



WYCIĄG Z RAPORTU SEJSMOLOGICZNEGO

za okres 01-04-2020 do 30-04-2020 roku

Polska - zdarzenia sejsmiczne zarejestrowane w sieci PSG_Sejs_Net

W kwietniu 2020 r. w systemie automatycznej detekcji wstrząsów i alertowania w sieci PSG_Sejs_Net zarejestrowano 66 zdarzeń sejsmicznych na obszarze terytorium Polski oraz w strefie przygranicznej. Informacje statystyczne w aspekcie oceny aktywności sejsmicznej w Polsce, zarejestrowanej w sieci PSG_Sejs_Net w kwietniu zaprezentowano w tabeli 1.

Tab. 1. Statystyka wstrząsów sejsmicznych zarejestrowanych w sieci monitoringu PSG przez system automatycznego alertowania w kwietniu 2020 r. na obszarze Polski oraz w strefie przygranicznej.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
od	do		
1	2.5	52	78.8
2.5	3	6	9.1
3	3.5	5	7.6
3.5	4	3	4.5
4	4.5	0	0.0
M>4.5		0	0.0
Razem:		66	100.0
w tym:	M≤2.5	52	78.8
	M>2.5	14	21.2
	M min:	1	
	M max:	3.9	

Większość z zarejestrowanych zdarzeń sejsmicznych, tj. 52 zjawiska (78.8%) osiągnęło magnitudę poniżej poziomu odczuwalności przez człowieka, tj. $M \leq 2.5$. Próg ten przekroczyło 14 zdarzeń, co stanowi 21.2% ogólnej ich liczby. W tabeli 2 zaprezentowano liczebność wstrząsów z podziałem na umowne regiony.

Tab. 2 Liczebność zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w systemie alertowania sieci PSG_Sejs_Net w kwietniu 2020r. w podziale na umowne regiony

Lp	Nazwa obszaru	Liczba zjawisk sejsmicznych
1	Górnośląskie Zagłębie Węglowe (GZW)	44
2	Lubusko-Głogowski Okręg Miedziowy (LGOM)	3
3	Podhale	3
4	Karpaty C & E i Przedgórze	2
5	inne rejony (nieklas.)	14
Razem		66

W kwietniu najbardziej aktywnym sejsmicznie był region GZW, w którym system alertowania sieci PSG_Sejs_Net zidentyfikował 44 zjawiska sejsmiczne.

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

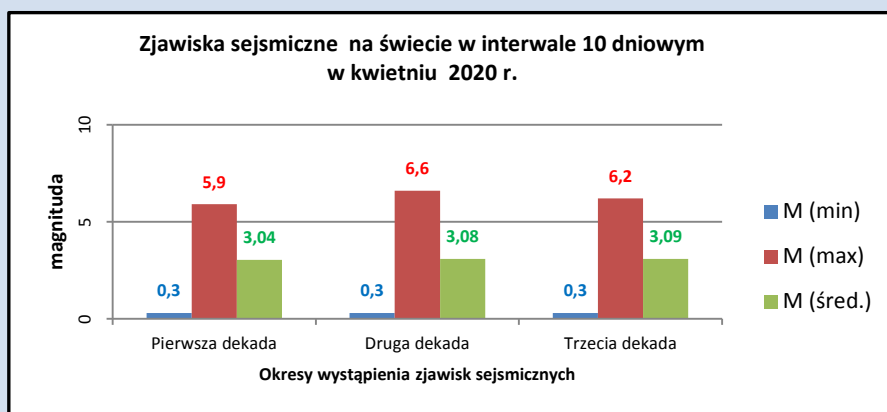
ŚWIAT

W kwietniu 2020 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 7 111 zdarzeń sejsmicznych o magnitudzie do $M=6.6$. Statystykę zdarzeń sejsmicznych na obszarze całej kuli ziemskiej w kwietniu zaprezentowano w tabeli 3 i rys. 1 poniżej. Spośród wszystkich zarejestrowanych wstrząsów 69.2% osiągnęło magnitudę powyżej progu odczuwalności ($M>2.5$).

Tab. 3. Charakterystyka globalnej aktywności sejsmicznej na obszarze kuli ziemskiej w kwietniu 2020 r. – dane statystyczne (na podst. danych z bazy EMSC).

