



WYCIĄG Z RAPORTU SEJSMOLOGICZNEGO

za okres 01-03-2019 do 31-03-2019 roku

Polska - zdarzenia sejsmiczne zarejestrowane w sieci PSG_Sejs_Net

W marcu 2019 r. w sieci PSG_Sejs_Net zarejestrowano 46 zdarzeń sejsmicznych na obszarze terytorium Polski oraz w strefie przygranicznej. Większość z nich, tj. 36 zjawisk, co stanowi ponad 78% ogólnej liczby zdarzeń sejsmicznych zarejestrowanych przez system automatycznego alertowania, osiągnęło magnitudę poniżej poziomu odczuwalności przez człowieka tj. $M \leq 2.5$. Próg ten przekroczyło 10 zdarzeń, co stanowi 21,7% ogólnej ich liczby. Informacje statystyczne w aspekcie oceny aktywności sejsmicznej w Polsce w marcu 2019 r., zarejestrowanej w sieci PSG_Sejs_Net zaprezentowano w tab. 1. Natomiast w tab. 2 przedstawiono liczebność wstrząsów w podziale na regiony.

Tab. 1. Statystyka wstrząsów sejsmicznych zarejestrowanych w sieci monitoringu PSG_Sejs_Net przez system automatycznego alertowania w marcu 2019 r. na obszarze Polski oraz w strefie przygranicznej.

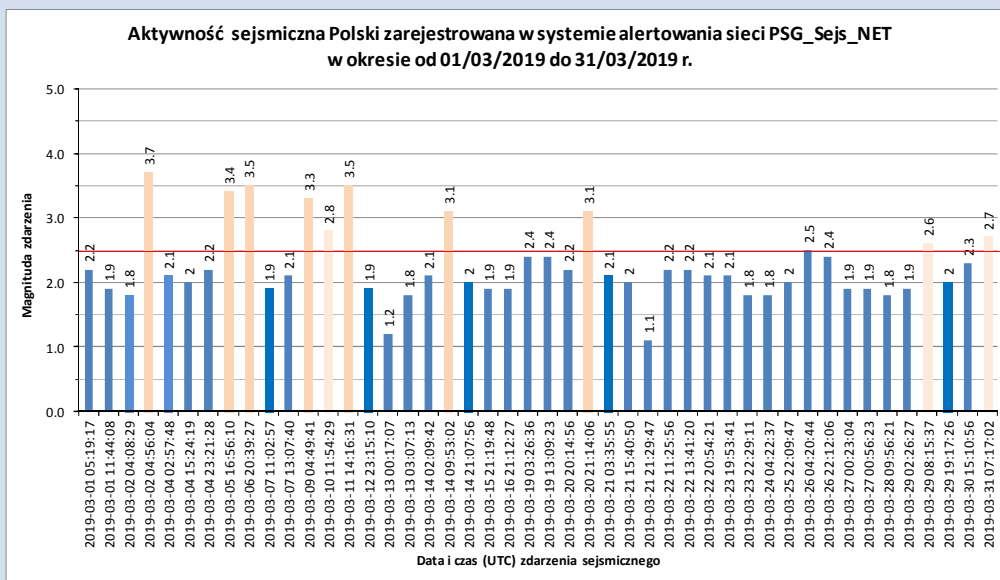
Magnituda		Liczba zdarzeń	%
od	do		
1	2.5	36	78.3
2.5	3	3	6.5
3	3.5	6	13.0
3.5	4	1	2.2
4	4.5	0	0.0
M>4.5		0	0.0
Razem:		46	100.0
w tym:	M≤2.5	36	78.3
	M>2.5	10	21.7
	M min:	1.1	
	M max:	3.7	

Tab. 2. Liczebność zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w systemie automatycznego alertowania sieci PSG_Sejs_Net w podziale na umowne regiony w marcu 2019 r.

