



WYCIĄG Z RAPORTU SEISMOLOGICZNEGO

za okres 01-06-2020 do 30-06-2020 roku

Polska - zdarzenia sejsmiczne zarejestrowane w sieci PSG_Sejs_Net

W czerwcu 2020 r. w systemie automatycznej detekcji wstrząsów i alertowania w sieci PSG_Sejs_Net zarejestrowano 34 zdarzenia sejsmiczne na obszarze terytorium Polski oraz w strefie przygranicznej. Lokalizację epicentrów zarejestrowanych zdarzeń przedstawiono na załączniku nr 1 wraz z podstawowymi informacjami statystycznymi oraz listą tych zdarzeń, których magnituda $M > 2.5$. Informacje statystyczne w aspekcie oceny aktywności sejsmicznej w Polsce, zarejestrowanej w sieci PSG_Sejs_NET zaprezentowano także tabeli (Tab. 1.).

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

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
od	do		
1	2.5	24	70.6
2.5	3	4	11.8
3	3.5	4	11.8
3.5	4	2	5.9
4	4.5	0	0.0
M>4.5		0	0.0
Razem:		34	100.0
w tym:	M≤2.5	24	70.6
	M>2.5	10	29.4
	M min:	1.0	
	M mean:	2.3	
	M max:	3.6	

Większość ze zdarzeń, tj. 24 zjawiska, co stanowi 70.6% 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 29.4% ogólnej ich liczby. W tabeli (Tab. 2) zaprezentowano liczebność wstrząsów z podziałem na umowne regiony.

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

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

9	inne rejony (nieklas.)	8
Razem (od 01/06/2020 do 30/06/2020 r.)		34

W czerwcu najbardziej aktywnym sejsmicznie był region GZW, w którym system alertowania sieci PSG_Sejs_NET zidentyfikował 20 zjawisk sejsmicznych (Tab. 3).

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

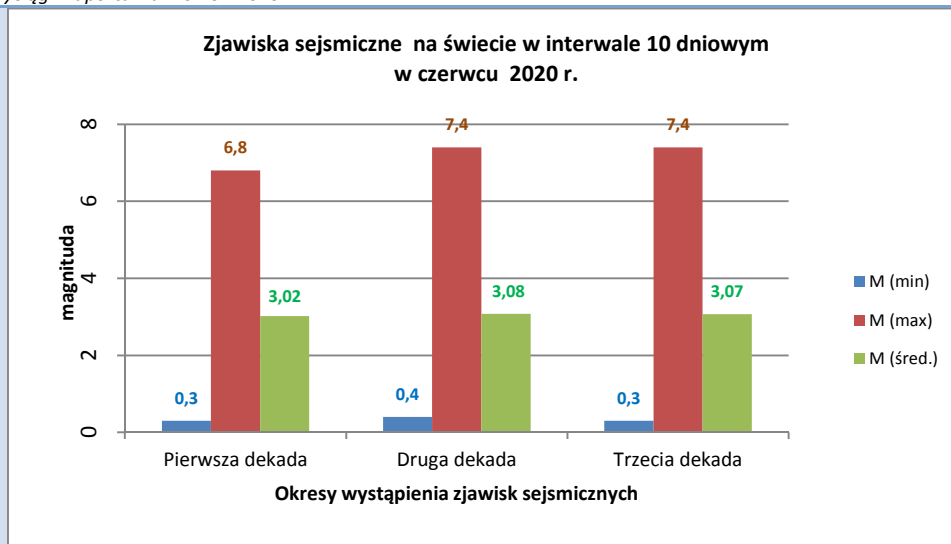
ŚWIAT

W czerwcu 2020 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 7747 zdarzeń sejsmicznych o magnitudzie od $M=0.3$ do $M=7.4$. Statystykę zdarzeń sejsmicznych na obszarze całej kuli ziemskiej w okresie miesiąca czerwca zaprezentowano w tabeli 3 i rys. 1 poniżej. Spośród wszystkich zarejestrowanych wstrząsów 67.1% posiadało magnitudę powyżej progu odczuwalności ($M>2.5$).

