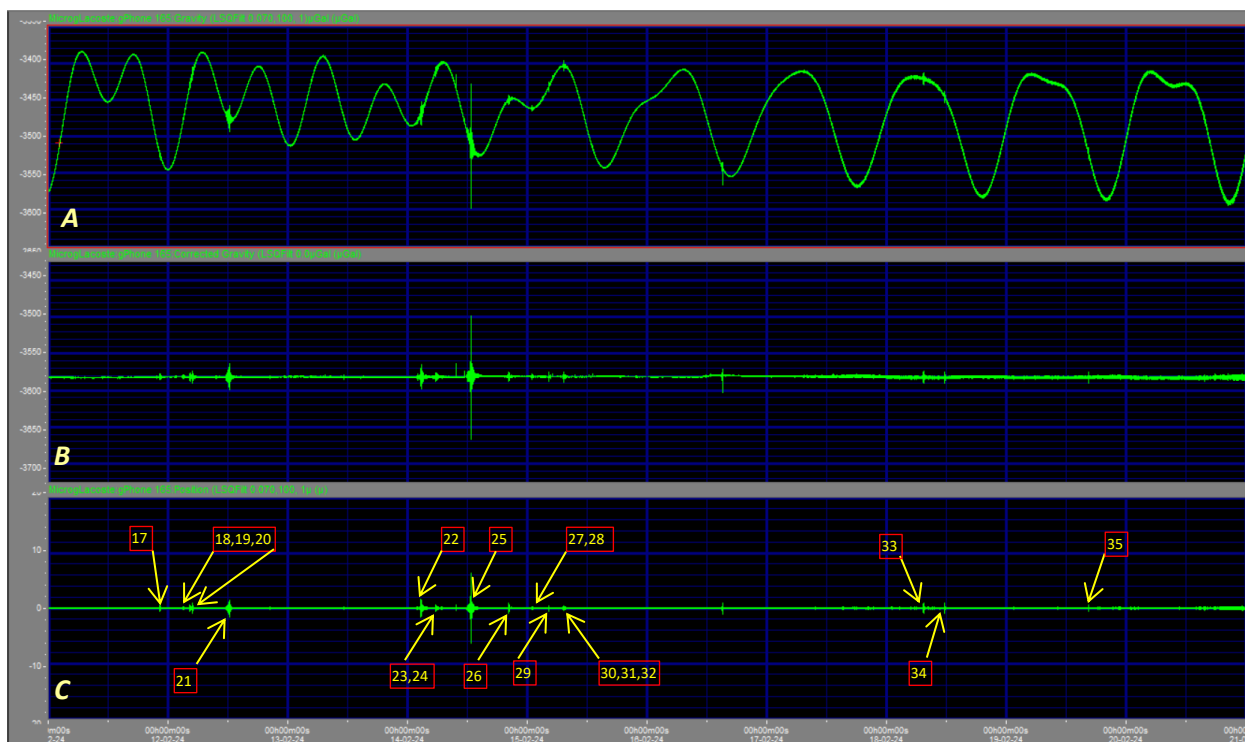
Do monitoringu grawimetrycznego wykorzystywany jest sprężynowy, względny grawimetr pływowy gPhoneX nr 165 prod. Micro-g LaCoste (USA) o rozdzielczości $0.1 \mu\text{Gal}$ i precyzji $\pm 1.0 \mu\text{Gal}$. Pomiary siły ciężkości wykonywane są z 5 Hz częstotliwością odczytów.

Na rys. 9, 10 i 11 zaprezentowane zostały wykresy wyników obserwacji grawimetrycznych zarejestrowane w lutym 2024 r. Wykresy sporządzono w odcinkach 10-dniowych tj. od 01/02/ do 10/02/2024 r. (**rys. 9**), od 11/02/ do 20/02/2024 r. (**rys. 10**) oraz od 21/02 do 29/02/2024 r. (**rys. 11**). Na każdym z wykresów przedstawiono:

