



WYCIĄG Z RAPORTU SEJSMOLOGICZNEGO

za okres 01-03-2022 do 31-03-2022 roku

Polska - zdarzenia sejsmiczne zarejestrowane w sieci PSG_Sejs_Net

W marcu 2022 r. w systemie automatycznej detekcji wstrząsów i alertowania w sieci PSG_Sejs_Net zarejestrowanych zostało 27 zdarzeń sejsmicznych na obszarze terytorium Polski oraz w przylegającej strefie przygranicznej. Lokalizację epicentrow zarejestrowanych zdarzeń przedstawiono na załączniku nr 1 wraz z podstawowymi informacjami statystycznymi oraz listą tych zdarzeń, których magnituda przekroczyła próg odczuwalności ($M > 2.5$). Większość ze zjawisk, tj. 18 wstrząsów, co stanowi 66,7% ogólnej liczby zdarzeń sejsmicznych zarejestrowanych przez system automatycznej detekcji i alertowania, osiągnęło magnitudę poniżej poziomu odczuwalności przez człowieka, tj. $M \leq 2.5$. Próg ten przekroczyło 9 zdarzeń, co stanowi 33,3% ogólnej ich liczby.

Tab. 1. Statystyka wstrząsów sejsmicznych zarejestrowanych na obszarze Polski oraz w strefie przygranicznej w marcu 2022 r. w sieci monitoringu PSG_Sejs_Net przez system automatycznej detekcji i alertowania.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
M >	M ≤		
1.0	2.5	18	66.7
2.5	3.0	6	22.2
3.0	3.5	2	7.4
3.5	4.0	1	3.7
4.0	4.5	0	0.0
M > 4.5		0	0.0
Razem:		27	100.0
w tym:	M ≤ 2.5	18	66.7
	M > 2.5	9	33.3
	M _{min.}	1.3	
	M _{maks.}	3.6	

W tabeli 2 zaprezentowano liczebność wstrząsów z podziałem na umowne regiony. W marcu najbardziej aktywnym sejsmicznie był obszar Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW), w którym system detekcji sieci PSG_Sejs_NET zidentyfikował 20 zjawisk sejsmicznych. GZW to region, w którym prowadzona jest intensywna eksploatacja górnictwa i występuje zagrożenie tzw. sejsmicznością indukowaną.

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

Lp.	Nazwa obszaru	Liczba zjawisk sejsmicznych
1	Górnośląskie Zagłębie Węglowe (GZW)	20
2	Lubusko-Głogowski Okręg Miedziowy (LGOM)	4
3	Lubelskie Zagłębie Węglowe (KWK Bogdanka)	0

4	KWB Bełchatów	1
5	Podhale	1
6	Karpaty C & E i Przedgórze	0
7	Rejon Jarocina	0
8	inne rejony (nieklas.)	1
Razem (od 01/03/2022 do 31/03/2022 r.)		27

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

ŚWIAT

W marcu 2022 roku 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 7 676 zdarzeń sejsmicznych o magnitudzie od $M=0.5$ do $M=7.3$, w tym 5 243 zjawiska, których magnituda była większa od $M>2.5$ (próg odczuwalności). Statystykę zdarzeń sejsmicznych na obszarze całej kuli ziemskiej w marcu zaprezentowano w tabeli 3.

Tab. 31. Statystyka wstrząsów sejsmicznych zarejestrowanych w bazie EMSC na obszarze kuli ziemskiej w marcu 2022 r. – oprac. PSG.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
$M >$	$M \leq$		
0.5	2.5	2433	31.7
2.5	3.5	2961	38.6
3.5	4.5	1777	23.2
4.5	5.5	472	6.1
5.5	6	19	0.2
6	7	13	0.2
$M>7$		1	0.01
Razem:		7676	100.0
w tym:	$M \leq 2.5$	2433	31.7
	$M > 2.5$	5243	68.3
	$M_{\min.}$	0.5	
	$M_{\max.}$	7.3	

W skali globalnej w marcu w regionalnym „rankingu” aktywności sejsmicznej, mierzonej liczebnością zjawisk odczuwalnych ($M>2.5$), najwięcej wstrząsów zarejestrowanych zostało w regionach: Oaxaca - Meksyk (201 zjawisk), Luzon - Filipiny (138 zjawisk), Antofagasta - Chile (118 zjawisk), Guerrero - Meksyk (109 zjawisk). Wykaz najsilniejszych zjawisk sejsmicznych, które zostały zarejestrowane w marcu na obszarze kuli ziemskiej, a których magnituda osiągnęła lub przekroczyła wartość 6.0 przedstawiono w tabeli 4. Wielkość magnitudy najsilniejszego zdarzenia z rejonu Wyspy Honsiu - Japonia oszacowana została na $M=7.3$ (zjawisko z dnia 16/02/2022 r., godz. 20:21:06 czasu UTC).

