



WYCIĄG Z RAPORTU SEISMOLOGICZNEGO

za okres 01-11-2022 do 30-11-2022 roku

Polska - zdarzenia sejsmiczne zarejestrowane w sieci PSG_Sejs_Net

W listopadzie 2022 r. w sieci PSG_Sejs_Net zarejestrowane zostały 23 zdarzenia sejsmiczne na obszarze terytorium Polski oraz w przylegającej strefie przygranicznej. Lokalizację epicentrów wszystkich zarejestrowanych i zweryfikowanych zdarzeń przedstawiono na załączniku nr 1 wraz z podstawowymi informacjami statystycznymi oraz listą tych zdarzeń, których magnituda przekroczyła próg odczuwalności ($M > 2.5$). Informacje statystyczne w aspekcie oceny aktywności sejsmicznej w Polsce w tabeli 1.

Tab. 1. Statystyka wstrząsów sejsmicznych zarejestrowanych na obszarze Polski oraz w strefie przygranicznej w listopadzie 2022 r. w sieci monitoringu PSG.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
>	≤		
1.0	2.5	16	69.6
2.5	3.0	6	26.1
3.0	3.5	0	0.0
3.5	4.0	1	4.3
4.0	4.5	0	0.0
M>4.5		0	0.0
Razem:		23	100.0
w tym:	M≤2.5	16	69.6
	M>2.5	7	30.4
	M _{min.}	1.9	
	M _{śr.}	2.4	
	M _{maks.}	3.7	

W tabeli 2 zaprezentowano liczebność wstrząsów z podziałem na umowne regiony. W listopadzie najbardziej aktywnym sejsmicznie był obszar Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW), w którym system detekcji sieci PSG_Sejs_NET zidentyfikował 18 zjawisk sejsmicznych. GZW to region, w którym prowadzona jest intensywna eksploatacja górnicza i występuje zagrożenie tzw. sejsmicznością indukowaną.

Tab. 2. Liczebność zweryfikowanych zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w sieci PSG_Sejs_NET w listopadzie 2022 r. w podziale na umowne regiony.

Lp.	Nazwa obszaru	Liczba zjawisk sejsmicznych
1	Górnośląskie Zagłębie Węglowe (GZW)	18
2	Lubusko-Głogowski Okręg Miedziowy (LGOM)	4
3	Lubelskie Zagłębie Węglowe (KWK Bogdanka)	0
4	KWB Bełchatów	0
5	Podhale	0
6	Karpaty C & E i Przedgórze	0

7	Rejon Jarocina	0
8	inne rejony (nieklas.)	1
Razem (od 01/11/2022 do 30/11/2022 r.)		23

Aktywność sejsmiczna w skali globalnej i europejskiej (na podst. danych EMCS)

ŚWIAT

W listopadzie 2022 r. w skali całego globu, w oparciu o analizy zapisu sejsmometrów z ponad 70 sieci służb i instytucji monitoringu sejsmologicznego na świecie, w bazie danych Europejskiego Śródziemnomorskiego Centrum Sejsmologicznego (EMSC) zarejestrowanych zostało 7 539 zdarzeń sejsmicznych o magnitudzie od $M=0.6$ do $M=7.3$, w tym 5 198 zjawisk, których magnituda była większa od 2.5 (próg odczuwalności). Statystykę zdarzeń sejsmicznych na obszarze całej kuli ziemskiej w listopadzie zaprezentowano w tabeli 3.

Tab. 3. Statystyka wstrząsów sejsmicznych zarejestrowanych w bazie EMSC na obszarze kuli ziemskiej w listopadzie 2022 r. – oprac. PSG.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
od	do		
0.0	2.5	1 940	25.7
2.5	3.5	3 145	41.7
3.5	4.5	1 853	24.6
4.5	5.5	563	7.5
5.5	6.0	21	0.3
6.0	7.0	13	0.2
≥ 7		4	0.1
Razem:		7 539	100.0
w tym:	$M \leq 2.5$	2 341	31.1
	$M > 2.5$	5 198	68.9
	$M_{\min.}$	0.6	
	$M_{\max.}$	7.3	
	$M_{\text{śr.}}$	3.1	

W skali globalnej w listopadzie w regionalnym „rankingu” aktywności sejsmicznej, mierzonej liczbą zjawisk odczuwalnych ($M > 2.5$), najwięcej wstrząsów zarejestrowanych zostało w regionach: Antofagasta, Chile (174 zjawiska), Oaxaca, Meksyk (140 zjawisk) oraz morskiej części Michoacan, Meksyk (118 zjawisk). Wykaz najsilniejszych zjawisk sejsmicznych, które zostały zarejestrowane w listopadzie na obszarze kuli ziemskiej, a których magnituda osiągnęła lub przekroczyła wartość 6.0 przedstawiono w tabeli 4.