Lp	Nazwa obszaru	Liczba zjawisk sejsmicznych
1	Górnośląskie Zagłębie Węglowe (GZW)	31
2	Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy (LGOM)	0
3	Lubelskie Zagłębie Węglowe (LZW, KWK Bogdanka)	0
4	KWB Bełchatów	0
5	Strefa S-Ł (Skierniewice - Łowicz)	0
6	Podhale	4
7	Karpaty C & E i Przedgórze	1

8	Rejon Jarocina	3
9	inne rejony (nieklas.)	7
Razem (od 01/03/2019 do 31/03/2019 r.)		46

W marcu najbardziej aktywnym sejsmicznie w Polsce był region Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW), w którym system alertowania sieci PSG_Sejs_Net zidentyfikował 31 zjawisk sejsmicznych (Tab. 2). Aktywność sejsmiczną na obszarze Polski w marcu 2019 r. przedstawiono w na wykresie poniżej (Rys. 1).



Rys. 1. Aktywność sejsmiczna w Polsce w marcu 2019 r. zarejestrowana przez system automatycznego alertowania sieci PSG_Sejs_Net.

W marcu 2019 r., w obszarze administracyjnym Polski, w bazie danych Europejskiego Śródziemnomorskiego Centrum Sejsmologicznego (EMSC) zarejestrowano 6 zdarzeń sejsmicznych, z których 1 zdarzenie z dnia 14 marca 2019 r. z godz. 09:53:02 (czasu UTC) z rejonu GZW zostało zarejestrowane również w sieci PSG_Sejs_Net. Epicentra pozostałych wstrząsów, które zostały zarejestrowane w bazie EMSC były zlokalizowane w rejonie LGOM (5 zdarzeń). Wykaz zdarzeń zarejestrowanych w sieci obserwacyjnej EMSC przedstawiono w tabeli 3. Z uwagi na ich lokalizację można je zaliczyć do zdarzeń indukowanych, będących skutkiem podziemnej eksploatacji górniczej.

Tab. 3. Zjawiska sejsmiczne na obszarze Polski w marcu 2019 (wyciąg z bazy danych EMSC).

Lp.	Data	Czas (UTC)	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Głęb.	Magnituda	Nr_ew EMSC	Rejon
1	2019-03-18	04:40:23	51.58	16.08	1	3.1	751665	LGOM
2 *)	2019-03-14	09:53:02	50.07	18.38	10	2.9	750760	GZW
3	2019-03-10	11:54:03	51.55	15.98	2	3.1	750077	LGOM
4	2019-03-09	16:39:20	51.54	16.19	5	3.5	749710	LGOM
5	2019-03-09	04:49:28	51.48	16.01	2	3.4	749615	LGOM
6	2019-03-05	16:55:56	51.67	16.15	1	3.7	748817	LGOM

*) Zdarzenie zarejestrowane w sieci PSG_Sejs_Net.

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

ŚWIAT

W marcu 2019 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) zarejestrowane zostały 4928 zdarzenia sejsmiczne o magnitudzie od 1.5 do 7.0. Statystykę zdarzeń sejsmicznych na obszarze całej kuli ziemskiej w skali miesiąca zaprezentowano w tabeli 4. Nieco mniej niż 70% zarejestrowanych wstrząsów posiadało magnitudę powyżej progu odczuwalności ($M > 2.5$).

Tab. 4. Charakterystyka globalnej aktywności sejsmicznej na obszarze kuli ziemskiej w marcu 2019 r. – dane statystyczne (na podst. danych z bazy EMSC).

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
od	do		
1.5	2.5	1241	25.2
2.5	3.5	1698	34.5
3.5	4.5	1491	30.3
4.5	5.5	459	9.3
5.5	6.5	38	0.8
6.5	8	1	0.0
Razem:		4928	100.0
w tym:	$M \leq 2.5$	1496	30.4
	$M > 2.5$	3432	69.6

W przypadku 13 zdarzeń magnitudę wstrząsu oceniono w przedziale od 6.0 wzwyż. Spośród nich, magnituda dla 3 zjawisk osiągnęła wartość powyżej 6.5. Wykaz zjawisk sejsmicznych, które zostały zarejestrowane w marcu 2019 r. na obszarze kuli ziemskiej, w których magnituda osiągnęła lub przekroczyła wartość 6.0 przedstawiono w tabeli 5.