Tab.4. Wykaz zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M \geq 6.0$, zarejestrowanych na obszarze kuli ziemskiej w marcu 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	02.03.2022 12:52:09	1102530	-30.14	-177.80	6.6	40	KERMADEC ISLANDS, NEW ZEALAND
2	06.03.2022 20:14:31	1104061	-58.64	-24.89	6.0	20	SOUTH SANDWICH ISLANDS REGION

3	07.03.2022 05:34:17	1104183	-20.38	-178.36	6.1	566	FIJI REGION
4	13.03.2022 21:05:49	1106397	14.07	119.44	6.4	10	LUZON, PHILIPPINES
5	13.03.2022 21:09:21	1106399	-0.59	98.62	6.6	20	KEPULAUAN BATU, INDONESIA
6	16.03.2022 14:34:27	1107416	37.70	141.68	6.4	60	NEAR EAST COAST OF HONSHU, JAPAN
7	16.03.2022 14:36:32	1107417	37.73	141.62	7.3	49	NEAR EAST COAST OF HONSHU, JAPAN
8	19.03.2022 21:24:24	1108626	-25.34	-176.33	6.3	36	SOUTH OF FIJI ISLANDS
9	20.03.2022 18:10:44	1108903	-28.90	-177.38	6.1	51	KERMADEC ISLANDS REGION
10	22.03.2022 16:35:09	1109675	10.77	-43.46	6.7	10	NORTHERN MID-ATLANTIC RIDGE
11	22.03.2022 17:41:39	1109693	23.41	121.57	6.7	30	TAIWAN
12	22.03.2022 17:43:25	1109697	23.46	121.46	6.1	19	TAIWAN
13	23.03.2022 21:57:00	1110170	-15.10	167.44	6.0	127	VANUATU
14	30.03.2022 20:57:00	1112691	-22.56	170.47	6.7	19	SOUTHEAST OF LOYALTY ISLANDS
15	31.03.2022 05:44:01	1112848	-22.49	170.44	7.0	10	SOUTHEAST OF LOYALTY ISLANDS
16	31.03.2022 19:50:41	1113060	-22.61	170.76	6.5	10	SOUTHEAST OF LOYALTY ISLAND

W dniu 16 marca 2022 r. o godz. 14:36:32.4 czasu UTC (czas lokalny godz. 23:36:32.4) miało miejsce silne trzęsienie ziemi w rejonie sejsmologicznym Near East Coast of Honshu. Epicentrum tego zdarzenia zlokalizowane było ok. 81 km na SSE od Ishinomaki - Japonia oraz 61 km na NE od Namie - Japonia. Źródło wstrząsów zlokalizowane było na głębokości 49 km (wg. EMSC). Najważniejsze parametry tego zjawiska zaprezentowane zostały w tabeli 5 na podstawie danych EMSC i NEIC (National Earthquake Information Center – USGS).