Tab. 4. Wykaz zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M \geq 6.0$, zarejestrowanych na obszarze kuli ziemskiej w listopadzie 2022 r. (oprac. PSG na podst. danych z bazy EMSC).

Lp.	Data & Czas (UTC)	ID wstrząsu (EMSC)	Szer. geogr. [°]	Dług. geogr. [°]	Mag.	Głęb. ogniska [km]	Lokalizacja
1	02.11.2022 04:53:14	1184798	31.59	-133.34	6.0	10	NORTH PACIFIC OCEAN
2	02.11.2022 14:17:52	1184955	-60.75	-25.93	6.1	10	SOUTH SANDWICH ISLANDS REGION
3	04.11.2022 10:02:47	1185547	28.23	-112.26	6.1	2	GULF OF CALIFORNIA
4	09.11.2022 09:38:42	1187124	-26.07	178.35	6.8	629	SOUTH OF FIJI ISLANDS
5	09.11.2022 09:51:03	1187134	-26.11	178.35	7.0	653	SOUTH OF FIJI ISLANDS
6	09.11.2022 10:14:34	1187151	-25.68	178.32	6.6	631	SOUTH OF FIJI ISLANDS
7	11.11.2022 10:48:48	1187880	-19.19	-172.35	7.3	45	TONGA REGION

8	12.11.2022 07:09:14	1188161	-20.14	-178.32	7.0	591	FIJI REGION
9	13.11.2022 02:24:03	1188649	-37.54	-73.50	6.3	32	BIO-BIO, CHILE
10	13.11.2022 02:24:59	1188412	-37.49	-73.39	6.2	25	BIO-BIO, CHILE
11	14.11.2022 05:04:12	1188839	-26.05	178.20	6.1	631	SOUTH OF FIJI ISLANDS
12	14.11.2022 08:08:26	1188873	33.84	137.24	6.1	352	NEAR S. COAST OF HONSHU, JAPAN
13	18.11.2022 13:37:08	1190384	-4.78	100.90	6.9	10	SOUTHWEST OF SUMATRA, INDONESIA
14	22.11.2022 02:03:08	1191616	-9.78	159.61	7.0	10	SOLOMON ISLANDS
15	22.11.2022 02:38:00	1191629	-9.85	159.59	6.0	10	SOLOMON ISLANDS
16	22.11.2022 16:39:05	1191852	30.56	-116.59	6.2	2	OFFSHORE BAJA CALIFORNIA, MEXICO
17	23.11.2022 01:08:14	1191966	40.83	31.00	6.0	7	WESTERN TURKEY

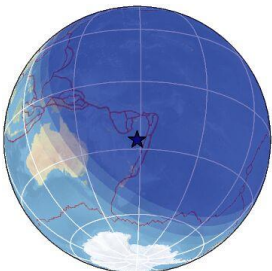
W listopadzie br., w skali globalnej dwukrotnie zarejestrowano serie silnych zjawisk sejsmicznych następujących po sobie w krótkich odstępach czasu i w blisko położonych względem siebie epicentrow. Pierwsza seria zjawisk składała się z 3 trzęsień ziemi i miała miejsce w dniu 09 listopada 2022 r. o godz. 09:38:42.8 czasu UTC. Zapoczątkowana została podziemnym trzęsieniem ziemi o magnitudzie $M=6.8$. Po upływie ok. 15 minut od początku pierwszego zjawiska, nastąpiło drugie o magnitudzie $M=7.0$, a po następnych 23 minutach trzecie o magnitudzie $M=6.6$. Epicentra tych wstrząsów zlokalizowane były na obszarze Oceanii w regionie sejsmologicznym położonym na południe od Archipelagu Fidżi w odległości od ok. 840 do 890 km od wyspy Viti Levu - największej wyspy w Archipelagu Fidżi.

