



**MONITORING GEODYNAMICZNY POLSKI
PAŃSTWOWA SŁUŻBA GEOLOGICZNA**

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

RAPORT MIESIĘCZNY nr 11/2024

ZA OKRES OD 01/11/2024 DO 30/11/2024 ROK

(LISTOPAD 2024)

Zawartość raportu:

Karta informacyjna – Aktywność sejsmiczna w listopadzie 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**



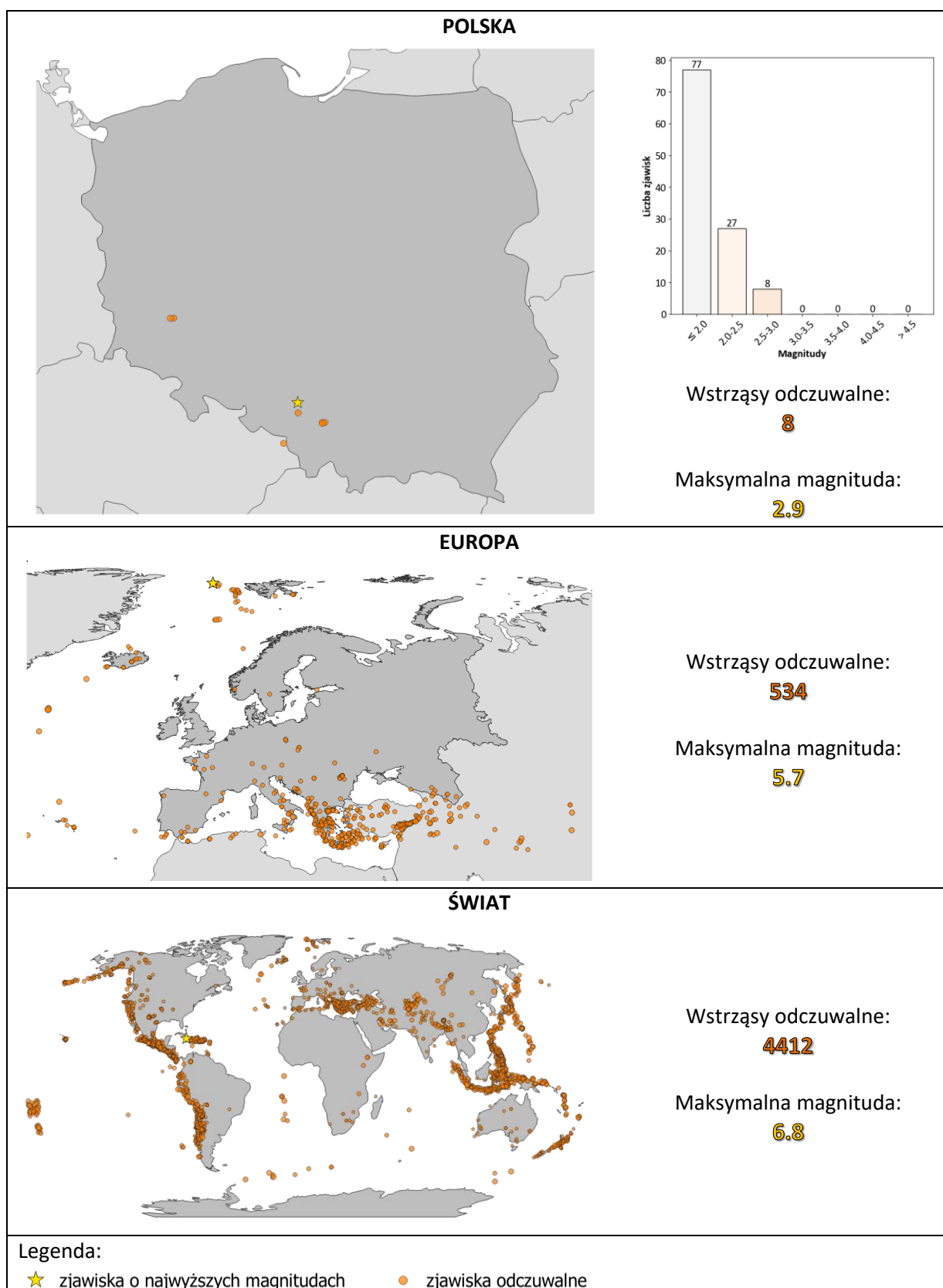
**NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

Warszawa 01/12/2024 r.

KARTA INFORMACYJNA RAPORTU

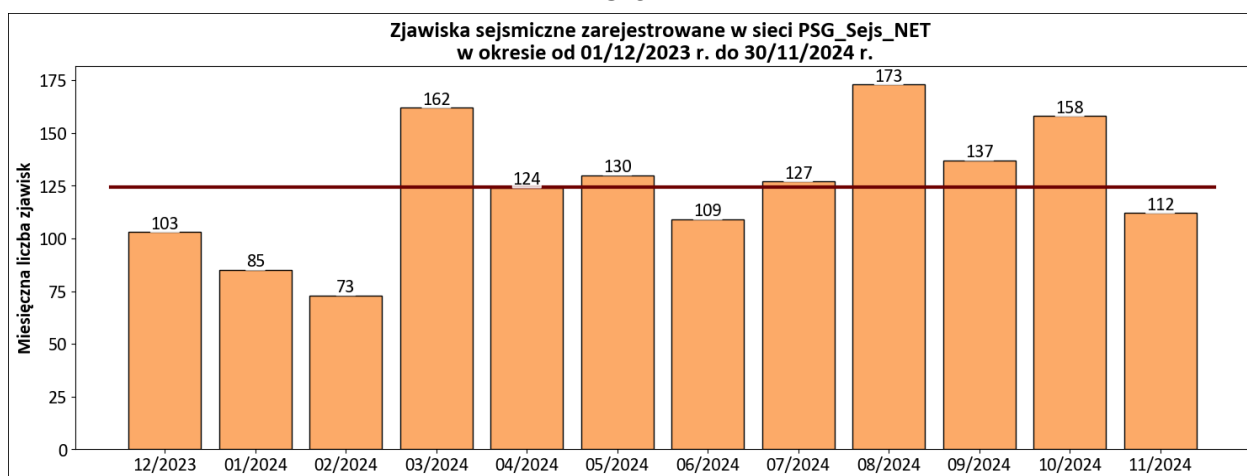
Aktywność sejsmiczna w sieci PSG Sejs NET oraz bazie danych EMSC

listopad 2024: Polska, Europa, świat

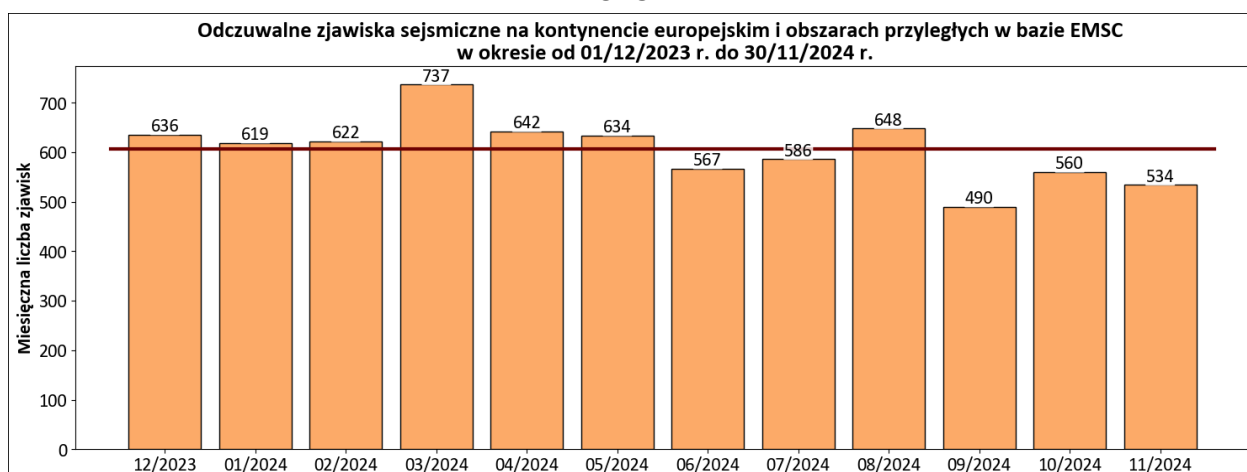


Wyniki monitoringu aktywności sejsmicznej mierzonej miesięczną liczebnością zidentyfikowanych zjawisk sejsmicznych w sieci PSG_Sejs_NET oraz bazie danych EMSC w okresie ostatnich 12 miesięcy (grudzień 2023 – listopad 2024 r.).