Tab. 5. Wykaz zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M \geq 6.0$, zarejestrowanych na obszarze kuli ziemskiej w marcu 2019 r. (na podst. danych z bazy EMSC).

Data	Czas (UTC)	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Depth	Mag.	Region Name
2019-03-08	15:06:14	10.43	126.04	40	6	PHILIPPINE ISLANDS REGION
2019-03-02	03:22:52	41.93	146.99	10	6	OFF COAST OF HOKKAIDO, JAPAN
2019-03-28	22:06:49	50.52	159.94	10	6.1	EAST OF KURIL ISLANDS
2019-03-24	04:37:36	1.67	126.42	52	6.1	MOLUCCA SEA
2019-03-23	19:21:17	4.57	-76.31	122	6.1	COLOMBIA
2019-03-10	12:48:00	-10.11	152.06	10	6.1	D'ENTRECASTEAUX ISLANDS REGION
2019-03-31	07:04:03	-1.95	-80.87	10	6.2	NEAR COAST OF ECUADOR
2019-03-30	11:20:45	-5.63	151.04	68	6.2	NEW BRITAIN REGION, P.N.G.
2019-03-20	15:24:00	-15.61	167.68	134	6.2	VANUATU
2019-03-10	08:12:24	-17.93	-178.6	561	6.2	FIJI REGION
2019-03-15	05:03:49	-17.85	-65.86	358	6.3	COCHABAMBA, BOLIVIA
2019-03-06	15:46:11	-32.13	-177.79	10	6.3	SOUTH OF KERMADEC ISLANDS
2019-03-01	08:50:44	-14.8	-70.09	286	7	SOUTHERN PERU

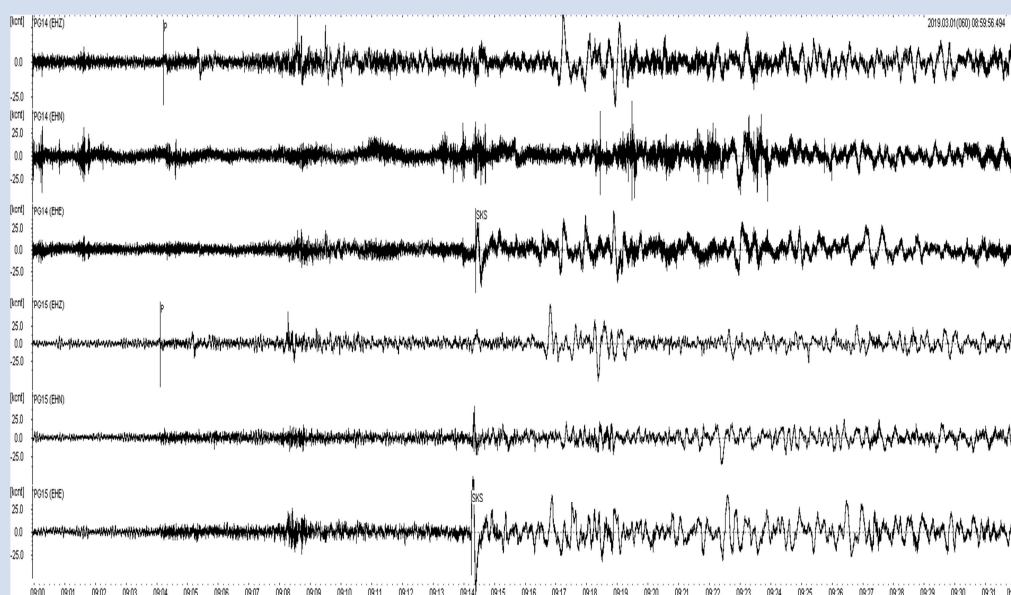
Najsilniejsze na świecie zjawisko sejsmiczne zarejestrowano w dniu 1 marca 2019 r. o godzinie 08:50:42 (czasu UTC). Było to silne trzęsienie ziemi w południowej części Peru w rejonie jeziora Titicaca. Ognisko