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

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
od	do		
0.0	2.5	2549	32.9
2.5	3.5	2769	35.7
3.5	4.5	1916	24.7
4.5	5.5	477	6.2
5.5	6.5	32	0.4
6.5	8	4	0.1
Razem:		7747	100.0
w tym:	$M \leq 2.5$	2549	32.9
	$M > 2.5$	5198	67.1
	$M_{\min}$	0.3	
	$M_{\max}$	7.4	
	M_{mean}	3.1	

W przypadku 9 zdarzeń - magnitudę wstrząsu oceniono w przedziale od 6.0 wzwyż. Wielkość magnitudy dwóch najsilniejszych zdarzeń oszacowano została na $M=7.4$ (2 zdarzenia).



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

W czerwcu 2020 r. najwięcej zjawisk sejsmicznych w układzie dziennym zarejestrowano w okresie od 14 do 16 czerwca i w okresie od 20 do 28 czerwca. Najwięcej zjawisk w liczbie 325 zarejestrowano w dniu 28 czerwca, co jest przekroczeniem o 26% w stosunku do średniej, dziennej liczby zjawisk na świecie.

Pod względem miejsca lokalizacji wstrząsów najwięcej zjawisk sejsmicznych w czerwcu zarejestrowanych zostało w regionach: NEVADA USA (562), w morskim i lądowym regionie OAXACA, MEXICO (489), PUERTO RICO USA (418). Znaczna ilość zjawisk sejsmicznych zarejestrowana została także w Turcji. Na obszarze tego kraju z uwzględnieniem stref rozciągających się wzdłuż granicy państwowej oraz z uwzględnieniem regionu Wysp Dodekanese zarejestrowanych zostało łącznie 447 zjawisk (5.8% w skali całego globu).

Wykaz zjawisk sejsmicznych, które zostały zarejestrowane w czerwcu br. na obszarze kuli ziemskiej, w 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 czerwcu 2020 r. (na podst. danych z bazy EMSC).

Lp.	Data	Czas (UTC)	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Depth	Mag.	Region Name
1	21.06.2020	19:07:55	66.41	-18.73	10	6	ICELAND REGION
2	10.06.2020	19:58:50	-15.78	-13.15	10	6	SOUTHERN MID-ATLANTIC RIDGE
3	13.06.2020	21:08:31	18.93	145.04	639	6.2	PAGAN REG., N. MARIANA ISLANDS
4	25.06.2020	21:05:17	35.67	82.44	2	6.4	XINJIANG-XIZANG BORDER REGION
5	04.06.2020	08:49:38	2.96	128.24	105	6.4	HALMAHERA, INDONESIA
6	13.06.2020	15:51:22	28.88	128.25	155	6.7	RYUKYU ISLANDS, JAPAN
7	03.06.2020	07:35:33	-23.32	-68.36	87	6.8	ANTOFAGASTA, CHILE
8	23.06.2020	15:29:04	16.1	-95.91	10	7.4	OAXACA, MEXICO
9	18.06.2020	12:49:53	-33.41	-177.81	8	7.4	SOUTH OF KERMADEC ISLANDS