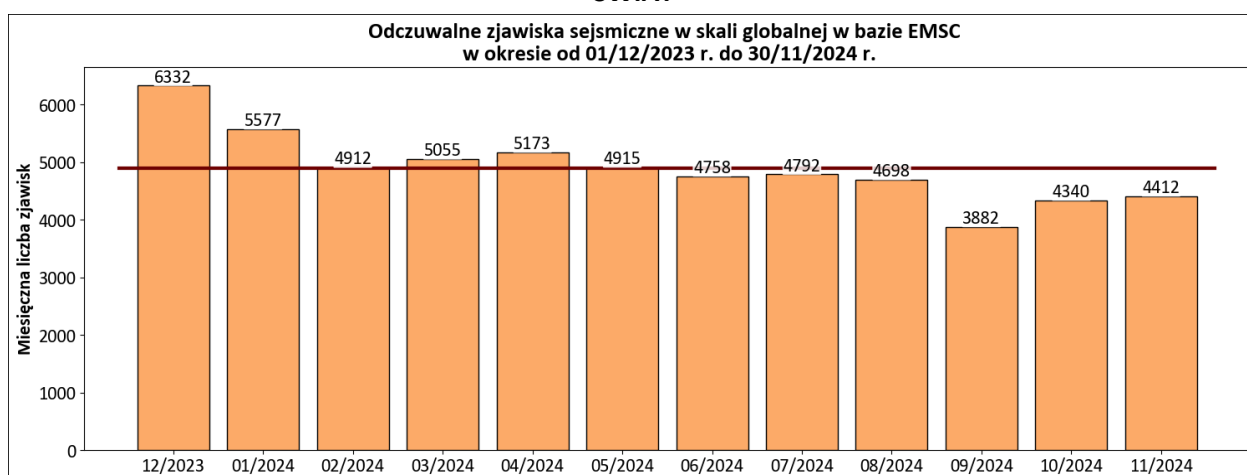
POLSKA



EUROPA



ŚWIAT



Legenda:

— średnia miesięczna liczebność w okresie ostatnich 12 miesięcy

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

W listopadzie 2024 r. państwowa służba geologiczna zarejestrowała **112** lokalnych zjawisk sejsmicznych na terenie Polski oraz w strefie przygranicznej. Były to zjawiska o zróżnicowanej magnitudzie od **M1.3** do **M2.9**. Epicentra zjawisk zlokalizowane były w rejonach: Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW) oraz Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego (LGOM). Lokalizacja zidentyfikowanych wstrząsów przedstawiona została na mapach **zał. 1** (epicentra zjawisk bieżących – listopad 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 listopadzie br. na terenie Polski oraz w strefie przygranicznej przedstawiono w tabeli (**Tab. 1**).

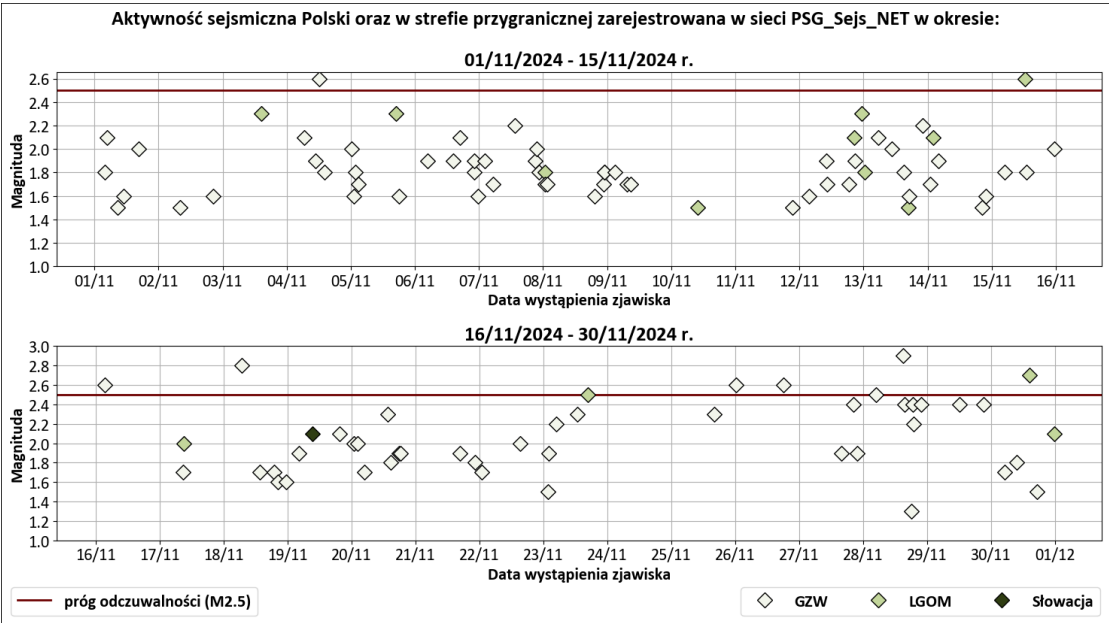
Tab. 1. Lista zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w sieci PSG_Sejs_NET na terenie Polski oraz w strefie przygranicznej w okresie od 01/11/2024 do 30/11/2024 r.

Lp.	Data & Czas (UTC)	Szer. geogr. [°]	Dług. geogr. [°]	Głęb. ogniska [km]	Mag.	Region
1	2024-11-01 03:45:20	50.20	19.37	1	1.8	GZW
2	2024-11-01 04:41:30	50.18	19.07	1	2.1	GZW
3	2024-11-01 08:37:07	50.18	18.64	1	1.5	GZW
4	2024-11-01 10:48:06	50.16	19.38	1	1.6	GZW
5	2024-11-01 16:40:15	50.13	19.35	1	2.0	GZW
6	2024-11-02 08:01:21	50.12	19.41	1	1.5	GZW
7	2024-11-02 20:24:08	50.00	18.75	1	1.6	GZW
8	2024-11-03 14:38:12	51.48	16.12	1	2.3	LGOM
9	2024-11-04 06:30:52	50.35	18.80	1	2.1	GZW
10	2024-11-04 10:40:47	50.22	18.58	1	1.9	GZW
11	2024-11-04 12:08:45	49.84	18.52	1	2.6	GZW
12	2024-11-04 14:01:22	50.13	19.19	1	1.8	GZW
13	2024-11-05 00:11:21	50.20	18.63	1	2.0	GZW
14	2024-11-05 01:10:53	50.10	19.39	1	1.6	GZW
15	2024-11-05 01:42:18	50.25	18.98	1	1.8	GZW
16	2024-11-05 02:42:44	50.13	19.23	1	1.7	GZW
17	2024-11-05 16:54:08	51.44	16.07	1	2.3	LGOM
18	2024-11-05 18:09:04	50.23	18.55	1	1.6	GZW
19	2024-11-06 04:46:25	50.12	19.25	1	1.9	GZW
20	2024-11-06 14:26:38	50.25	18.58	1	1.9	GZW
21	2024-11-06 16:47:29	50.06	18.41	1	2.1	GZW
22	2024-11-06 22:09:25	50.20	18.64	1	1.8	GZW
23	2024-11-06 22:09:25	50.20	18.63	1	1.9	GZW
24	2024-11-06 23:38:49	50.12	19.30	1	1.6	GZW
25	2024-11-07 02:05:46	50.13	19.26	1	1.9	GZW
26	2024-11-07 05:20:09	50.27	19.12	1	1.7	GZW
27	2024-11-07 13:22:52	50.22	19.28	1	2.2	GZW
28	2024-11-07 21:11:25	50.21	18.63	1	1.9	GZW
29	2024-11-07 21:33:58	50.25	19.03	1	2.0	GZW
30	2024-11-07 22:22:27	50.15	18.62	1	1.8	GZW
31	2024-11-08 00:36:46	51.51	16.03	1	1.8	LGOM
32	2024-11-08 00:44:46	50.17	18.52	1	1.7	GZW
33	2024-11-08 01:34:57	50.15	18.43	1	1.7	GZW
34	2024-11-08 19:21:30	50.13	19.30	1	1.6	GZW
35	2024-11-08 22:48:00	50.16	19.18	1	1.7	GZW
36	2024-11-08 22:51:40	50.23	19.10	1	1.8	GZW
37	2024-11-08 22:54:17	50.17	19.11	1	1.8	GZW
38	2024-11-09 02:54:05	50.01	18.63	1	1.8	GZW
39	2024-11-09 07:27:52	50.14	19.37	1	1.7	GZW
40	2024-11-09 08:53:32	50.22	19.09	1	1.7	GZW