Druga seria silnych wstrząsów obserwowana była w dniu 22 listopada 2022 r. również na obszarze Oceanii w regionie sejsmologicznym wysp Archipelagu Solomona. Na serię złożyły się 4 trzęsienia ziemi, w tym 3 następujące po sobie w kilkunastuminutowych odstępach czasu. Magnituda poszczególnych zjawisk oceniona została na $M=7.0$, $M=5.6$, $M=5.6$ i $M=6.0$. Źródła serii wstrząsów w regionie Wysp Salomona były zlokalizowane pod dnem Pacyfiku na głębokości wynoszącej ok. 10 km.

W przypadkach obu serii trzęsień ziemi, zarówno z regionu Fidżi, jak i z regionu Wysp Solomona, służby obserwacyjne w rejonie Pacyfiku na krótko ogłosiły stan alarmowy ze względu na potencjalne zagrożenie tsunami. W obu przypadkach nie zarejestrowano istotnej zmiany poziomu wód oceanu w odniesieniu do normalnych wysokości fal pływowych.

W przeciwieństwie do serii zjawisk w regionie Archipelagu Solomona zdarzenia sejsmiczne w regionie położonym na południe od Fidżi cechowały się głębokim (ponad 600 km głębokości) położeniem źródeł wstrząsów. Tak duża głębokość hipocentrow kwalifikuje te zdarzenia w kategorii zjawisk głębokich, które nie stanowią znaczącego zagrożenia dla ludności i obiektów infrastruktury na powierzchni, nawet w obszarach epicentralnych.

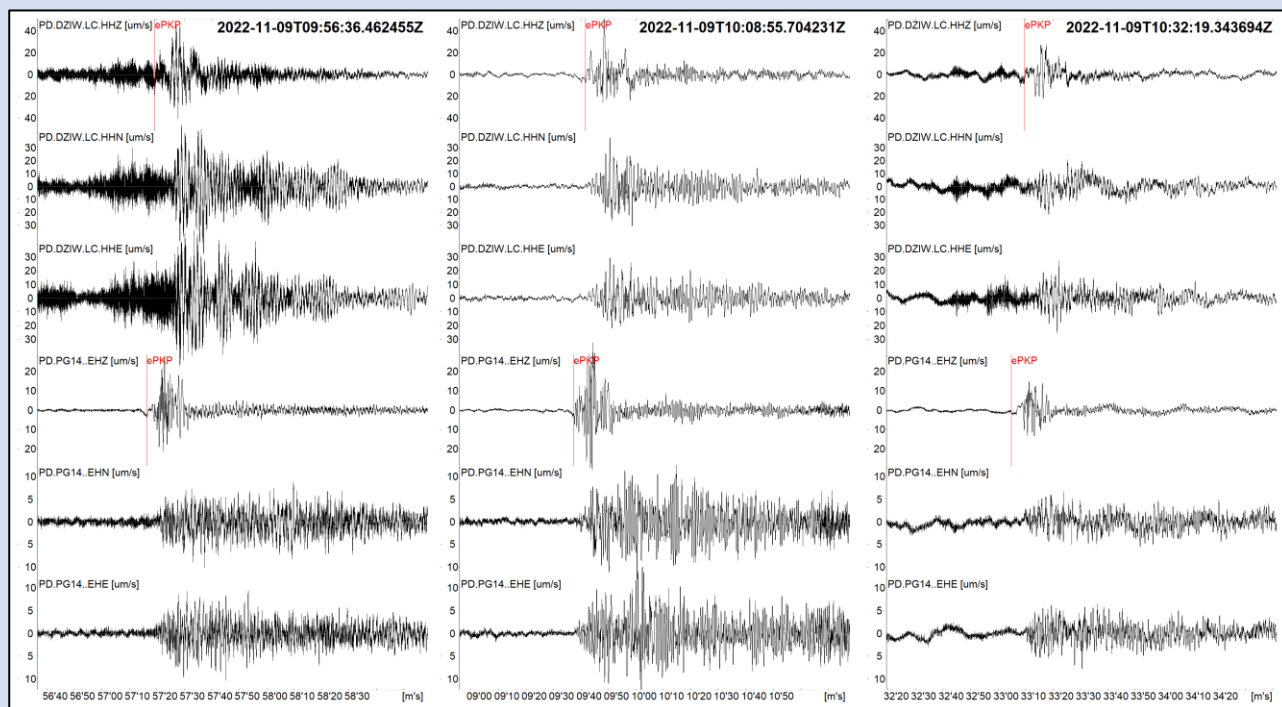
Tab. 51. Parametry zjawiska sejsmicznego z dnia 09/11/2022r. godz. 09:38:42.8 UTC, region: SOUTH OF FIJI ISLANDS.