wstrząsów zlokalizowane zostało na głębokości ok. 260 km. Położenie epicentrum opisują współrzędne geograficzne 14°68'S i 70 °13'W. Magnitudę zjawiska oceniono na $M=7.0$. Skutki dla ludności w regionie epicentrum nie były poważne z racji małej gęstości zaludnienia. Wstrząs ten był skutkiem rozładowania naprężeń w styku płyty Nazca z płytą południowoamerykańską. Strefa kontaktu płyt jest jednocześnie strefą subdukcji, w której płyta Nazca podsuwa się i zapada pod niewielkim kątem pod płytę południowoamerykańską. Zagłębianie się płyty Nazca jest przyczyną powstania łańcucha górskiego Andów na zachodnim wybrzeżu Ameryki Południowej oraz silnej aktywności wulkanicznej i sejsmicznej. Parametry zdarzenia sejsmicznego z dnia 01/03/2019 r. z obszaru strefy granicznej Peru i Boliwii wyznaczone przez amerykańską służbę geologiczną pokazano w tabeli 6.

Tab. 61. Parametry zjawiska sejsmicznego na granicy Peru i Ekwadoru z dnia 01/03/2019 godz. 08:50:42 (czasu UTC)
(wyciąg z bazy danych NEIC)

Parametry trzęsienia Ziemi wyznaczone przez NEIC			
Data (UTC)	01/03/2019 r.	Data lokalna	01/03/2019
Czas (UTC)	08:50:42	Czas lokalny	04:50:42
Lokalizacja epicentrum	14.702S		
Współrzędne (ϕ, λ)	70.135W		
Głębokość	267.0 km		
Magnituda	7		
Region	południe Peru, strefa przygraniczna Peru i Boliwii		
Rejonizacja epicentrum	Muñani, Puno, Peru - 21.2 km (13.2 mi) ESE Ayaviri, Puno, Peru - 53 km (32.9 mi) WSW La Rinconada, Puno, Peru - 74.6 km (46.3 mi) E		
Inne ważne informacje.	• Brak informacji o ofiarach śmiertelnych i szkodach materialnych.		

Opisane trzęsienie ziemi było również obserwowane na szerokopasmowych sejsmometrach sieci PSG_Sejs_Net zainstalowanych w stałych stacjach monitoringu geodynamicznego w Dziwiu i w Hołownie. Na rys. 2 zaprezentowano fragmenty sejsmogramów z obu stacji z zapisem fal sejsmicznych będących odległym świadectwem tego zdarzenia.



Rys. 2. Fragmenty sejsmogramów zarejestrowanych na stacjach państwowej służby geologicznej PG14 (Hołowno) i PG15 (Dziwie) z zapisem fal sejsmicznych powstałych w wyniku trzęsienia ziemi na granicy Peru i Boliwii z dnia 01/03/2019, godz. 08:50:42 (czasu UTC).

KONTYNENT EUROPEJSKI

Na obszarze kontynentu europejskiego i obszarach przyległych w marcu 2019 r. zarejestrowano 1494 zdarzenia sejsmiczne o magnitudzie od 1.5 do 5.8 (baza danych EMSC). Charakterystykę europejskiej aktywności sejsmicznej w marcu przedstawiono w tabeli 7. Spośród 1494 zarejestrowanych zjawisk – 811 (54.3%) osiągnęło magnitudę poniżej poziomu odczuwalności przez człowieka, tj. $M \leq 2.5$. Próg ten przekroczyło 683 zdarzeń, co stanowiło 45.7% ich ogólnej liczby.