41	2024-11-10 09:51:17	51.52	16.01	1	1.5	LGOM
42	2024-11-11 21:27:16	50.22	18.59	1	1.5	GZW
43	2024-11-12 03:41:22	50.25	18.80	1	1.6	GZW
44	2024-11-12 10:10:54	50.19	19.13	1	1.9	GZW
45	2024-11-12 10:17:46	50.20	19.09	1	1.7	GZW
46	2024-11-12 18:38:24	50.25	19.05	1	1.7	GZW
47	2024-11-12 20:32:54	51.50	16.16	1	2.1	LGOM
48	2024-11-12 20:53:15	50.14	19.37	1	1.9	GZW
49	2024-11-12 23:17:01	51.41	16.23	1	2.3	LGOM
50	2024-11-13 00:34:32	51.40	16.25	1	1.8	LGOM
51	2024-11-13 05:29:18	50.24	18.68	1	2.1	GZW
52	2024-11-13 10:39:39	50.13	19.24	1	2.0	GZW
53	2024-11-13 15:00:43	50.21	19.09	1	1.8	GZW
54	2024-11-13 16:54:56	51.37	16.17	1	1.5	LGOM
55	2024-11-13 17:05:15	50.24	19.05	1	1.6	GZW
56	2024-11-13 22:02:36	50.22	18.82	1	2.2	GZW
57	2024-11-14 00:56:11	50.15	18.89	1	1.7	GZW
58	2024-11-14 02:01:47	51.52	16.03	1	2.1	LGOM
59	2024-11-14 03:59:51	50.11	19.29	1	1.9	GZW
60	2024-11-14 20:17:23	50.28	19.13	1	1.5	GZW
61	2024-11-14 21:47:11	50.18	19.38	1	1.6	GZW
62	2024-11-15 04:55:57	50.15	19.28	1	1.8	GZW
63	2024-11-15 12:27:42	51.43	16.22	1	2.6	LGOM
64	2024-11-15 13:00:41	50.24	19.07	1	1.8	GZW
65	2024-11-15 23:26:05	50.10	19.31	1	2.0	GZW
66	2024-11-16 03:21:13	50.11	19.30	1	2.6	GZW
67	2024-11-17 08:46:43	50.24	19.00	1	1.7	GZW
68	2024-11-17 09:02:20	51.42	16.15	1	2.0	LGOM
69	2024-11-18 06:46:27	50.23	18.81	1	2.8	GZW
70	2024-11-18 13:32:53	50.08	19.23	1	1.7	GZW
71	2024-11-18 18:58:19	50.11	19.38	1	1.7	GZW
72	2024-11-18 20:18:01	50.24	19.03	1	1.6	GZW
73	2024-11-18 23:31:29	50.12	19.37	1	1.6	GZW
74	2024-11-19 04:25:09	50.12	19.26	1	1.9	GZW
75	2024-11-19 09:20:23	49.23	20.67	1	2.1	Słowacja
76	2024-11-19 19:32:45	49.80	18.51	1	2.1	GZW
77	2024-11-20 00:48:13	50.23	18.93	1	2.0	GZW
78	2024-11-20 02:20:17	50.14	19.27	1	2.0	GZW
79	2024-11-20 04:47:50	50.10	19.31	1	1.7	GZW
80	2024-11-20 13:37:10	50.18	19.27	1	2.3	GZW
81	2024-11-20 14:45:56	50.15	19.41	1	1.8	GZW
82	2024-11-20 17:52:04	50.09	19.24	1	1.9	GZW
83	2024-11-20 18:16:56	50.26	19.04	1	1.9	GZW
84	2024-11-21 16:36:27	50.11	19.34	1	1.9	GZW
85	2024-11-21 22:21:38	50.12	19.32	1	1.8	GZW
86	2024-11-22 00:52:18	50.18	19.40	1	1.7	GZW
87	2024-11-22 15:25:56	50.10	19.37	1	2.0	GZW
88	2024-11-23 01:48:38	50.13	19.35	1	1.5	GZW
89	2024-11-23 02:04:14	50.32	18.89	1	1.9	GZW
90	2024-11-23 04:52:52	50.18	19.08	1	2.2	GZW
91	2024-11-23 12:51:04	50.11	19.32	2	2.3	GZW
92	2024-11-23 16:40:26	51.45	16.08	1	2.5	LGOM
93	2024-11-25 16:04:43	50.10	19.36	1	2.3	GZW
94	2024-11-26 00:10:08	50.11	19.35	2.2	2.6	GZW
95	2024-11-26 18:04:47	50.10	19.30	1	2.6	GZW
96	2024-11-27 15:46:54	50.12	19.39	1	1.9	GZW
97	2024-11-27 20:26:00	50.18	18.58	1	2.4	GZW
98	2024-11-27 21:39:02	50.27	18.82	1	1.9	GZW
99	2024-11-28 04:45:27	50.12	19.33	1	2.5	GZW
100	2024-11-28 14:56:18	50.37	18.80	1	2.9	GZW

101	2024-11-28 15:37:56	50.21	18.87	1	2.4	GZW
102	2024-11-28 17:56:15	50.04	18.51	1	1.3	GZW
103	2024-11-28 18:35:18	50.11	19.37	1.1	2.4	GZW
104	2024-11-28 19:01:44	50.11	19.36	3.4	2.2	GZW
105	2024-11-28 21:47:16	50.20	19.09	1	2.4	GZW
106	2024-11-29 12:13:29	49.80	18.58	1	2.4	GZW
107	2024-11-29 21:13:01	50.11	19.33	1	2.4	GZW
108	2024-11-30 05:10:24	50.03	18.56	1	1.7	GZW
109	2024-11-30 09:34:50	50.02	18.53	1	1.8	GZW
110	2024-11-30 14:27:06	51.43	16.15	1	2.7	LGOM
111	2024-11-30 17:13:21	50.05	18.54	1	1.5	GZW
112	2024-11-30 23:40:05	51.43	16.22	1	2.1	LGOM

Sekwencję czasową zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w listopadzie 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 listopadzie 2024 r. w sieci PSG_Sejs_NET na terenie Polski oraz w strefie przygranicznej w podziale na regiony, w których zjawiska wystąpiły.

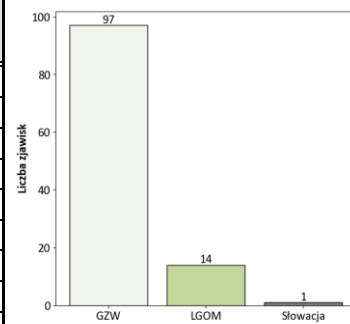
Tab. 2. Statystyka zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych na obszarze Polski oraz w strefie przygranicznej w listopadzie 2024 r. w sieci PSG_Sejs_NET.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
>	≤		
0.0	2.0	77	68.8
2.0	2.5	27	24.1
2.5	3.0	8	7.1
3.0	3.5	0	0.0
3.5	4.0	0	0.0
4.0	4.5	0	0.0
M>4.5		0	0.0
Razem:		112	100.0
w tym:	M≤2.5	104	92.9
	M>2.5	8	7.1
	M_{min.}	1.3	
	M_{sr.}	1.9	
	M_{maks.}	2.9	

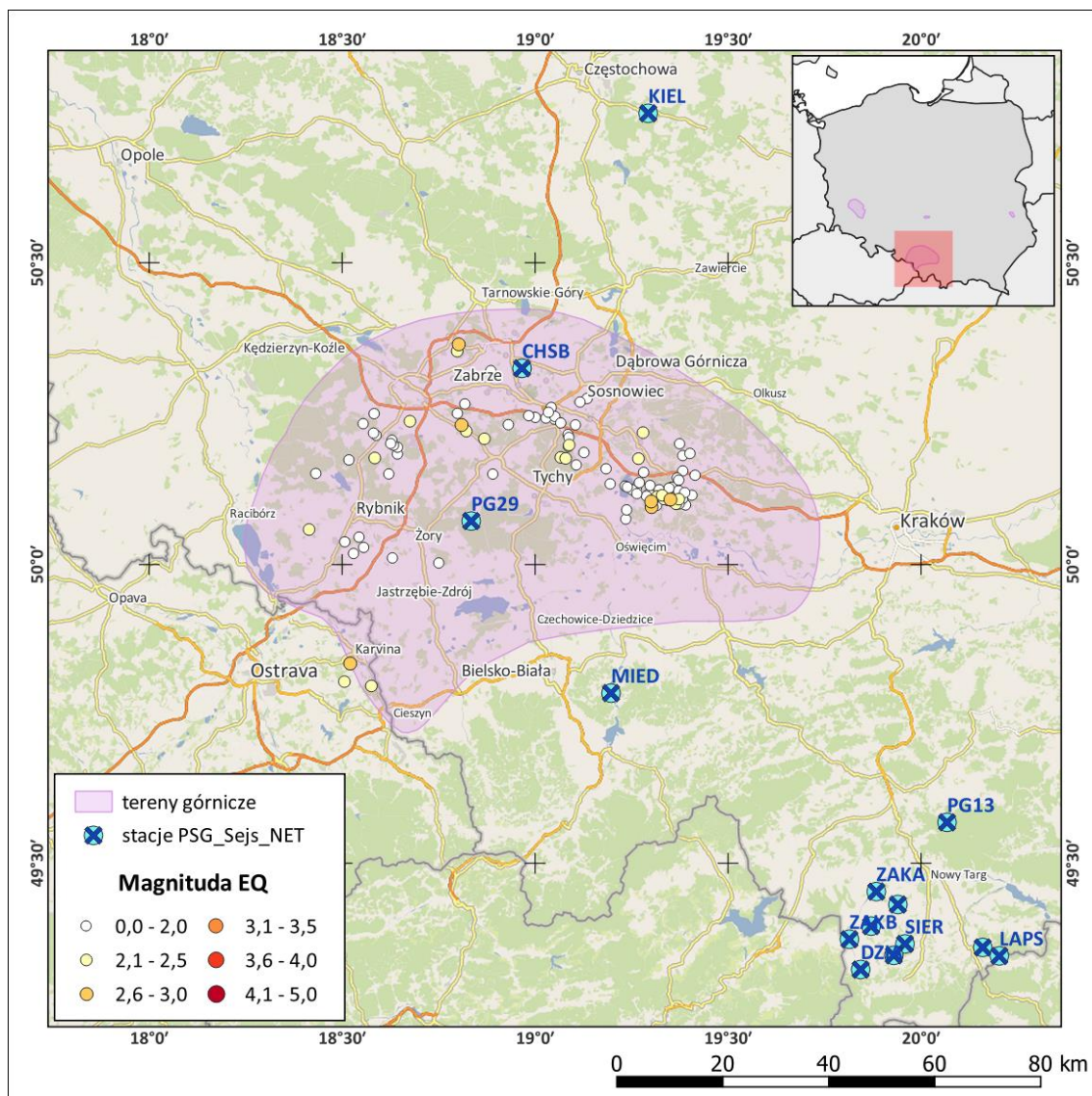
W tabeli 3 zaprezentowano liczebność zjawisk sejsmicznych z podziałem na umowne regiony. W listopadzie 2024 r. najbardziej aktywnym sejsmicznie był region **Górnoląskiego Zagłębia Węglowego**, w obrębie którego zarejestrowano **97** zjawisk. GZW jest położone w południowej Polsce oraz w rejonie Ostrawa-Karwina w Czechach. Spośród 97 zjawisk zidentyfikowanych w tym regionie, 94 miało miejsce na obszarze Polski, a 3 na obszarze Czech. W regionie Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego zidentyfikowano **14** zjawisk sejsmicznych. Zarejestrowano również jedno zjawisko z obszaru Słowacji.