Parametry trzęsienia ziemi wyznaczone przez EMSC/NEIC			
Data (UTC)	09/11/2022 r.	Data lokalna	09/11/2022 r.
Czas (UTC)	09:38:42.8 09:38:42	Czas lokalny	07:07:26.6
Lokalizacja epicentrum Współrzędne (ϕ , λ)	26.07°S; 178.35°E 25.968°S; 178.363°E		
Głębokość [km]	629/628.9		
Magnituda	6.8/6.8		
Region	SOUTH OF FIJI ISLANDS		

Rejonizacja epicentrum

882 km na S od Suva, Fidzi / populacja: 77 300 / czas lokalny:
09/11/2022 21:38:42.8
855 km na SW od Nuku'alofa, Tonga / populacja: 22 400 / czas
lokalny: 09/11/2022 22:38:42.8

Trzęsienie ziemi o magnitudzie $M=6.8$ z dnia 9 listopada 2022 r. z godz. 09:38:42.8 (UTC) oraz następujące po nim wstrząsy, zostały zarejestrowane w sieci w sieci PSG_Sejs_NET państwowej służby geologicznej (Ryc. 1).



Rys. 1. Fragmenty obrazów falowych zarejestrowanych w laboratoriach geodynamicznych PSG w Hołownie (stacja PG14) i w Dziwiu (stacja DZIW) w dniu 09/11/2022 r. z zapisem fal sejsmicznych serii podmorskich trzęsień ziemi o magnitudzie $M=6.8$ (godz. 09:38:42.8 UTC), $M=7.0$ (godz. 09:51:03 UTC) oraz $M=6.8$ (godz. 10:14:34 UTC) w rejonie Archipelagu Fidzi i w otoczeniu.

KONTYNET EUROPEJSKI

Na obszarze kontynentu europejskiego i obszarach przyległych w listopadzie 2022 r. w bazie danych EMSC zarejestrowano 1 569 zdarzeń sejsmicznych o magnitudzie od $M=0.6$ do $M=6.1$. Charakterystykę europejskiej aktywności sejsmicznej przedstawiono w tabeli 6 (statystyka wstrząsów). Spośród wszystkich zarejestrowanych zjawisk – 933 (59,5%) osiągnęło magnitudę poniżej poziomu odczuwalności przez człowieka, tj. $M \leq 2.5$, próg ten przekroczyło 636 zjawisk, co stanowi 40,5% ogólnej ich liczby.

Tab. 6. Statystyka wstrząsów sejsmicznych zarejestrowanych w bazie EMSC na obszarze Europy i obszarach przyległych w listopadzie 2022 r. – oprac. PSG.

Magnituda		Ilość zdarzeń	%
M >	M ≤		
0.5	2.5	933	59.5
2.5	3.5	514	32.8
3.5	4.5	91	5.8

	4.5	5.5	28	1.8
	5.5	6.5	3	0.2
	6.5	8	0	0.0
	Razem:		1569	100.0
w tym:	M<=2.5		933	59.5
	M>2.5		636	40.5
	M_{min.}		0.6	
	M_{maks.}		6.1	
	M_{śr.}		2.5	

Z analizy zjawisk zarejestrowanych wynika, że w listopadzie w obszarze europejskim najwięcej wstrząsów wystąpiło: w regionie Zachodniej Turcji (87 zjawisk), w regionie centralnych Włoch (70 zjawisk) oraz Krety (57 zjawisk). Zanotowano 8 zjawisk o magnitudzie $M \geq 5$. Podstawowe parametry najsilniejszych europejskich zjawisk przedstawiono w tabeli 7.