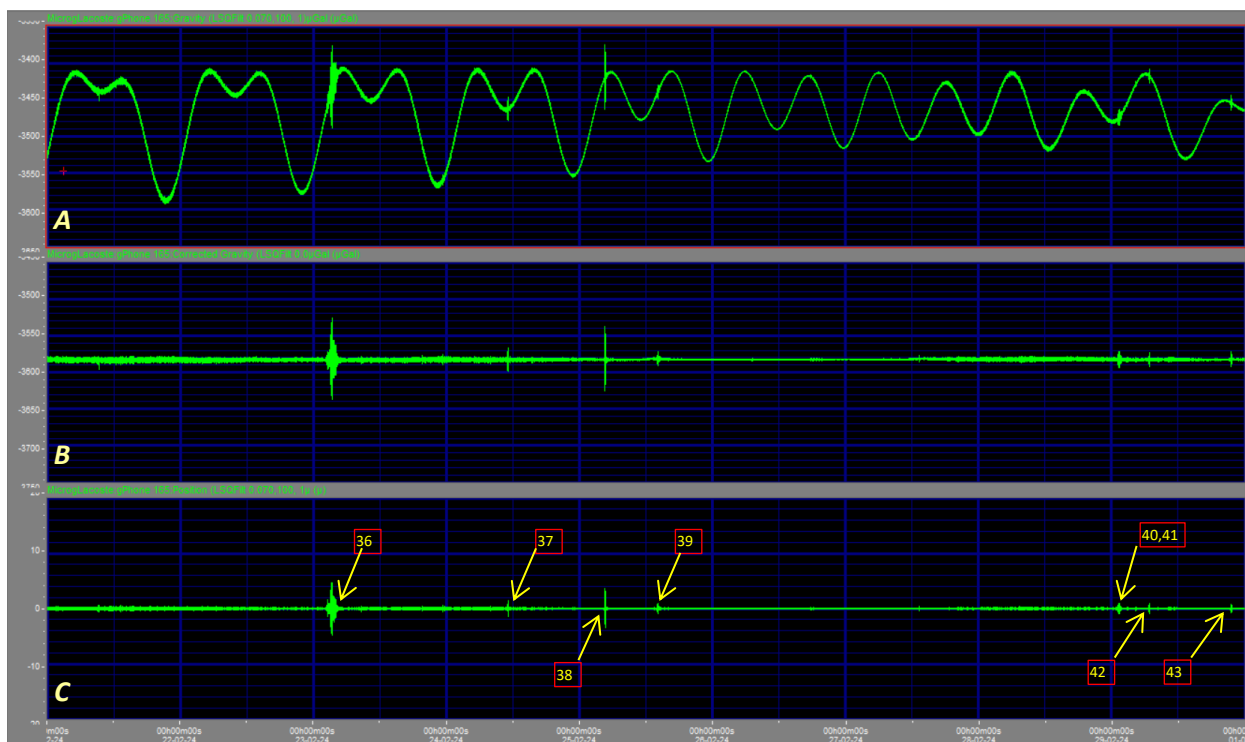
- zarejestrowane oscylacje składowej pionowej przyspieszenia siły ciężkości wywołane działaniem sił pływowych (przyciąganie grawitacyjne Słońca i Księżycy) w skorupie ziemskiej – **wykres A**,
- wykresy zmiany przyspieszenia siły ciężkości po redukcji pomiarów (uwzględnieniu poprawek pływowych, instrumentalnych i środowiskowych) – **wykres B**,
- wielkości przemieszczenia pionowego (odpowiadające zmianom przyspieszenia) w trakcie przejścia fal sejsmicznych przez stanowisko obserwacji wyznaczone na podstawie podwójnego całkowania rejestrowanych zmian przyspieszenia siły ciężkości – **wykres C**.



Rys. 9. Zmiany pionowej składowej siły ciężkości g zarejestrowane w okresie 01/02 – 10/02/2024 r. w laboratorium geodynamicznym PSG w Hołownie.



Rys. 10. Zmiany pionowej składowej siły ciężkości g zarejestrowane w okresie 11/02 – 20/02/2024 r. w laboratorium geodynamicznym PSG w Hołownie.



Rys. 11. Zmiany pionowej składowej siły ciężkości g zarejestrowane w okresie 21/02 – 29/02/2024 r. w laboratorium geodynamicznym PSG w Hołownie.