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

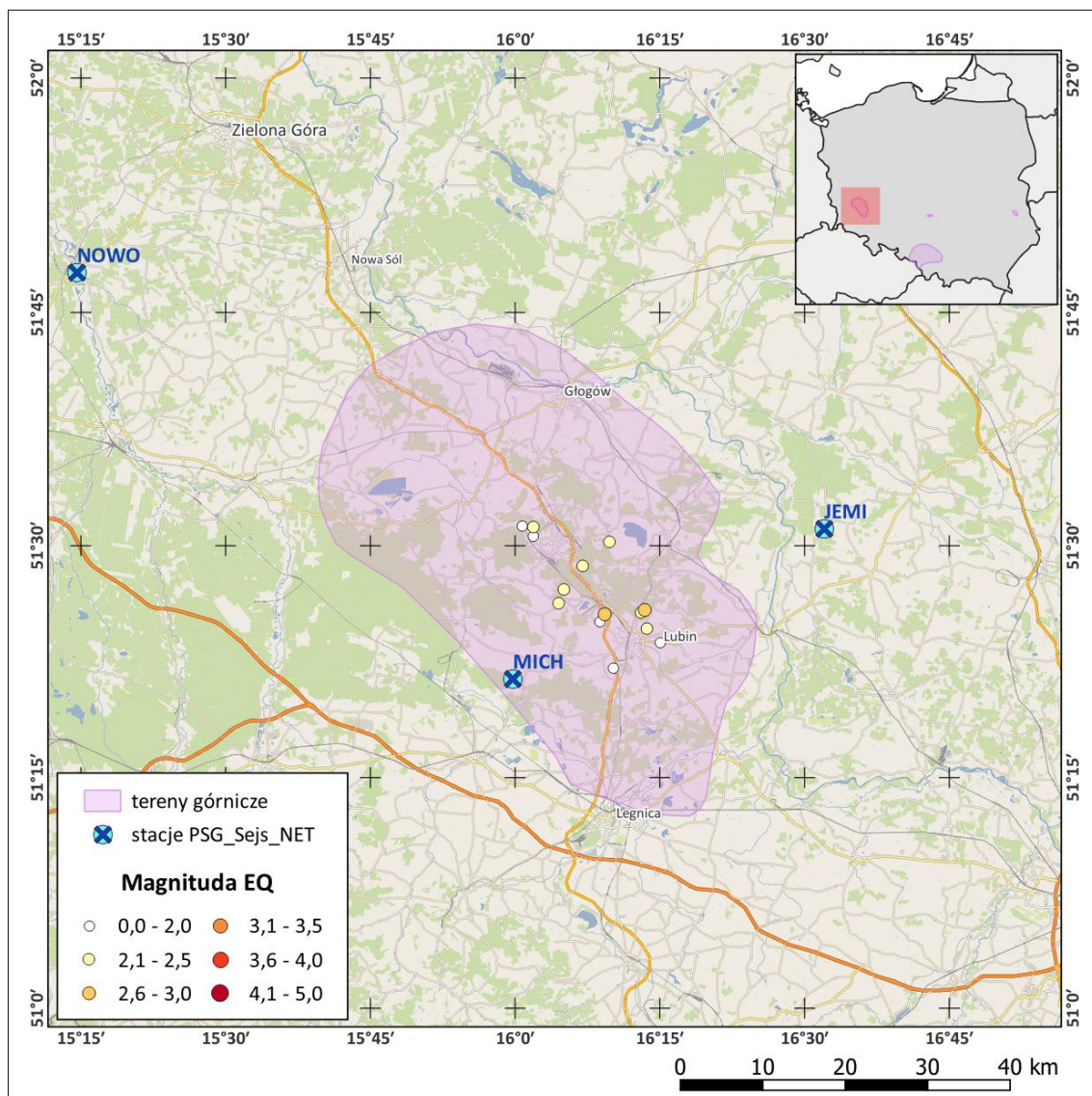
Lp.	Nazwa obszaru	Liczba zjawisk sejsmicznych	Liczba zjawisk sejsmicznych odczuwalnych
1	GZW (w tym Ostrawa-Karwina)	97	6
2	LGOM	14	2
3	LZW (KWK Bogdanka)	0	0
4	KWB Bełchatów	0	0
5	Podhale	0	0
6	Karpaty C & E i Przedgórze	0	0
7	Rejon Jarocina	0	0
8	Słowacja	1	0
9	nieklasyfikowane	0	0
Razem (od 01/11/2024 do 30/11/2024r.)		112	8



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 listopadzie 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 listopadzie 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 listopadzie 2024 r. w sieci monitoringu sejsmicznego GRSS.

Tab. 4. Wykaz zdarzeń sejsmicznych zarejestrowanych w sieci GRSS w listopadzie 2024 r. (na podst. danych GRSS, wg stanu na dzień 01/12/2024 r. 6:00).

Lp.	Data & Czas (UTC)	Szer. geogr. [°]	Dług. geogr. [°]	Mag.
1	2024-11-06 04:46:25	50.10	19.35	2.4
2	2024-11-06 16:47:28	50.08	18.46	2.5
3	2024-11-07 02:05:45	50.10	19.36	2.5
4	2024-11-07 13:22:51	50.17	19.35	2.6
5	2024-11-12 20:53:14	50.10	19.37	2.2
6	2024-11-13 05:29:18	50.24	18.75	2.2
7	2024-11-13 10:39:38	50.10	19.35	2.5
8	2024-11-14 03:59:50	50.10	19.35	2.4
9	2024-11-15 04:55:54	50.17	19.35	2.4
10	2024-11-16 03:21:13	50.10	19.35	2.5
11	2024-11-18 06:46:26	50.23	18.83	2.7
12	2024-11-18 18:58:17	50.10	19.36	2.4
13	2024-11-19 04:25:08	50.10	19.35	2.4
14	2024-11-20 02:20:16	50.10	19.35	2.4
15	2024-11-20 04:47:48	50.10	19.37	2.2
16	2024-11-20 13:37:08	50.17	19.35	2.7
17	2024-11-20 14:45:53	50.10	19.37	2.4
18	2024-11-20 17:52:03	50.10	19.35	2.5
19	2024-11-21 16:36:26	50.10	19.37	2.5
20	2024-11-21 22:21:36	50.10	19.36	2.2
21	2024-11-22 15:25:55	50.10	19.37	2.4
22	2024-11-23 12:51:03	50.10	19.34	2.4
23	2024-11-25 16:04:41	50.10	19.36	2.5
24	2024-11-26 00:10:07	50.10	19.37	2.6
25	2024-11-26 18:04:47	50.10	19.35	2.5
26	2024-11-28 04:45:26	50.10	19.37	2.7
*) Zdarzenia sejsmiczne niezidentyfikowane w sieci PSG_Sejs_NET				

Statystykę zdarzeń sejsmicznych na obszarze objętym monitoringiem Górnośląskiej Regionalnej Sieci Sejsmologicznej (na podst. danych z bazy GRSS) podsumowano w **tabeli 5**.

Tab. 5. Statystyka zdarzeń sejsmicznych na obszarze objętym monitoringiem Górnośląskiej Regionalnej Sieci Sejsmologicznej w listopadzie 2024 roku.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
>	≤		
0.0	2.5	21	80.8
2.5	3.0	5	19.2
3.0	3.5	0	0.0
3.5	4.0	0	0.0
4.0	4.5	0	0.0
M>4.5		0	0.0
Razem:		26	100.0
w tym:	M≤2.5	21	80.8
	M>2.5	5	19.2
	M _{min.}	2.2	
	M _{śr.}	2.5	
	M _{maks.}	2.7	

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 listopadzie 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 większości 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 6**.

Tab. 6. Zjawiska sejsmiczne na obszarze Polski w listopadzie 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	2024-11-03 14:38:14	51.55	16.17	2	2.5	LGOM, POLAND
2	2024-11-05 16:54:08	51.28	16.05	1	2.5	LGOM, POLAND
3	2024-11-06 22:58:35	51.58	16.18	1	2.9	LGOM, POLAND
4	2024-11-12 23:17:04	51.23	16.25	10	2.1	LGOM, POLAND
5	2024-11-15 12:27:39	51.35	16.24	1	2.8	LGOM, POLAND
6	2024-11-18 06:46:26	50.25	18.77	2	2.7	GZW, POLAND
7	2024-11-23 16:40:24	51.49	16.10	1	2.5	LGOM, POLAND
8	2024-11-28 14:56:18	50.26	18.77	1	2.8	GZW, POLAND
9	2024-11-30 14:27:04	51.57	16.17	2	2.8	LGOM, POLAND

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

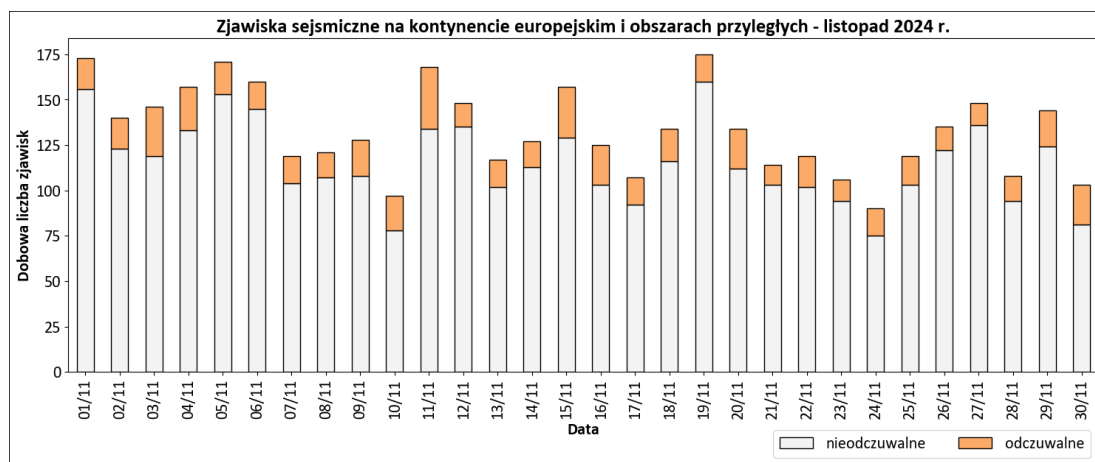
2.1. Aktywność sejsmiczna na kontynencie europejskim.