Magnituda		Ilość zdarzeń	%
od	do		
1.5	2.5	1738	24.4
2.5	3.5	3075	43.2
3.5	4.5	1867	26.3
4.5	5.5	414	5.8
5.5	6.5	16	0.2
6.5	8	1	0.01
Razem:		7111	100.0
w tym:	$M \leq 2.5$	2197	30.9
	$M > 2.5$	4914	69.1
	M: min.	0.3	
	M: max.	6.6	
	M: aver.	3.1	

W przypadku 6 zdarzeń - magnitudę wstrząsu oceniono w przedziale od $M=6.0$ wzwyż. Wielkość magnitudy dla dwóch najsilniejszych zdarzeń oszacowana została na $M=6.4$ i $M=6.6$.



Rys. 1. Charakterystyka globalnej aktywności sejsmicznej na obszarze kuli ziemskiej w kwietniu 2020 r. – dane statystyczne w interwałach dekadowych (na podst. danych z bazy EMSC).

W kwietniu 2020 r. najwięcej zjawisk sejsmicznych w układzie dziennym zarejestrowano w pierwszych 13 dniach kwietnia. Najwięcej zjawisk, w liczbie 317, zarejestrowano w dniu 1 kwietnia, co jest przekroczeniem o 34% w stosunku do średniej, dziennej liczby zjawisk na świecie. Zjawiska sejsmiczne, które zostały zarejestrowane w kwietniu na obszarze kuli ziemskiej, w których magnituda osiągnęła lub przekroczyła wartość $M \geq 6.0$ przedstawiono w tabeli 4.

Tab.4. Wykaz zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M \geq 6.0$, zarejestrowanych na obszarze kuli ziemskiej w kwietniu 2020 r. (na podst. danych z bazy EMSC).

Lp.	Data	Czas (UTC)	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Depth	Mag.	Region Name
1	16.04.2020	08:04:37	16.96	-85.73	10	6	NORTH OF HONDURAS
2	14.04.2020	01:06:44	-30.49	-176.24	10	6	KERMADEC ISLANDS REGION
3	12.04.2020	06:57:48	-36.87	77.44	10	6.1	MID-INDIAN RIDGE
4	25.04.2020	02:53:08	-6.48	154.2	30	6.2	BOUGAINVILLE REGION, P.N.G.
5	19.04.2020	20:39:05	38.95	141.96	42	6.4	NEAR EAST COAST OF HONSHU, JAPAN
6	18.04.2020	08:25:37	27.13	140.09	470	6.6	BONIN ISLANDS, JAPAN REGION

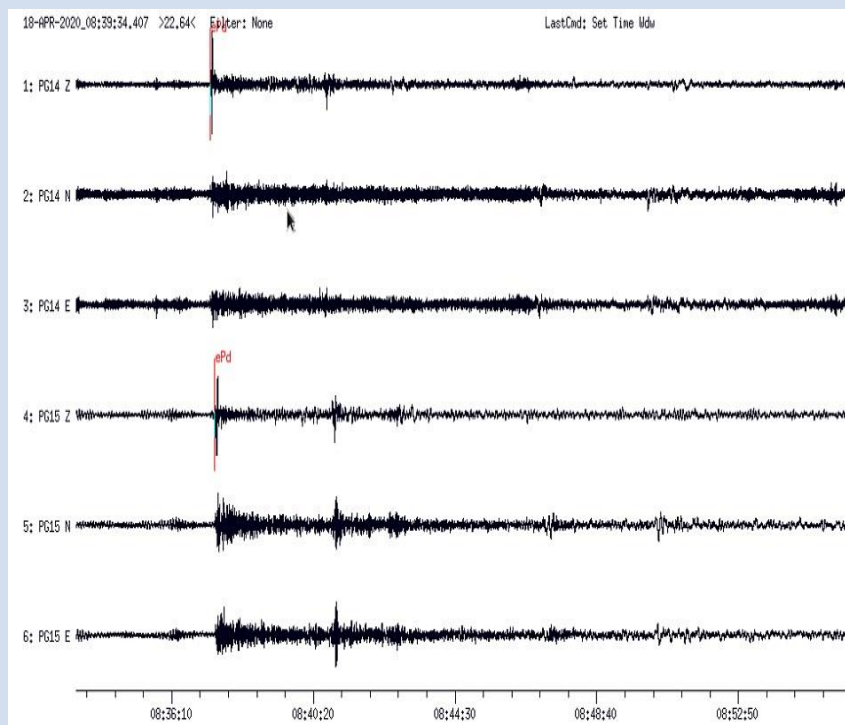
Jednym z najbardziej aktywnym sejsmicznie obszarem w kwietniu był rejon południowego IDAHO (USA), gdzie w dniu 31 marca 2020 r. zarejestrowano silny wstrząs. Miał wprawdzie miejsce tuż przed północą w poprzednim miesiącu, ale wstrząsy następcze tego zjawiska nie przestały być rejestrowane nawet 3 tygodnie później. Wstrząs główny i jego seria następcza spowodowane były rozładowaniem naprężeń w Międzygórskim Pasie Sejsmicznym (Intermountain Seismic Belt). Główny wstrząs miał miejsce 31/03/2020 o godzinie 23:52:31 czasu UTC (17:52:31 czasu lokalnego). Ognisko wstrząsów zlokalizowane zostało na głębokości 14.5 km. Położenie epicentrum opisują współrzędne geograficzne: 44°46'N; 115°14'W. Magnitudę zjawiska wyznaczono na $M=6.5$. Było to historycznie najsilniejsze zjawisko w promieniu 50 km niewiele ustępujące wstrząsowi o $M=6.9$ z dnia 28 października 1983 r., którego epicentrum zlokalizowane było 100 km dalej. W chwili analizy danych do raportu, w pasie o szerokości około 30 km i długości około 50 km miało miejsce ponad 500 słabszych zjawisk o magnitudzie nieprzekraczającej $M \leq 5.5$.