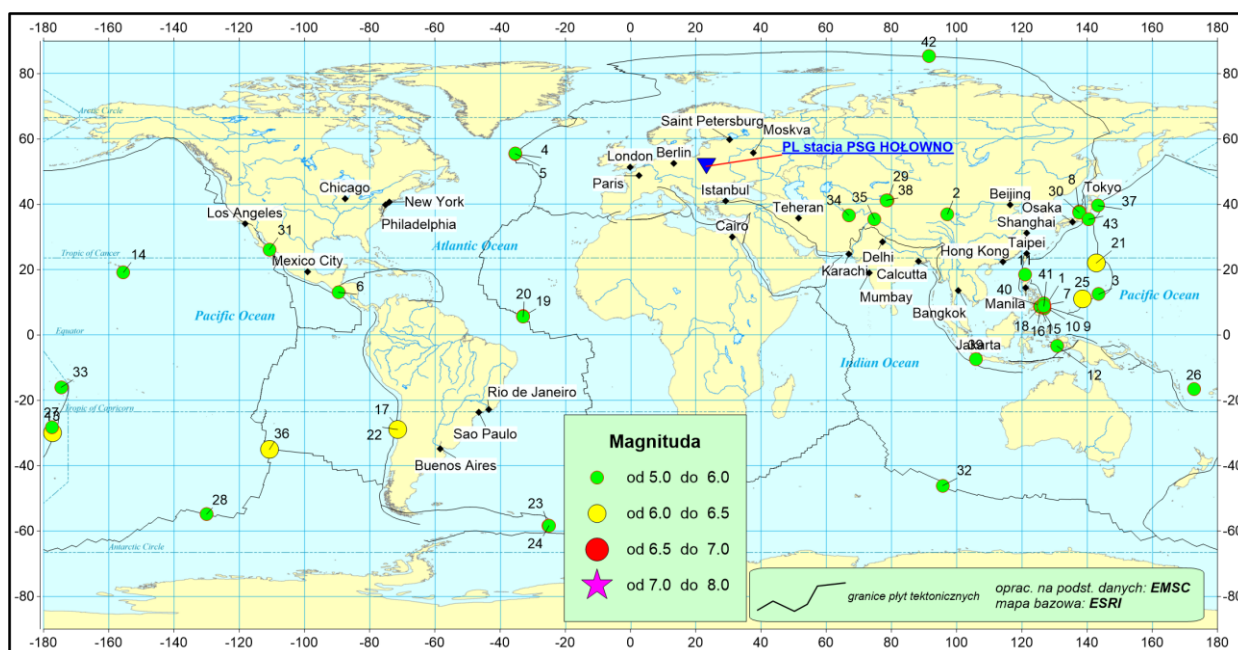
Na poszczególnych rysunkach (rys. 8, rys. 9 i rys. 10) strzałkami i numerami znaczone moment przejścia fal sejsmicznych przez stanowisko monitoringu grawimetrycznego, towarzyszących wybranym, silnym trzęsieniom ziemi o magnitudzie $M \geq 5$, których obraz falowy wyraźnie zaznaczył się w zapisach parametrów z monitoringu grawimetrycznego (przy zachowaniu stałej skali pionowej wykresów na

wszystkich rysunkach). Podstawowe dane odnoszące się do zaznaczonych zjawisk sejsmicznych przedstawione zostały w **tabeli 13**. Pozycja w tabeli identyfikuje zjawisko sygnalizowane na wykresach przemieszczeń pionowych na stanowisku pomiarowym (**wykres C**).

Tab. 13. Wykaz wybranych zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w lutym br. w zapisach parametrów monitoringu grawimetrycznego na stacji PSG w Hołownie (dane w tabeli wg danych EMSC).