Na obszarze kontynentu europejskiego i obszarach przyległych w listopadzie 2024 roku w bazie danych EMSC zarejestrowano **3990** zdarzeń sejsmicznych o magnitudzie od **M0.1** do **M5.7**.

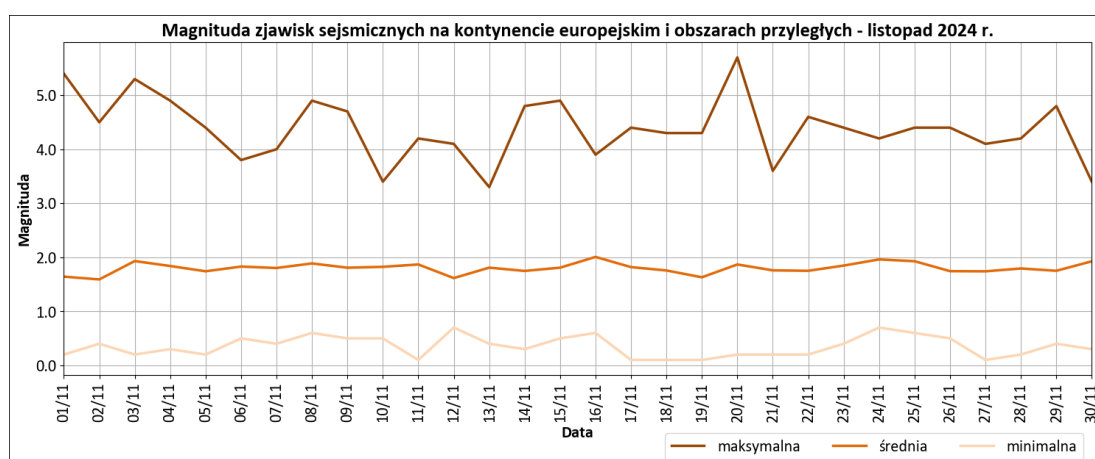
Lokalizacje epicentrów trzęsień ziemi obejmujących obszar Europy i tereny przyległe zaprezentowano na **zał. 3**. Charakterystykę europejskiej aktywności sejsmicznej w listopadzie 2024 r., dla zjawisk z obszaru w granicach mapy podst. (**zał. 3**), przedstawiono w **tabeli 7** (statystyka wstrząsów)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

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

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
>	≤		
0.0	2.5	3456	86.6
2.5	3.5	442	11.1
3.5	4.5	80	2.0
4.5	5.5	11	0.3
5.5	6.5	1	0.0
6.5	8.0	0	0.0
Razem:		3990	100.0
w tym:	M≤2.5	3456	86.6
	M>2.5	534	13.4
	M _{min.}	0.1	
	M _{śr.}	1.8	
	M _{maks.}	5.7	



Rys. 5. Sekwencja zjawisk sejsmicznych na kontynencie europejskim w listopadzie 2024 r. – dobowa liczebność zjawisk (odczuwalnych i nieodczuwalnych) – oprac. PSG, dane EMSC.



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

Regionalna charakterystyka aktywności sejsmicznej w listopadzie 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 listopadzie w obszarze europejskim największą aktywnością sejsmiczną wyróżniał się **region Grecji**.

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

Lp.	Region	Liczba odczuwalnych zjawisk zarejestrowanych w EMSC - listopad 2024 r.	Procentowy udział w miesięcznej liczbie zjawisk odczuwalnych - listopad 2024 r.
1	GREECE	62	11.61
2	CENTRAL TURKEY	45	8.43
3	EASTERN TURKEY	44	8.24
4	CRETE, GREECE	37	6.93
5	AEGEAN SEA	33	6.18
6	SOUTHERN GREECE	21	3.93
7	WESTERN TURKEY	21	3.93

W listopadzie 2024 r. na kontynencie europejskim oraz obszarach przyległych zanotowano 3 zjawiska o magnitudzie $M \geq 5$. Podstawowe parametry 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 listopadzie 2024 r. (na podst. danych z bazy EMSC).*

Lp.	Data & Czas (UTC)	Szer. geogr. [°]	Dług. geogr. [°]	Głęb. ogniska [km]	Mag.	Region
1	2024-11-01 05:38:15	56.47	-34.01	10	5.4	REYKJANES RIDGE
2	2024-11-03 17:03:52	40.12	23.26	10	5.3	GREECE
3	2024-11-20 14:43:52	79.84	1.70	10	5.7	GREENLAND SEA

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

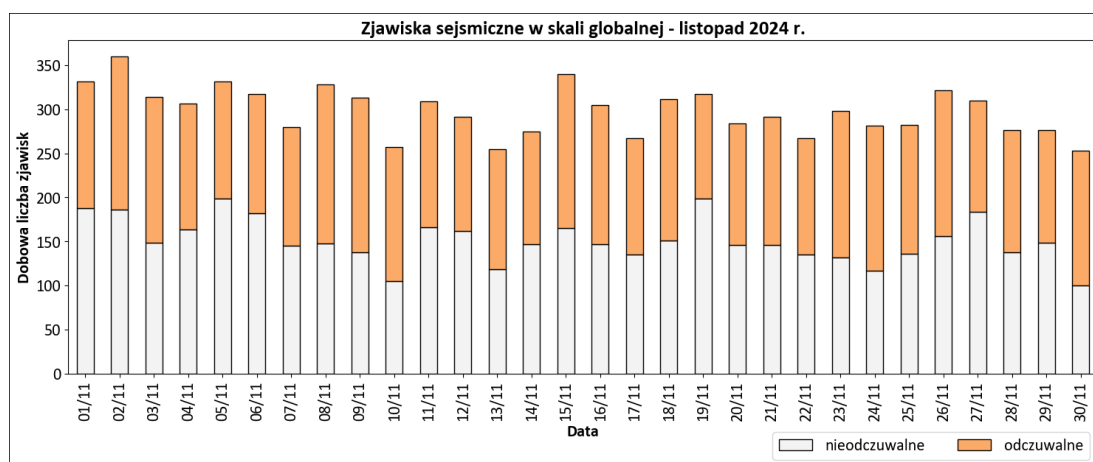
2.2. Globalna aktywność sejsmiczna.

W listopadzie 2024 roku w skali globalnej w bazie danych EMSC zarejestrowano **8946** zjawisk sejsmicznych o magnitudzie od **M0.1** do **M6.8**.

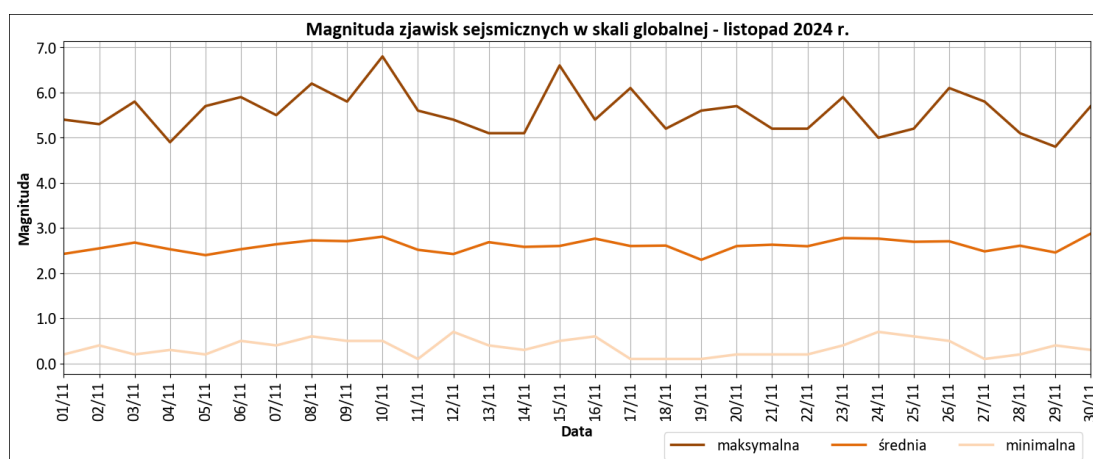
Lokalizacje epicentrów trzęsień ziemi zarejestrowanych na obszarze całej kuli ziemskiej zaprezentowano na **zał. 4**. Charakterystykę globalnej aktywności sejsmicznej w listopadzie 2024 r., przedstawiono w **tabeli 10** (statystyka wstrząsów) i na **rys. 7** i **rys. 8** (sekwencja zjawisk – dobowe liczebność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

Tab. 7. Statystyka zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w bazie EMSC na obszarze kuli ziemskiej w listopadzie 2024 r. – oprac. PSG.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
>	≤		
0.0	2.5	4534	50.7
2.5	3.5	2666	29.8
3.5	4.5	1397	15.6
4.5	5.5	329	3.7
5.5	6.0	15	0.2
6.0	7.0	5	0.1
>7.0		0	0.0
Razem:		8946	100.0
w tym:	M≤2.5	4534	50.7
	M>2.5	4412	49.3
	M _{min.}	0.1	
	M _{śr.}	2.6	
	M _{maks.}	6.8	



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



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

Regionalna charakterystyka aktywności sejsmicznej w listopadzie 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 listopadzie w skali globalnej największą aktywnością sejsmiczną wyróżniał się region **Antofagasta, Chile**.