Najsilniejsze trzęsienie ziemi w kwietniu zarejestrowano w dniu 18 kwietnia 2020 r. o godzinie 08:25:37 czasu UTC (11:10:42 czasu lokalnego) w rejonie wysp Bonin w Japonii. Parametry tego zjawiska podano w tabeli 5.

Tab.5. Parametry zjawiska sejsmicznego z dnia 18/04/2020 r. (wyciąg z bazy danych EMSC/NEIC)

Parametry trzęsienia Ziemi wyznaczone przez EMSC/NEIC.			
Data (UTC)	18/04/2020 r.	Data lokalna	18/04/2020 r
Czas (UTC)	08:25:37.6	Czas lokalny	17:25:37.6
Lokalizacja epicentrum (EMSC/NEIC) Współrzędne (ϕ , λ)	27.13 N ; 140.09 E / 27.14°N, 140.106°E		
Głębokość km. (EMSC/NEIC)	470.0/453,8		
Magnituda	6.6		
Region	BONIN ISLANDS, JAPAN REGION .		
Rejonizacja epicentrum	923 km S of Yokohama-shi, Japan / pop: 3,575,000 / local time: 17:25:37.6 2020-04-18 885 km S of Shizuoka-shi, Japan / pop: 702,000 / local time: 17:25:37.6 2020-04-18		
Inne ważne informacje.	Podmorskie trzęsienie Ziemi. Pierwsze wstąpienia fali P dla stacji PG14 i PG15 (podane w czasie UTC) April-18 PG14: ePd: 08:37:17.219 April -18 PG15: ePd: 08:37:25.		

Ognisko wstrząsów zlokalizowane zostało na głębokości 454 km. Położenie epicentrum opisują współrzędne geograficzne: 27°12'N; 140°09'E. Magnitudę zjawiska wyznaczono na $M=6.6$. Zjawisko było skutkiem rozładowania naprężeń powstałych na styku płyt litosfery filipińskiej i napierającej od wschodu płyty pacyficznej. Obszar ten należy do okołopacyficznego Pierścienia Ognia i jest często nawiedzany przez trzęsienia ziemi.



Rys. 21. Obraz falowy trzęsienia ziemi w rejonie Wysp Bonin (Japonia) 18/04/2020 o godzinie 08:25:37.6 czasu UTC zarejestrowanego na stacjach monitoringu geodynamicznego PSG_Sejs_Net PG14 – Hołowno i PG15 – Dziwie.