Lp.	Data	Godz. UTC	Szer. geogr. [°]	Dł. geogr. [°]	Głęb. ogniska [km]	Mag.	Nazwa regionu sejsmologicznego	ID EMSC
1	2024-02-01	21:35:39	8.118	126.871	47	5.1	MINDANAO, PHILIPPINES	1614871
2	2024-02-03	04:40:59	37.008	97.167	15	5.0	NORTHERN QINGHAI, CHINA	1615790
3	2024-02-04	09:50:41	12.518	143.576	29	5.4	GUAM REGION	1616392
4	2024-02-05	13:53:16	55.449	-35.306	11	5.4	REYKJANES RIDGE	1616924
5	2024-02-05	14:39:38	55.541	-35.343	10	5.0	REYKJANES RIDGE	1616956
6	2024-02-06	13:53:16	13.086	-89.589	33	5.5	OFFSHORE EL SALVADOR	1617435
7	2024-02-06	14:37:57	8.967	126.406	55	5.1	MINDANAO, PHILIPPINES	1617465
8	2024-02-06	21:08:15	37.745	137.519	13	5.1	NEAR WEST COAST OF HONSHU, JAPAN	1617591
9	2024-02-07	02:44:56	8.907	126.843	50	5.1	MINDANAO, PHILIPPINES	1617699
10	2024-02-07	02:57:02	8.850	126.761	50	5.1	MINDANAO, PHILIPPINES	1617704
11	2024-02-07	04:05:05	18.539	120.936	43	5.3	LUZON, PHILIPPINES	1617720
12	2024-02-07	19:33:37	-3.372	130.811	10	5.2	SERAM, INDONESIA	1618042
13	2024-02-09	10:57:51	-29.941	-177.201	25	6.1	KERMADEC ISLANDS, NEW ZEALAND	1618841
14	2024-02-09	20:06:33	19.187	-155.493	37	5.7	ISLAND OF HAWAII, HAWAII	1619035
15	2024-02-10	03:22:08	8.635	125.617	42	5.8	MINDANAO, PHILIPPINES	1619207
16	2024-02-10	05:21:33	8.743	125.719	31	5.2	MINDANAO, PHILIPPINES	1619246
17	2024-02-11	21:14:43	-28.229	-71.246	28	5.4	OFFSHORE ATACAMA, CHILE	1620008
18	2024-02-12	02:03:07	9.776	126.741	34	5.4	MINDANAO, PHILIPPINES	1620092
19	2024-02-12	03:43:11	5.744	-32.931	10	5.3	CENTRAL MID-ATLANTIC RIDGE	1620131
20	2024-02-12	04:11:12	5.581	-32.923	14	5.5	CENTRAL MID-ATLANTIC RIDGE	1620138
21	2024-02-12	11:19:37	22.038	142.797	254	6.0	VOLCANO ISLANDS, JAPAN REGION	1620302
22	2024-02-14	01:31:43	-28.920	-71.390	30	6.0	ATACAMA, CHILE	1621002
23	2024-02-14	04:30:58	-58.299	-25.108	29	5.7	SOUTH SANDWICH ISLANDS REGION	1621082
24	2024-02-14	04:42:31	-58.323	-24.968	29	5.2	SOUTH SANDWICH ISLANDS REGION	1621085
25	2024-02-14	11:40:22	11.051	138.618	10	6.0	STATE OF YAP, MICRONESIA	1621217
26	2024-02-14	18:58:38	-16.616	172.824	35	5.8	VANUATU REGION	1621323
27	2024-02-14	23:04:50	-28.177	-177.497	100	5.1	KERMADEC ISLANDS REGION	1621390
28	2024-02-14	23:26:55	-54.861	-130.003	10	5.2	PACIFIC-ANTARCTIC RIDGE	1621397
29	2024-02-15	03:52:40	41.297	78.831	7	5.0	SOUTHERN XINJIANG, CHINA	1621505
30	2024-02-15	06:29:43	37.533	137.588	13	5.0	NEAR WEST COAST OF HONSHU, JAPAN	1621548
31	2024-02-15	06:38:57	26.201	-110.762	13	5.1	GULF OF CALIFORNIA	1621552
32	2024-02-15	07:12:23	-46.110	95.689	10	5.0	SOUTHEAST INDIAN RIDGE	1621568
33	2024-02-18	07:29:19	-16.003	-174.618	212	5.6	TONGA	1622960
34	2024-02-18	11:20:33	36.651	66.917	10	5.0	CENTRAL AFGHANISTAN	1623013
35	2024-02-19	16:05:17	35.451	74.832	25	5.2	NORTHWESTERN KASHMIR	1623450
36	2024-02-23	01:51:14	-35.058	-110.751	10	6.3	SOUTHERN EAST PACIFIC RISE	1624996
37	2024-02-24	10:17:41	39.643	143.384	20	5.1	OFF EAST COAST OF HONSHU, JAPAN	1625571
38	2024-02-25	04:15:01	41.250	78.433	10	5.7	SOUTHERN XINJIANG, CHINA	1625823
39	2024-02-25	13:07:06	-7.385	105.915	53	5.7	JAVA, INDONESIA	1625968
40	2024-02-29	00:10:15	8.780	126.732	33	5.3	MINDANAO, PHILIPPINES	1627457
41	2024-02-29	00:24:01	8.824	126.748	33	5.4	MINDANAO, PHILIPPINES	1627463
42	2024-02-29	06:24:31	85.353	91.576	10	5.1	NORTH OF SEVERNAYA ZEMLYA	1627566
43	2024-02-29	20:43:18	35.400	140.500	30	5.1	NEAR EAST COAST OF HONSHU, JAPAN	1627818