Tab. 8. Najbardziej aktywne regiony sejsmologiczne na świecie w listopadzie 2024 r. pod względem liczebności zarejestrowanych, odczuwalnych zdarzeń sejsmicznych (oprac. PSG na podstawie danych EMSC).

Lp.	Region	Liczba odczuwalnych zjawisk zarejestrowanych w EMSC - listopad 2024 r.	Procentowy udział w miesięcznej liczbie zjawisk odczuwalnych - listopad 2024 r.
1	ANTOFAGASTA, CHILE	162	3.67
2	OAXACA, MEXICO	153	3.47
3	SAN JUAN, ARGENTINA	115	2.61

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

Tab. 9. Wykaz zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M \geq 6.0$, zarejestrowanych na obszarze kuli ziemskiej w listopadzie 2024 r. (oprac. PSG na podst. danych z bazy EMSC).

Lp.	Data & Czas (UTC)	Szer. geogr. [°]	Dług. geogr. [°]	Głęb. ogniska [km]	Mag.	Region
1	2024-11-08 11:38:00	-46.79	-76.17	10	6.2	OFF COAST OF AISEN, CHILE
2	2024-11-10 16:49:52	19.78	-76.96	10	6.8	CUBA REGION
3	2024-11-15 05:28:31	-4.68	153.17	59	6.6	NEW IRELAND REGION, P.N.G.
4	2024-11-17 12:16:31	29.11	131.35	15	6.1	SOUTHEAST OF RYUKYU ISLANDS
5	2024-11-26 13:47:04	37.00	136.37	10	6.1	NEAR WEST COAST OF HONSHU, JAPAN

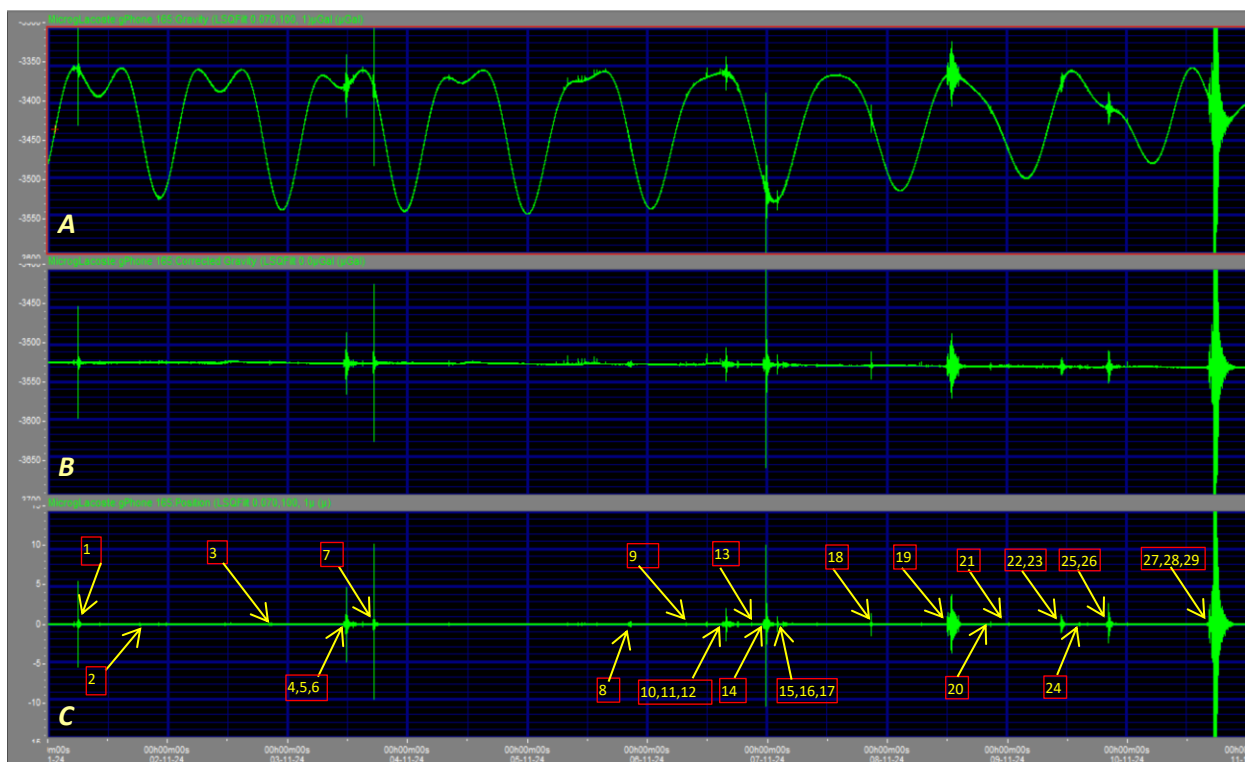
3. MONITORING ZMIAN PIONOWEJ SKŁADOWEJ PRZYSPIESZENIA SIŁY CIĘŻKOŚCI.

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 Hołowni w gm. Podedwórze w pow. parczewskim.

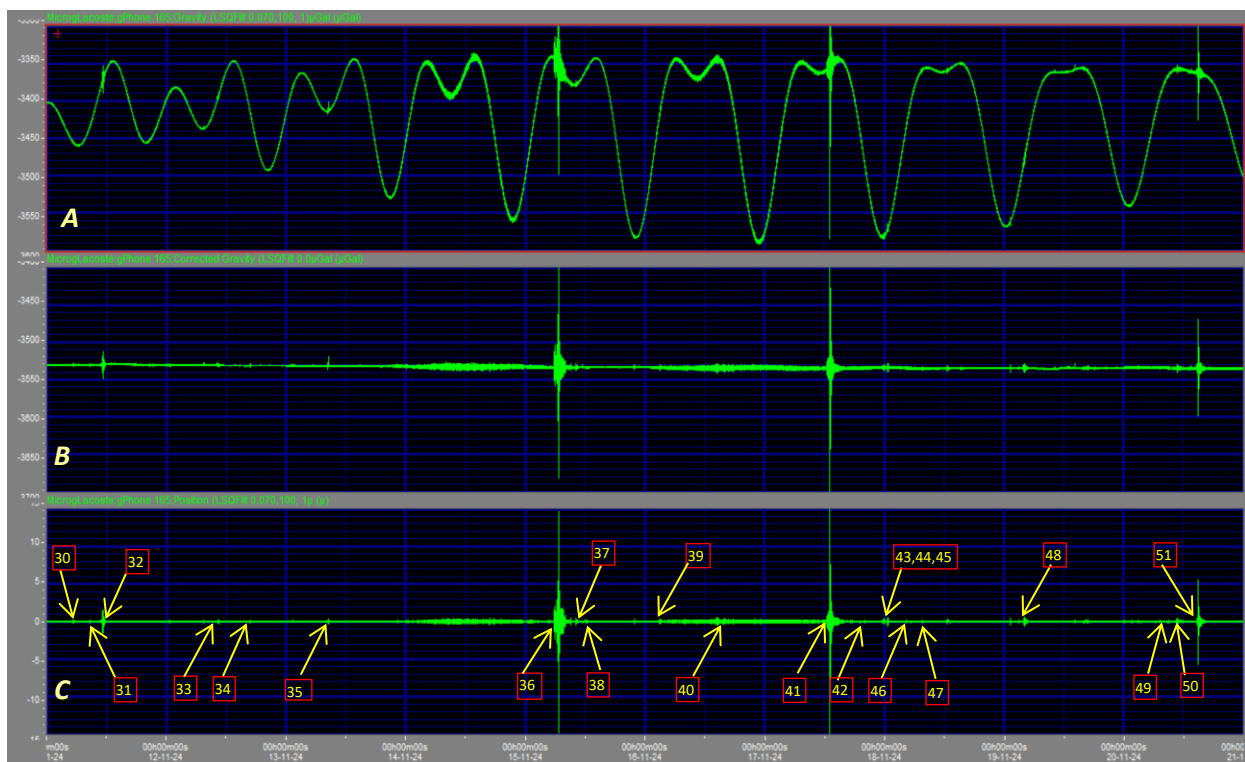
Do monitoringu grawimetrycznego wykorzystywany jest sprężynowy, względny grawimetr pływowy gPhoneX nr 165 prod. Micro-g LaCoste (USA) o rozdzielczości $0.1 \mu\text{Gal}$ i precyzji $\pm 1.0 \mu\text{Gal}$. Pomiary siły ciężkości wykonywane są z 5 Hz częstotliwością odczytów.