Tab. 7. Statystyka wstrząsów sejsmicznych zarejestrowanych w bazie EMSC na obszarze Europy i obszarach przyległych w marcu 2019 r

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
od	do		
1.5	2.5	673	45.0
2.5	3.5	687	46.0
3.5	4.5	108	7.2
4.5	5.5	24	1.6
5.5	6.5	2	0.1
6.5	8	0	0.0
Razem:		1494	100.0
w tym:	$M \leq 2.5$	811	54.3
	$M > 2.5$	683	45.7

W odniesieniu do lutego obszar Europy w marcu pod względem liczebności zarejestrowanych zjawisk charakteryzowała wyższa aktywność sejsmiczna, podczas gdy stosunek procentowy zdarzeń słabszych o magnitudach ($M < 2.5$) był wyższy niż w lutym. Marzec charakteryzował się wzrostem liczebności zdarzeń o magnitudach większych lub równych 5. O ile w lutym w bazie danych EMSC zarejestrowanych zostało 6 takich zdarzeń, w marcu w bazie danych EMSC zarejestrowano o dwa zdarzenia więcej. Listę tych zdarzeń przedstawiono w tabeli 8.

Tab. 82. Lista zjawisk sejsmicznych magnitudzie $M \geq 5$, które zarejestrowane zostały na obszarze kontynentu europejskiego w marcu 2019 r.

No	Data	Czas (UTC)	Dł. geogr.	Szer. geogr.	Głęb. źródła	Mag.	Region
1	2019-03-31	11:30:16	29.39	37.49	5	5	WESTERN TURKEY
2	2019-03-20	09:56:40	-0.35	45.35	2	5	FRANCE
3	2019-03-02	06:00:07	-27.38	46.44	10	5.1	NORTHERN MID-
4	2019-03-10	16:23:49	-31.86	58.45	10	5.2	REYKJANES RIDGE
5	2019-03-30	10:46:18	22.31	38.33	11	5.3	GREECE
6	2019-03-10	17:58:46	-32.27	58.59	10	5.3	REYKJANES RIDGE
7	2019-03-20	06:34:28	29.44	37.43	11	5.7	WESTERN TURKEY
8	2019-03-10	18:04:59	-32.02	58.39	10	5.8	REYKJANES RIDGE

Najsilniejsze trzęsienie ziemi w rejonie Europy wystąpiło 10 marca 2019 r. o godz. 18:04:59 czasu UTC w rejonie Reykjanes Ridge (Grzbiet Rejkiawiku). Ognisko wstrząsów zlokalizowane zostało w rejonie opisanym współrzędnymi 58°39'N, 32°02'W na głębokości około 10 km. Magnitudę zjawiska wyznaczono na $M = 5.8$.

Zarejestrowane zjawisko nie wywołało fali tsunami ani negatywnych skutków dla ludzi. Wstrząs był skutkiem rozładowania naprężeń na ryftowym Grzbiecie Północnoatlantyckim. Zjawiska grzbietowe charakteryzują się wyjątkowo słabymi pierwszymi wstąpieniami fal – stąd brak rejestracji fal objętościowych na stacjach należących do sieci Monitoringu Geodynamicznego.

Podsumowanie

W marcu 2019 r. najbardziej aktywnym sejsmicznie regionem (pod względem liczby zarejestrowanych zjawisk sejsmicznych) była Zachodnia Turcja. W tym rejonie zarejestrowano 460 zjawisk sejsmicznych o magnitudach od 2 do 5.7. W porównaniu z lutym, liczba zdarzeń sejsmicznych, które wydarzyły się w tym rejonie wzrosła ponad czterokrotnie (110 zjawisk zarejestrowano w lutym br.). Na znaczący wzrost poziomu aktywności sejsmicznej wpłynęło trzęsienie ziemi o magnitudzie $M=5.7$ z dnia 20 marca 2019 r. o godz. 06:34:28 czasu UTM z epicentrum w rejonie Yenikoy-Acipayam (Denizli). Temu zdarzeniu towarzyszyły wstrząsy poprzedzające oraz liczne następne.



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 01/03/2019 - 31/03/2019 r.