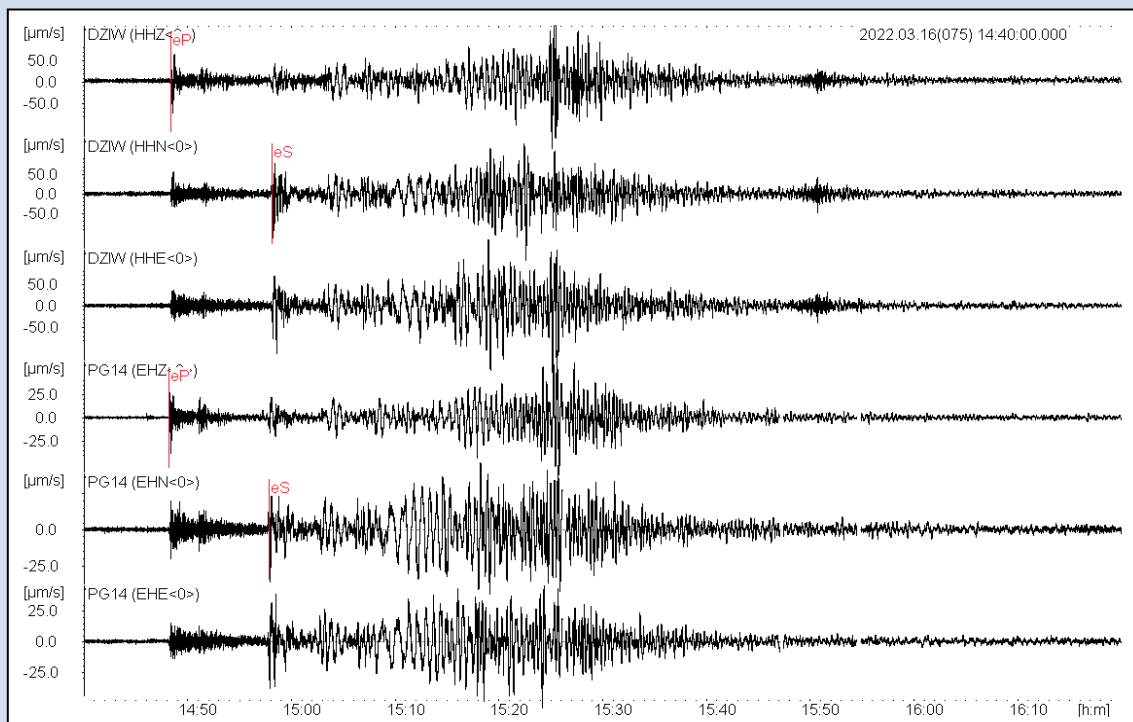
Tab. 5. Parametry zjawiska sejsmicznego z dnia 16/03/2022 r., godz. 14:36:32.4 UTC, region: Near East Coast of Honshu.

Parametry trzęsienia ziemi wyznaczone przez EMSC/NEIC			
Data (UTC)	16/03/2022 r.	Data lokalna	16/03/2022 r.
Czas (UTC)	14:36:32.4 14:36:33	Czas lokalny	23:36:32.4
Lokalizacja epicentrum (EMSC/NEIC) Współrzędne (ϕ , λ)	37.73°N; 141.62°E 37.702°N; 141.587°E		
Głębokość [km] (EMSC/NEIC)	49 / 63.1		
Magnituda	7.3/7.3		
Region	NEAREAST COAST OF HONSHU, JAPAN		
Rejonizacja epicentrum	81 km na SSE od Ishinomaki, Japonia / populacja: 117 tys. / czas lokalny: 16/03/2022 r., godz. 23:36:32.4 61 km na NE od Namie, Japonia / populacja: 21,8 tys. / czas lokalny: 16/03/2022 r., godz. 23:36:32.4		

W marcu miały miejsce 83 zjawiska w rejonie sejsmologicznym Near East Coast of Honshu. Główny wstrząs sejsmiczny ($M=7.3$) został poprzedzony dość silnym wstrząsem $M=6.4$, który miał miejsce około 2 minuty wcześniej. Po wystąpieniu wstrząsu głównego znacznie wzrosła aktywność sejsmiczna w regionie. To trzęsienie ziemi miało związek z istnieniem uskoku odwróconego w strefie subdukcji między płytami pacyficzną a północnoamerykańską. W miejscu wystąpienia trzęsienia, płyta pacyficzna porusza się na

zachód w stosunku do płyty północnoamerykańskiej z prędkością około 70 mm/rok.

Trzęsienie ziemi o magnitudzie $M=7.3$ z dnia 16/03/2022 r., godz. 14:36:32.4 (UTC) w regionie Near East Coast of Honshu zarejestrowane zostało również w sieci PSG_Sejs_NET państwowej służby geologicznej. Na rys. 1 zaprezentowano zapisy falowe składowych Z, N, E wektora prędkości fal sejsmicznych zarejestrowane na stacjach PG14 (Hołowno, gm. Podedwórze, pow. parczewski) i DZIW (Dziwie, gm. Przedecz, pow. kolski) monitoringu sejsmicznego w laboratoriach geodynamicznych PSG. Odległość stacji PG14 od epicentrum wstrząsów wynosi ok. 8 440 km (76°), natomiast od stacji DZIW ok. 8 600 km (77°). Pierwsze wstąpienia fal sejsmicznych (P) zarejestrowane zostały na stacji PG14 o godz. 14:48:13.6 UTC, tj. po upływie 11 min 41.2 s od momentu zdarzenia, natomiast na stacji DZIW o godz. 14:48:22.7 UTC, tj. po upływie 11 min 50.3 s.