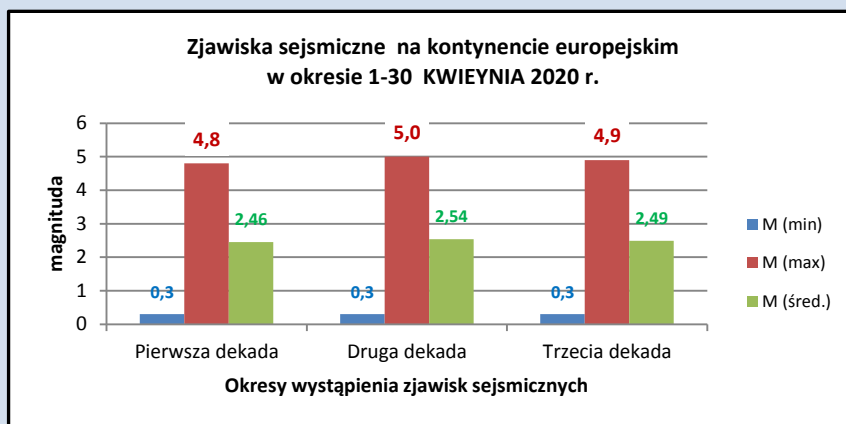
KONTYNET EUROPEJSKI

Na obszarze kontynentu europejskiego i obszarach przyległych w kwietniu 2020 r. w bazie danych EMSC zarejestrowano 1328 zdarzeń sejsmicznych o magnitudzie do $M \leq 5.0$. Charakterystykę europejskiej aktywności sejsmicznej w kwietniu przedstawiono w tabeli 6 i na rys. 3. Spośród wszystkich zarejestrowanych zjawisk sejsmicznych – 748 (56.3%) miało magnitudę poniżej poziomu odczuwalności przez człowieka, tj. $M \leq 2.5$. Próg ten przekroczyło 580 zjawisk, co stanowiło 43.7% ogólnej ich liczby.

Tab. 6. Statystyka wstrząsów sejsmicznych zarejestrowanych w bazie EMSC na obszarze Europy i obszarach przyległych w kwietniu 2020 r.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
od	do		
1.5	2.5	655	49.3
2.5	3.5	534	40.2
3.5	4.5	121	9.1
4.5	5.5	18	1.4
5.5	6.5	0	0.0
6.5	8	0	0.0
Razem:		1328	100.0
w tym:	$M \leq 2.5$	748	56.3

M>2.5	580	43.7
MIN	0.3	
MAX	5	
ŚREDNIA	2.5	



Rys. 3 Charakterystyka aktywności sejsmicznej na kontynencie europejskim w kwietniu 2020 r. – dane statystyczne w interwałach dekad (na podst. danych z bazy EMSC).

Najwięcej zjawisk sejsmicznych w kwietniu w obszarze europejskim miało miejsce w regionach: zachodniej, centralnej, wschodniej Turcji wraz z regionem granicznym z Iranem oraz morską częścią w pobliżu wysp Dodecanese (436 zjawisk = 31.53% ogólnej liczby zjawisk w Europie i 5.93% w odniesieniu do świata), w południowych częściach Włoch, Grecji, Chorwacji, Słowenii (458 zjawisk = 34.0 % ogólnej liczby zjawisk w Europie). Najwięcej zjawisk sejsmicznych w układzie dziennym zarejestrowano w dniach 2 do 4 kwietnia oraz w dniach od 8 do 10 kwietnia, 14 do 19 kwietnia oraz od 2 do 25 kwietnia. Maksimum zjawisk w liczbie 58, co stanowi przekroczenie średniej dziennej liczby zjawisk w Europie w kwietniu o 32%, zarejestrowano w dniu 24 kwietnia.

W kwietniu na kontynencie europejskim oraz obszarach przyległych zanotowano 2 zjawiska o magnitudzie równej $M=5$. Listę tych zjawisk przedstawiono w tabeli 7.

Tab. 7. Wykaz zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M \geq 5.0$, zarejestrowanych na obszarze europejskim w kwietniu 2020 r. (na podst. danych z bazy EMSC).