Na rys. 9, 10 i 11 zaprezentowane zostały wykresy wyników obserwacji grawimetrycznych zarejestrowane w listopadzie 2024 r. Wykresy sporządzono w odcinkach 10-dniowych tj. od 01/11/ do 10/11/2024 r. (**rys. 9**), od 11/11/ do 20/11/2024 r. (**rys. 10**) oraz od 21/11 do 30/11/2024 r. (**rys. 11**). Na każdym z wykresów przedstawiono:

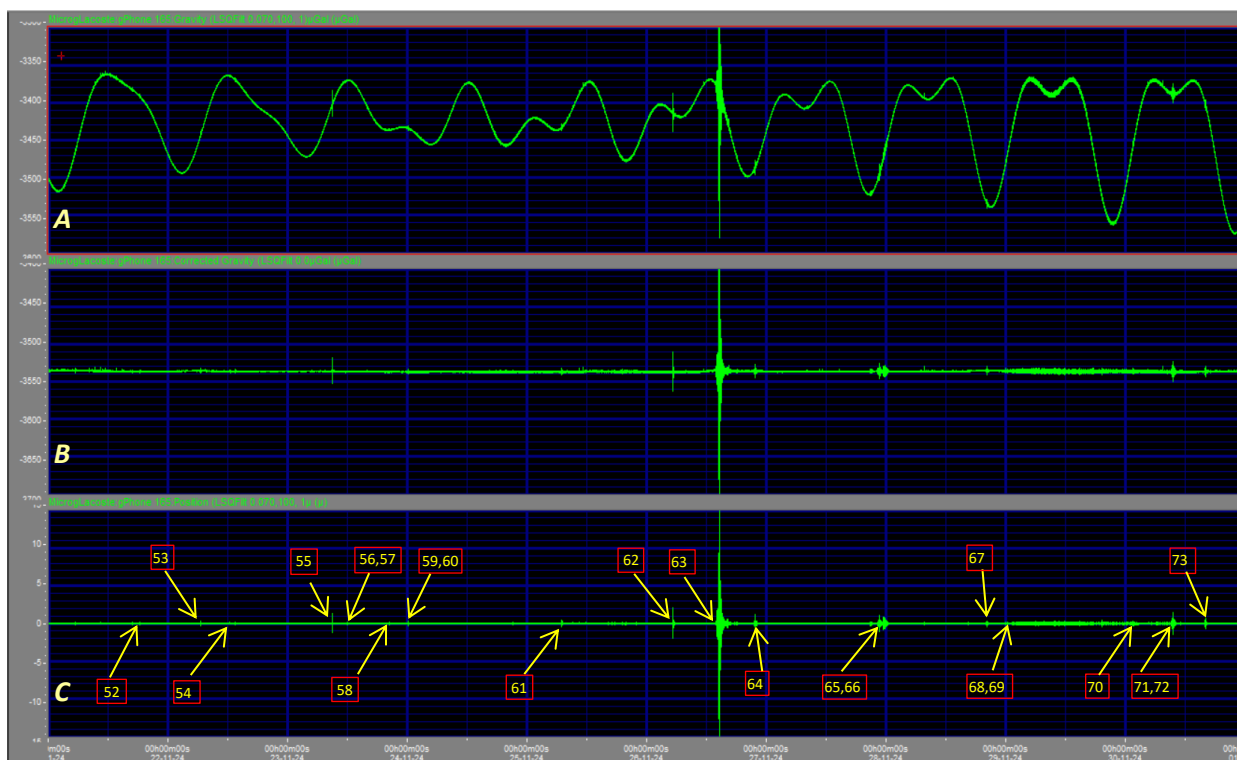
- zarejestrowane oscylacje składowej pionowej przyspieszenia siły ciężkości wywołane działaniem sił pływowych (przyciąganie grawitacyjne Słońca i Księżycy) w skorupie ziemskiej – **wykres A**,
- wykresy zmiany przyspieszenia siły ciężkości po redukcji pomiarów (uwzględnieniu poprawek pływowych, instrumentalnych 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 01/11 – 10/11/2024 r. w laboratorium geodynamicznym PSG w Hołownie.



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



Rys. 11. Zmiany pionowej składowej siły ciężkości g zarejestrowane w okresie 21/11 – 30/11/2024 r. w laboratorium geodynamicznym PSG w Hołownie.

Na poszczególnych rysunkach (**rys. 9, rys. 10 i rys. 11**) strzałkami i numerami znaczone moment przejścia przez stanowisko monitoringu grawimetrycznego fal sejsmicznych, 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). Wyjątkowo w tabeli 13 oraz na rys. 12 uwzględnione zostały 3 zjawiska o magnitudzie $M < 5$, które z w dniu 28/11/2024 również odwzorowały się w monitoringu grawimetrycznym.

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**).

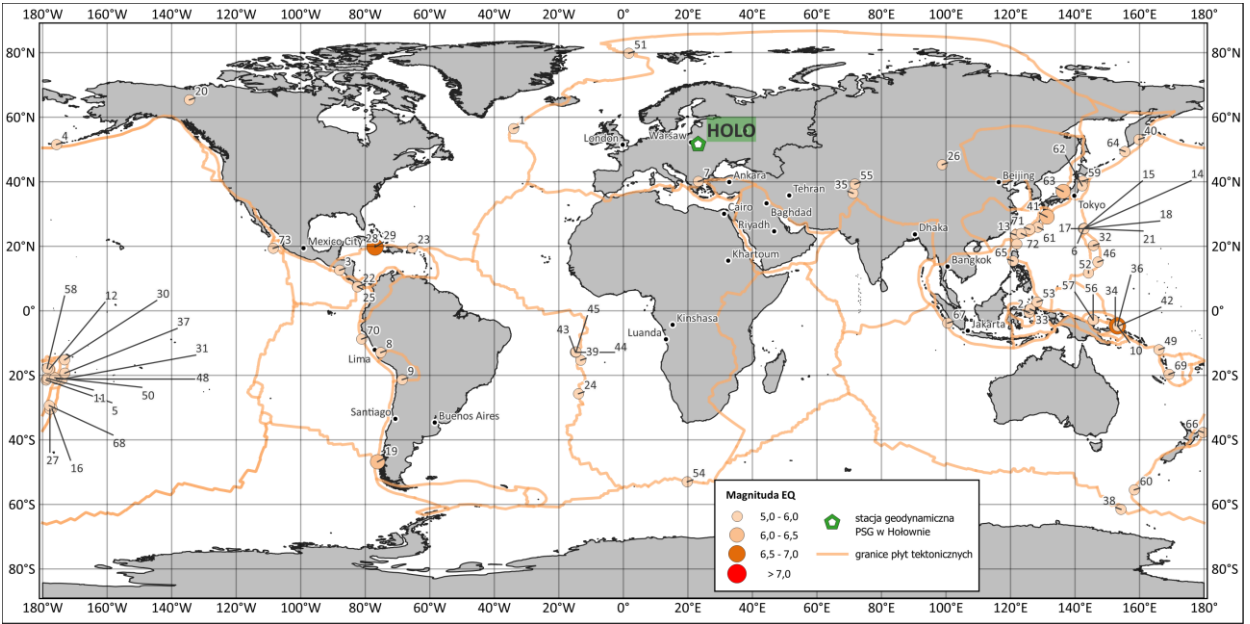
Tab. 10. Wykaz wybranych zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w listopadzie 2024 r. w zapisach parametrów monitoringu grawimetrycznego na stacji PSG w Hołownie (dane w tabeli wg danych EMSC).

Lp.	Data	Godz. UTC	Szer. geogr. [°]	Dł. geogr. [°]	Głęb. ogniska [km]	Mag.	Nazwa regionu sejsmologicznego
1	2024-11-01	05:38:15	56.471	-34.012	10	5.4	REYKJANES RIDGE
2	2024-11-01	17:19:14	-0.553	125.849	45	5.4	MOLUCCA SEA
3	2024-11-02	19:59:14	12.595	-87.925	56	5.1	NEAR COAST OF NICARAGUA
4	2024-11-03	10:56:48	51.543	-175.679	41	5.8	ANDREANOF ISLANDS, ALEUTIAN IS.
5	2024-11-03	11:17:45	-21.454	-178.904	577	5	FIJI REGION
6	2024-11-03	12:09:52	25.454	142.697	15	5	VOLCANO ISLANDS, JAPAN REGION
7	2024-11-03	17:03:52	40.118	23.264	10	5.3	GREECE
8	2024-11-05	19:39:42	-12.922	-75.182	88	5.7	CENTRAL PERU
9	2024-11-06	07:01:19	-21.319	-68.520	100	5	ANTOFAGASTA, CHILE
10	2024-11-06	14:36:25	-4.754	153.275	63	5.9	NEW IRELAND REGION, P.N.G.
11	2024-11-06	15:38:47	-20.918	-178.622	586	5.1	FIJI REGION
12	2024-11-06	15:55:09	-18.095	-177.929	433	5.9	FIJI REGION
13	2024-11-06	17:19:37	23.530	121.665	20	5	TAIWAN