Rys. 1. Obraz falowy z zapisem rejestracji trzęsienia ziemi o magnitudzie $M=7.3$ z epicentrum w regionie Near East Coast of Honshu z dnia 16/03/2022 r., godz. 14:36:32.4 (UTC) zarejestrowane przez szerokopasmowe stacje sejsmologiczne PSG zlokalizowane w laboratoriach geodynamicznych w Hołowni (PG14) i w Dziwiu (DZIW). Na wykresie składowej zaznaczono pierwsze wstąpienia fali sejsmicznej P i S.

KONTYNET EUROPEJSKI

Na obszarze kontynentu europejskiego i obszarach przyległych w marcu 2022 r. w bazie danych EMSC zarejestrowano 1 608 zdarzeń sejsmicznych o magnitudzie od $M=0.5$ do $M=5.2$. Charakterystykę europejskiej aktywności sejsmicznej dla zjawisk z obszaru przedstawiono w tabeli 6 (statystyka wstrząsów). Spośród 1 608 zarejestrowanych zjawisk – 1 064 (66,2%) osiągnęło magnitudę poniżej poziomu odczuwalności przez człowieka, tj. $M \leq 2.5$. Próg ten przekroczyło 544 zjawisk, co stanowiło 33,8% ogólnej ich liczby.

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

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
$M >$	$M \leq$		
0.0	2.5	1064	66.2

	2.5	3.5	456	28.4
	3.5	4.5	81	5.0
	4.5	5.5	7	0.4
	5.5	6.5	0	0.0
	M>6.5		0	0
	Razem:		1608	100.0
w tym:	M<=2.5		1064	66.2
	M>2.5		544	33.8
	M_{min.}		0.5	
	M_{maks.}		5.2	

Regionalna charakterystyka aktywności sejsmicznej w marcu 2022 r. mierzona liczbą zarejestrowanych zdarzeń o magnitudach przekraczających próg odczuwalności ($M > 2.5$), zaprezentowana została w tabeli 7. Z analizy zjawisk zarejestrowanych w bazie EMSC wynika, że w marcu w obszarze europejskim najwięcej wstrząsów wystąpiło na Krecie (96 zjawisk) oraz w Archipelagu Azory – dziewięciu wysp wulkanicznych należących do Portugalii (86 zjawisk). W marcu 2022 r. na kontynencie europejskim oraz obszarach przyległych zanotowano 3 zjawiska o magnitudzie $M \geq 5$.

Tab.7. Wykaz zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M \geq 5.0$, zarejestrowanych na obszarze Europy i obszarach przyległych w marcu 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	02.03.2022 09:58:28	1102489	35.66	69.91	5.2	100	HINDU KUSH REGION, AFGHANISTAN
2	19.03.2022 09:59:29	1108424	36.87	5.21	5.2	2	NORTHERN ALGERIA
3	21.03.2022 05:32:53	1109087	61.67	2.58	5.1	2	NORWEGIAN SEA

W dniu 19/03/2022 r. o godz. 09:59:29.9 UTC (czas lokalny 19/03/2022 r., godz. 10:59:29.9) miało miejsce trzęsienie ziemi w rejonie sejsmologicznym Northern Algeria. Epicentrum tego zdarzenia zlokalizowane było ok. 78 km na NNW od miejscowości Sétif – Algieria oraz 17 km NNE od miejscowości Bejaïa - Algieria. Źródło wstrząsów zlokalizowane było na głębokości 2 km (wg. EMSC). Występowanie zjawisk sejsmicznych w regionie jest związane z konwergencją w kierunku północnym płyty afrykańskiej względem płyty eurazjatyckiej (w pobliżu wystąpienia zjawiska prędkość ta wynosi około 7 mm/rok według danych USGS).

Podsumowanie

W skali globalnej w marcu 2022 r. aktywność sejsmiczna wyniosła ok. 92% średniej z ostatnich 12 miesięcy. Obszar Europy w marcu pod względem liczebności zarejestrowanych zjawisk charakteryzował się niższą aktywnością sejsmiczną w stosunku do średniej z ostatnich 12 miesięcy. Natomiast w Polsce odnotowano najniższą aktywność sejsmiczną w ciągu 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 01/03/2022 - 31/03/2022 r.