Lokalizacja epicentrów zjawisk wyspecyfikowanych w tabeli 13 i wskazanych na rys. 9, 10 i 11 zaprezentowana została na rys. 12.



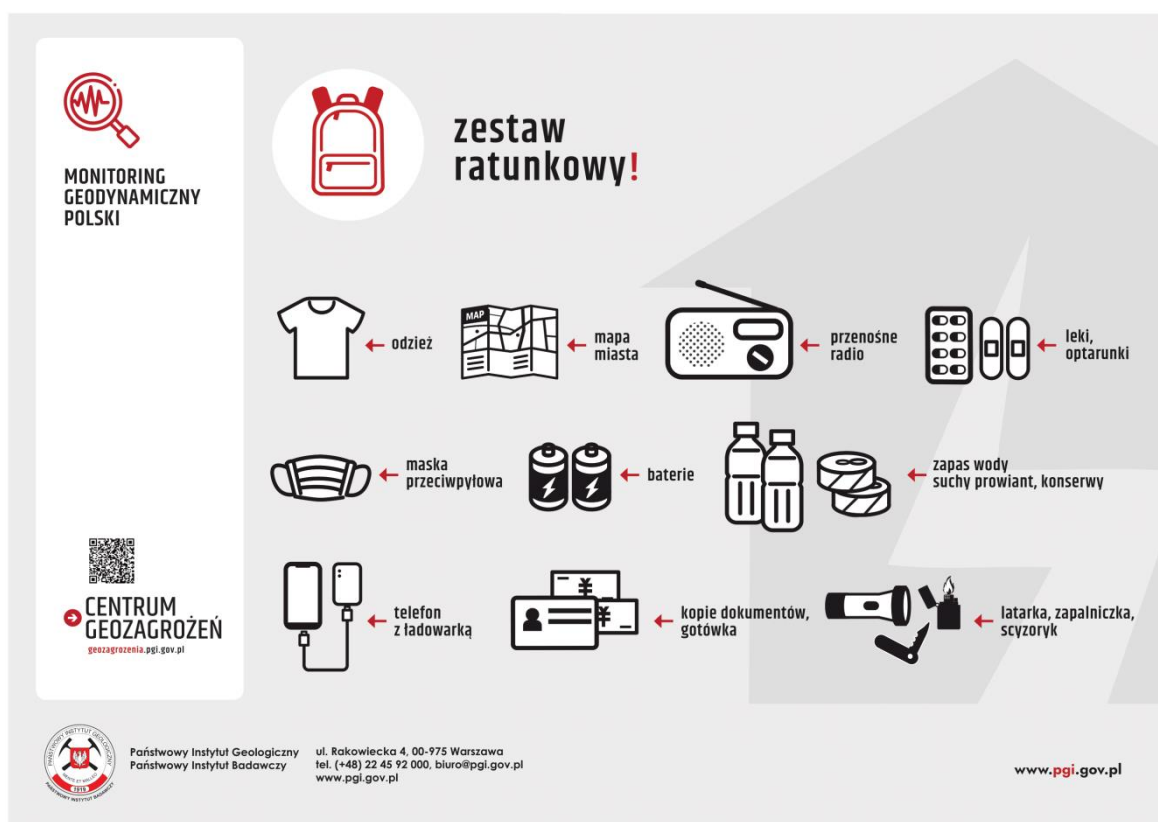
Rys. 12. Lokalizacja epicentrów wybranych zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w zapisie parametrów monitoringu grawimetrycznego w lutym 2024 r. (tab. 13) na stacji geodynamicznej PSG w Hołownie, gm. Podedworze, pow. parczewski (oprac. PSG, mapa bazowa ESRI).