14	2024-11-06	22:55:04	25.512	142.759	10	5.8	VOLCANO ISLANDS, JAPAN REGION
15	2024-11-07	01:11:47	25.533	142.805	10	5.2	VOLCANO ISLANDS, JAPAN REGION
16	2024-11-07	01:55:31	-30.324	-177.083	8	5.5	KERMADEC ISLANDS, NEW ZEALAND
17	2024-11-07	02:12:34	25.470	142.594	10	5	VOLCANO ISLANDS, JAPAN REGION
18	2024-11-07	19:53:55	25.532	142.812	10	5.2	VOLCANO ISLANDS, JAPAN REGION
19	2024-11-08	11:38:00	-46.786	-76.169	10	6.2	OFF COAST OF AISEN, CHILE
20	2024-11-08	20:06:05	65.401	-134.474	10	5	NORTHERN YUKON TERRITORY, CANADA
21	2024-11-08	23:26:34	25.491	142.874	10	5	VOLCANO ISLANDS, JAPAN REGION
22	2024-11-09	10:03:41	7.516	-82.412	10	5.6	SOUTH OF PANAMA
23	2024-11-09	10:15:45	19.501	-65.413	10	5	PUERTO RICO REGION
24	2024-11-09	13:45:33	-25.695	-13.867	10	5.1	SOUTHERN MID-ATLANTIC RIDGE
25	2024-11-09	19:30:19	7.445	-82.392	10	5.8	SOUTH OF PANAMA
26	2024-11-09	20:37:50	45.296	98.866	4	5	CENTRAL MONGOLIA
27	2024-11-10	15:46:59	-30.483	-177.740	46	5.5	KERMADEC ISLANDS, NEW ZEALAND
28	2024-11-10	15:50:02	19.828	-76.899	6	5.9	CUBA REGION
29	2024-11-10	16:49:52	19.780	-76.960	10	6.8	CUBA REGION
30	2024-11-11	04:02:54	-15.179	-173.165	10	5	TONGA
31	2024-11-11	07:14:58	-21.185	-173.898	10	5.1	TONGA
32	2024-11-11	10:16:58	20.240	145.760	35	5.6	MAUG ISLANDS REG, N. MARIANA IS.
33	2024-11-12	09:24:27	0.524	126.129	15	5.2	MOLUCCA SEA
34	2024-11-12	14:31:59	-4.518	152.522	89	5.3	NEW BRITAIN REGION, P.N.G.
35	2024-11-13	05:13:16	36.444	71.230	190	5.1	HINDU KUSH REGION, AFGHANISTAN
36	2024-11-15	05:28:31	-4.679	153.172	59	6.6	NEW IRELAND REGION, P.N.G.
37	2024-11-15	08:41:49	-19.306	-173.100	10	5.4	TONGA
38	2024-11-15	10:41:07	-61.544	154.285	17	5.5	BALLENY ISLANDS REGION
39	2024-11-16	02:17:10	-15.294	-13.182	10	5.2	SOUTHERN MID-ATLANTIC RIDGE
40	2024-11-16	13:47:35	53.116	159.816	57	5.1	NEAR EAST COAST OF KAMCHATKA
41	2024-11-17	12:16:31	29.108	131.347	15	6.1	SOUTHEAST OF RYUKYU ISLANDS
42	2024-11-17	18:55:37	-4.762	153.311	64	5.2	NEW IRELAND REGION, P.N.G.
43	2024-11-17	23:05:56	-12.784	-14.841	10	5	SOUTHERN MID-ATLANTIC RIDGE
44	2024-11-17	23:16:15	-12.855	-14.665	10	5.1	SOUTHERN MID-ATLANTIC RIDGE
45	2024-11-18	00:00:46	-12.731	-14.632	8	5	SOUTHERN MID-ATLANTIC RIDGE
46	2024-11-18	02:18:49	15.124	147.124	6	5.1	MARIANA ISLANDS REGION
47	2024-11-18	03:35:32	20.723	121.994	10	5.2	BATAN ISL REGION, PHILIPPINES
48	2024-11-19	02:41:53	-21.147	-175.686	10	5.6	TONGA
49	2024-11-20	09:26:27	-12.056	166.058	3	5.3	SANTA CRUZ ISLANDS
50	2024-11-20	10:42:54	-20.761	-176.200	201	5.5	FIJI REGION
51	2024-11-20	14:43:52	79.835	1.704	10	5.7	GREENLAND SEA
52	2024-11-21	15:39:52	11.731	144.213	35	5.2	SOUTH OF MARIANA ISLANDS
53	2024-11-22	07:51:02	2.726	128.305	35	5.2	HALMAHERA, INDONESIA
54	2024-11-22	11:25:19	-52.985	19.825	10	5	SOUTHWEST OF AFRICA
55	2024-11-23	08:33:03	39.281	71.796	10	5.4	KYRGYZSTAN
56	2024-11-23	10:25:35	-2.797	145.657	7	5.1	ADMIRALTY ISLANDS REGION, P.N.G.
57	2024-11-23	10:47:51	-2.831	145.665	6	5.2	ADMIRALTY ISLANDS REGION, P.N.G.
58	2024-11-23	19:04:30	-17.816	-178.580	581	5.9	FIJI REGION
59	2024-11-23	23:22:30	40.191	142.401	49	5.1	NEAR EAST COAST OF HONSHU, JAPAN
60	2024-11-23	23:55:55	-55.479	158.423	6	5.1	MACQUARIE ISLAND REGION
61	2024-11-25	06:10:42	25.922	128.504	6	5.1	RYUKYU ISLANDS, JAPAN
62	2024-11-26	04:31:19	38.755	142.251	23	5.3	NEAR EAST COAST OF HONSHU, JAPAN
63	2024-11-26	13:47:04	37.000	136.365	10	6.1	NEAR WEST COAST OF HONSHU, JAPAN
64	2024-11-26	21:01:49	49.391	155.508	60	5.4	KURIL ISLANDS
65	2024-11-27	21:58:45	15.429	120.840	182	5.7	LUZON, PHILIPPINES
66	2024-11-27	22:03:54	-37.691	179.767	6	5.8	OFF E. COAST OF N. ISLAND, N.Z.
67	2024-11-28	21:55:25	-3.791	100.569	10	4.6	KEP. MENTAWAI REGION, INDONESIA
68	2024-11-28	23:25:23	-29.366	-177.935	80	4.9	KERMADEC ISLANDS, NEW ZEALAND
69	2024-11-28	23:26:43	-19.655	169.165	107	4.6	VANUATU
70	2024-11-30	00:36:00	-8.754	-81.105	8	5.2	OFF COAST OF NORTHERN PERU
71	2024-11-30	08:46:16	25.271	126.041	47	5.7	RYUKYU ISLANDS, JAPAN

72	2024-11-30	09:07:01	23.970	123.361	16	5.2	SOUTHWESTERN RYUKYU ISL., JAPAN
73	2024-11-30	15:08:51	19.375	-108.513	10	5.4	REVILLA GIGEDO ISLANDS REGION

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



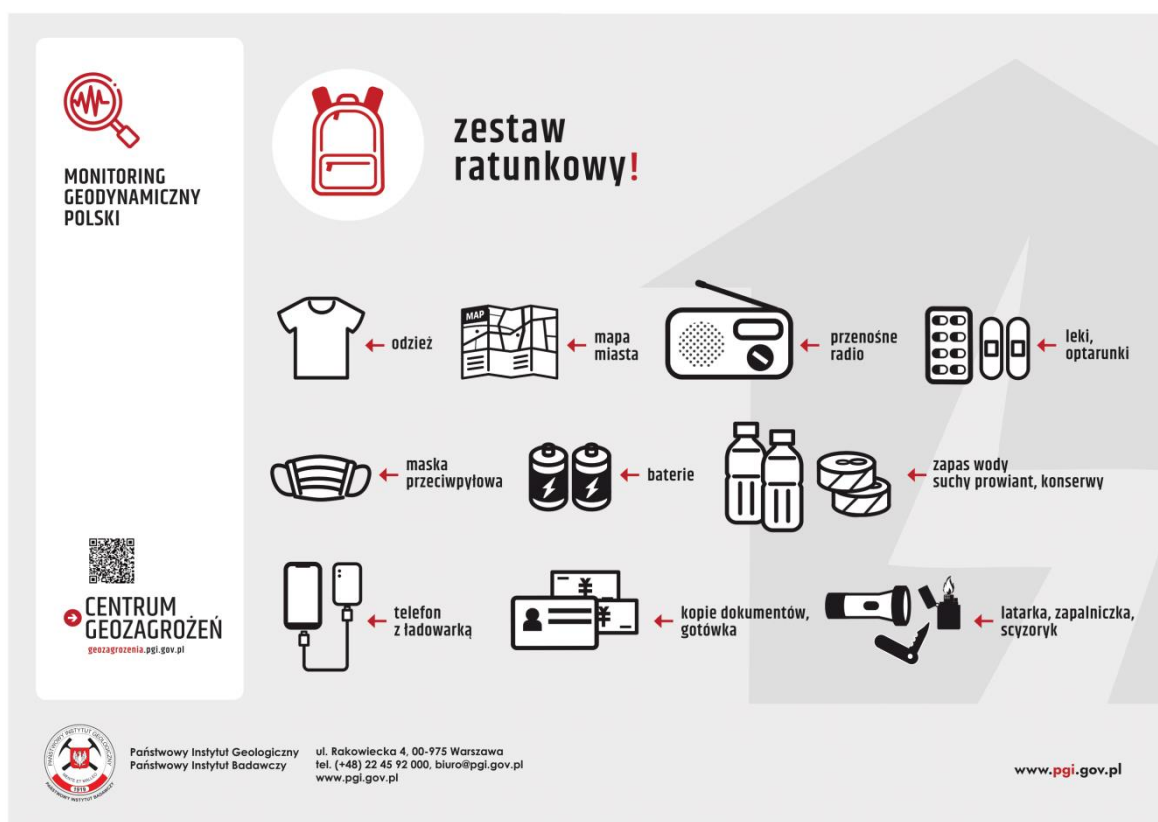
Rys. 12. Lokalizacja epicentrów wybranych zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w zapisie parametrów monitoringu grawimetrycznego w listopadzie 2024 r. (tab. 13) na stacji geodynamicznej PSG w Hołownie, gm. Podedwórze, pow. parczewski (oprac. PSG).

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.

Jeśli Pani/Pan planuje wyjazd i ma wątpliwości – zadzwoń pod numer **(+48) 22 459 27 10** lub skontaktuj się mailowo e-mail: geozagrozenia@pgi.gov.pl.