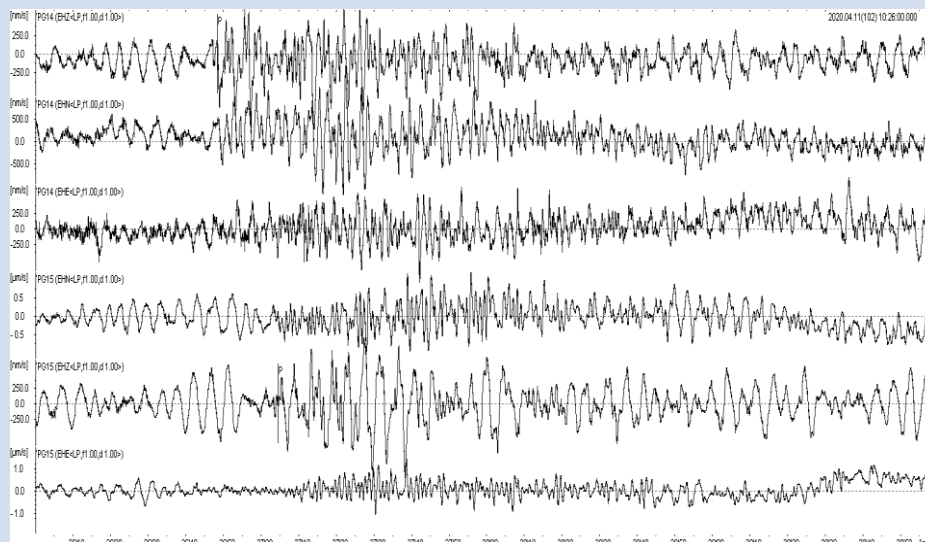
Lp.	Data	Czas (UTC)	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Depth	Mag.	Region Name
1	11.04.2020	10:22:55	26.18	35.22	21	5	CRETE, GREECE
2	17.04.2020	12:05:07	-34.67	52.75	15	5	REYKJANES RIDGE

Dwa najsilniejsze zjawiska sejsmiczne w kwietniu w Europie miały miejsce na Krecie i w rejonie Grzbietu Reykjanes na Oceanie Atlantyckim. Wcześniejsze wydarzyło się dnia 11 kwietnia 2020 r. o godzinie 10:22:55.8 czasu UTC (czas lokalny 13:22:55.8) w regionie wyspy Kreta (Grecja), którego magnitudę oceniono na wielkość $M=5$. Epicentrum wstrząsu zlokalizowane było ok. 7 km na W od niewielkiej miejscowości Palaikastron oraz 43 km na E od Ágios Nikólaos. Źródło wstrząsów zlokalizowane było na głębokości 21 km pod powierzchnią ziemi (EMSC).

Kreta, podobnie jak inne wyspy położone w basenie Morza Śródziemnego, cechuje wysoka aktywność sejsmiczna. Ok. 100 km na południe od wyspy biegnie łukowato wygięta ku południowi strefa graniczna dwóch wielkich płyt tektonicznych I rzędu: płyty euroazjatyckiej na północy i płyty afrykańskiej na południu. Strefa kontaktu obu tych płyt jest strefą subdukcji, w której płyta afrykańska zanurza się pod płytę euroazjatycką z prędkością dochodzącą do ok. 10 mm/rok. Wzajemny ruch płyt oraz tarcie i naprężenia na

granicy obu płyt powodują uruchomienie głębokich uskoków i w konsekwencji wyzwalają energię będącą źródłem częstych w tym regionie zjawisk sejsmicznych.

To trzęsienie ziemi zostało zarejestrowane przez szerokopasmowe sejsmometry zainstalowane na stacjach monitoringu geodynamicznego PSG_Sejs_Net w Hołownie w pow. parczewskim (PG14) i w Dziwiu w pow. kolskim (PG15). Fale podłużne dotarły do obu stacji po kilku minutach. Pierwsze wstąpienia fali P zaznaczono na zapisach składowych pionowych EHZ obu stacji (rys. 4).



Rys.4. Obrazy falowe z zapisem rejestracji trzęsienia ziemi w regionie wyspy Kreta o magnitudzie $M=5$ z dnia 11/04/2020 r., godz. 10:22:55.8 czasu UTC zarejestrowane przez szerokopasmowe stacje sejsmologiczne PSG w Hołownie w pow. parczewskim (PG14) i w Dziwiu w pow. kolskim (PG15).

Podsumowanie

Obszar świata oraz Europy pod względem liczebności zarejestrowanych zjawisk charakteryzował się w kwietniu 2020 r. wysoką aktywnością sejsmiczną. Miesiąc kwiecień na obszarze Polski cechował się najwyższą od początku 2020 r. aktywnością sejsmiczną.



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 01/04/2020 - 30/04/2020 r.