Tab. 7. Wykaz zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M \geq 5.0$, zarejestrowanych na obszarze Europy i obszarach przyległych w listopadzie 2022 r. (na podst. danych z bazy EMSC).

Lp.	Data & Czas (UTC)	ID wstrząsu (EMSC)	Szer. geogr. [°]	Dług. geogr. [°]	Mag.	Głęb. ogniska [km]	Lokalizacja
1	03.11.2022 04:50:25	1185128	45.49	26.52	5.1	149	ROMANIA
2	03.11.2022 20:47:46	1185336	53.89	-35.52	5.4	10	REYKJANES RIDGE
3	09.11.2022 06:07:26	1187048	44.01	13.32	5.6	8	ADRIATIC SEA
4	14.11.2022 01:11:20	1188776	54.02	-35.55	5.1	10	REYKJANES RIDGE
5	20.11.2022 23:25:01	1191220	35.83	26.42	5.5	56	CRETE, GREECE
6	22.11.2022 02:08:58	1191619	34.78	-34.68	5.3	2	AZORES ISLANDS REGION
7	23.11.2022 01:08:15	1191966	40.82	30.99	6.1	11	WESTERN TURKEY
8	23.11.2022 17:04:27	1192252	72.63	3.45	5.1	2	NORWEGIAN SEA
9	28.11.2022 02:51:24	1193666	37.09	-32.43	5.9	10	AZORES ISLANDS REGION
10	29.11.2022 15:54:46	1194437	53.87	-35.28	5.3	10	REYKJANES RIDGE
11	29.11.2022 16:05:38	1194440	53.96	-35.15	5.1	10	REYKJANES RIDGE
12	29.11.2022 23:50:38	1194593	53.98	-35.18	5.5	10	REYKJANES RIDGE

Jednym z ważniejszych wydarzeń sejsmicznych, jakie miało miejsce i zostało zarejestrowane w listopadzie na obszarze kontynentu europejskiego było podmorskie trzęsienie ziemi z hipocentrum położonym pod dnem Adriatyku. To zjawisko sejsmiczne wydarzyło się w dniu 09 listopada 2022 r. o godz. 06:07:26.6 (07:07:26.6 wg. czasu lokalnego). Magnituda wstrząsów oceniona została na wielkość $M=5.6$, co w warunkach europejskich z uwagi na gęstość zaludnienia i rozwiniętą infrastrukturę świadczyć może o potencjalnie znacznym zagrożeniu. W tym przypadku epicentrum zjawiska oddalone było od wybrzeża Włoch o ok. 30 km, co w konsekwencji zminimalizowało potencjalne szkody w infrastrukturze i nie spowodowało większych strat na lądzie. Źródło wstrząsów zlokalizowane było pod dnem Adriatyku na głębokości 8 km (wg. EMSC). W klasyfikacji sejsmologicznej kategoryzuje to trzęsienie ziemi jako płytkie silnie oddziałujące na obiekty na powierzchni. Obszar epicentralny zjawiska zlokalizowany był ok. 63 km na E od miejscowości Rimini położonej na wschodnim wybrzeżu Włoch. Od początku bieżącego roku było to 4 z kolei zjawisko sejsmiczne w basenie i najbliższym otoczeniu basenu Morza Adriatyckiego, którego magnituda osiągnęła lub przekroczyła wielkość $M \geq 5$, a jednocześnie drugie co do wielkości magnitudy zarejestrowane w roku bieżącym.

Podsumowanie

W skali globalnej w listopadzie 2022 r. aktywność sejsmiczną można określić jako średnią w stosunku do średniej z ostatnich 12 miesięcy. Obszar Europy oraz Polski pod względem liczebności zarejestrowanych zjawisk charakteryzował się aktywnością sejsmiczną nieco poniżej poziomu średniej z ostatnich 12 miesięcy.



Raport został opracowany przez zespół wykonawców PIG-PIB z Centrum Geozagrożeń w ramach projektu pt. Monitoring geodynamiczny Polski finansowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Załącznik nr 1 – Lokalizacja wstrząsów sejsmicznych zarejestrowanych w sieci PSG_Sejs_Net na obszarze Polski w okresie 01/11/2022 - 30/11/2022 r.