4. DODATEK – PAŃSTWOWA SŁUŻBA GEOLOGICZNA RADZI, JAK ZACHOWAĆ SIĘ W CZASIE ZJAWISK SEISMICZNYCH.

Uwaga: Poradnik znajdujący się poniżej został opracowany na podstawie zaleceń Ministerstwa Spraw Zagranicznych (<https://www.gov.pl/web/dyplomacja/trzesienia-ziemi>).

Według zaleceń Ministerstwa Spraw Zagranicznych (MSZ), gdy **podróżujesz do obszaru zagrożonego trzęsieniami ziemi**, zalecane są następujące kroki:

- Zarejestruj się w serwisie MSZ Odyseusz (<https://odyseusz.msz.gov.pl/>). Umożliwi to w przypadku wystąpienia nadzwyczajnych sytuacji udzielenie pomocy poprzez właściwą placówkę dyplomatyczno-konsularną, a także otrzymywanie powiadomień o zagrożeniach w kraju podróży.
- Sprawdź, czy Twoje ubezpieczenie podróżne obejmuje również skutki katastrof naturalnych.
- Pamiętaj o zapisaniu numerów do lokalnych służb ratunkowych, ubezpieczyciela i ambasady.
- Na miejscu (np. w hotelu) sprawdź, gdzie znajdują się wyjścia ewakuacyjne oraz gdzie jest najbliższa otwarta przestrzeń.
- Jeśli podróżujesz z rodziną/przyjaciółmi ustalcie gdzie się spotkacie w przypadku wstrząsów podczas, których możecie zostać rozdzieleni.
- Wieczorem zostawiaj buty przy łóżku.
- Przygotuj plecak/torbę podręczną z zestawem ratunkowym (zobacz, co warto do niego włożyć na grafice poniżej).



Jadąc do obszaru zagrożonego trzęsieniami ziemi dobrze być przygotowanym na ewentualne wstrząsy. Poniższa grafika pokazuje, jak zachować się podczas ich wystąpienia. Ważne jest, aby wiedzieć, jak postępować w różnych przypadkach. Na grafice zostały pokazane sposoby zachowania w sytuacji, kiedy znajdujemy się w środku budynku oraz gdy przebywamy na zewnątrz.



Wstrząsy ustały, co robić dalej? Przede wszystkim postaraj się zachować spokój i sprawdź, czy nie masz żadnych obrażeń. Po drugie **słuchaj komunikatów** lokalnych władz oraz służb ratunkowych i **postępuj zgodnie z ich instrukcjami**.

Zadbaj o swoje **bezpieczeństwo**:

- odetnij wodę, elektryczność i gaz,
- opuść jak najszybciej uszkodzony budynek, jeśli się w takim znajdujesz,
- nie wchodź do zniszczonych budynków,
- skorzystaj ze schodów zamiast windy,
- nie dotykaj przewodów elektrycznych,
- zachowaj bezpieczną odległość od wszystkiego, co może się zawalić,
- załóż obuwie, aby ochronić się przed potłuczonymi przedmiotami.

W przypadku uwięzienia (np. w budynku) wyślij wiadomość, uderzaj w rurę lub ścianę, a jeśli możesz użyj gwizdka zamiast krzycheć. Takie postępowanie pomoże Cię zlokalizować i jak najszybciej udzielić potrzebnej pomocy.

Zapamiętaj! Jeśli znajdujesz się na wybrzeżu i jest to region, gdzie występują fale tsunami, po ustaniu wstrząsów udaj się w głąb lądu lub na wyższy teren. Nie podchodź do linii brzegowej! Warto być również świadomym, że mogą nastąpić kolejne wstrząsy.