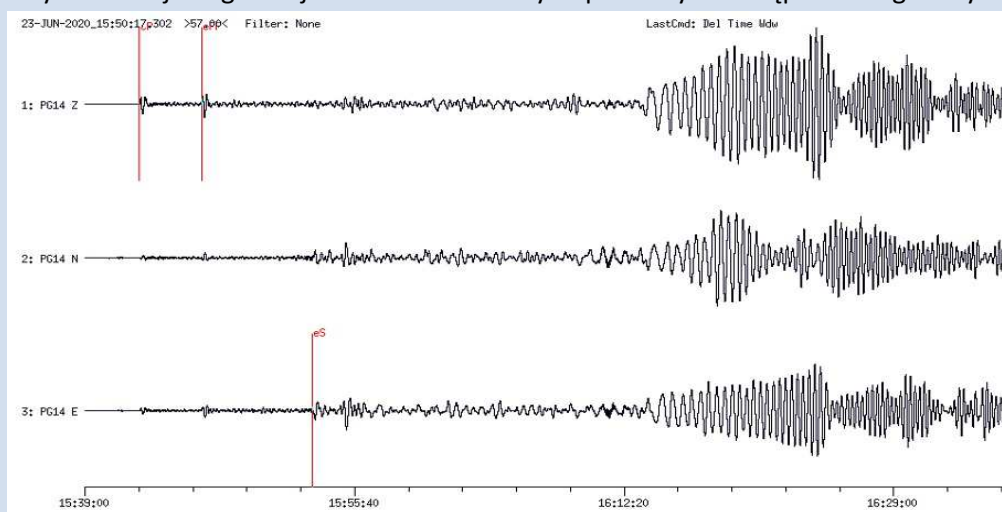
Najsilniejsze trzęsienie ziemi w czerwcu miało miejsce w regionie OAXACA w południowym Meksyku. Zostało zarejestrowane w dniu 23 czerwca 2020 r. o godzinie 15:29:04.2 czasu UTC (czas lokalny: 10:29:04.2). Magnitudę wstrząsu oceniono na wielkość $M=7.4$. Epicentrum wstrząsu zlokalizowane było ok. 25 km na NE od Santa Maria Xadani. Hipocentrum wstrząsów znajdowało się na głębokości ok. 10 km pod powierzchnią ziemi. Podstawowe parametry tego zjawiska przedstawiono w tabeli 5.

Tab. 5. Parametry zjawiska sejsmicznego z dnia 23.06.2020 r., godz. 15:29:04.2 (UTC), (wyciąg z bazy danych EMSC/NEIC).

Parametry trzęsienia Ziemi wyznaczone przez EMSC/NEIC			
Data (UTC)	23/06/2020 r.	Data lokalna	23/06/2020 r.
Czas (UTC)	15:29:04.2	Czas lokalny	10:29:04.2
Lokalizacja epicentrum	16.10° N/16.029°N 95.91°W/95.901°W		
Współrzędne (φ, λ)			
EMCS/NEIC			
Głębokość			
Magnituda	7.4/7.4		
Region	OAXACA, MEKSYK		
Rejonizacja epicentrum	407 km na SE od Puebla de Zaragoza, Mexico / pop: 1,591,000 / 136 km na SE od Oaxaca de Juárez, Mexico / pop: 263,000 / 25 km na NE of Santa María Xadani, Mexico / pop: 5,900 /		
Inne ważne informacje.	Lądowe trzęsienie ziemi. Agencje informacyjne napisały, że na dzień 24/06/2020 zginęły 4 osoby, było wiele zniszczeń w infrastrukturze i wiele osób rannych.		

Meksyk leży na granicy trzech dużych jednostek tektonicznych (płyty północnoamerykańskiej, pacyficznej i kokosowej) i jest jednym z najbardziej aktywnych sejsmicznie regionów świata. Każdego roku Meksyk i jego przybrzeżne rejony nawiedzane są przez tysiące zjawisk sejsmicznych, spośród których kilka osiąga magnitudy powyżej 6.0. W ciągu ostatnich 10 lat w odległości do 500 km od lokalizacji ostatniego zjawiska miało miejsce 11 wstrząsów o magnitudzie $M=7.0$ lub wyższej. Aktywność ta jest powodowana subdukcją oceanicznej płyty pacyficznej pod płytę kokosową i północnoamerykańską. Wskutek tych ruchów powstał Rów Środkowoamerykański oraz wypiętrzyły się góry wzdłuż pacyficznego wybrzeża Meksyku. Subdukcji płyty pacyficznej towarzyszy intensywna działalność wulkaniczna. Meksyk ma długą historię dużych i niszczycielskich trzęsień ziemi oraz erupcji wulkanicznych: w 1985 roku trzęsienie o $M=8.0$ zabiło w samym Mexico City około 9 500 ludzi, a erupcje wulkaniczne notowane są co kilka lat (El Chichon 1982, Popocatepetl 1994, 2000, 2010).

Trzęsienie ziemi z dnia 23/06/2020 r. zostało zarejestrowane przez szerokopasmowy sejsmometr zainstalowany na stacji monitoringu geodynamicznego PSG w Hołowni w pow. parczewskim (PG14). Na rys. 2 pokazany został sejsmogram zjawiska z zaznaczonymi pierwszymi wstąpieniami głównych fal.



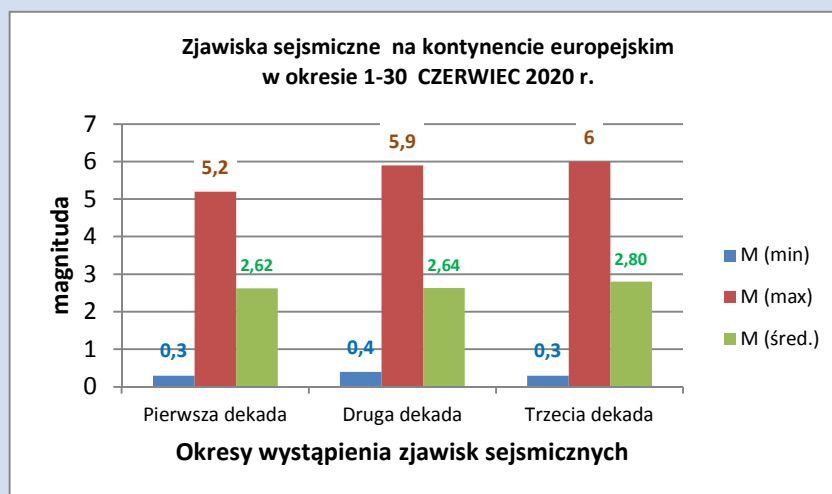
Rys. 2. Przykład rejestracji trzęsienia ziemi w Meksyku z 23/06/2020 r., godz. 15:29:04.2 UTC zarejestrowanego przez PIG-PIB na stacji PG14 (Hołowno).

KONTYNET EUROPEJSKI

Na obszarze kontynentu europejskiego i obszarach przyległych w czerwcu 2020 r. w bazie danych EMSC zarejestrowano 1639 zdarzeń sejsmicznych o magnitudzie od $M=0.3$ do $M=6$. Charakterystykę europejskiej aktywności sejsmicznej w czerwcu przedstawiono w tabeli 6 i na rys. 3. Spośród 1639 zarejestrowanych zjawisk – 729 (44.5%) osiągnęło magnitudę poniżej poziomu odczuwalności przez człowieka, tj. $M \leq 2.5$. Próg ten przekroczyło 910 zjawisk, co stanowiło 55.5% ogólnej ich liczby.

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

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
od	do		
0.0	2.5	729	44.5
2.5	3.5	700	42.7
3.5	4.5	174	10.6
4.5	5.5	31	1.9
5.5	6.5	5	0.3
6.5	8	0	0.0
Razem:		1639	100.0
w tym:	$M \leq 2.5$	729	44.5
	$M > 2.5$	910	55.5
	$M_{\min}$	0.3	
	$M_{\max}$	6	
	M_{mean}	2.7	



Rys. 31. Charakterystyka aktywności sejsmicznej na kontynencie europejskim w czerwcu 2020 r. – dane statystyczne w interwałach dekad (na podst. danych z bazy EMSC).

Najwięcej zjawisk sejsmicznych w czerwcu w obszarze europejskim miało miejsce w regionach: wschodniej Turcji (255), Krety (222) i Islandii (150). Maksimum zjawisk w liczbie 93, co stanowi przekroczenie średniej dziennej liczby zjawisk w Europie w czerwcu o 5,7%, zarejestrowano w dniach 14 i 21 czerwca. W czerwcu na kontynencie europejskim oraz obszarach przyległych zanotowano 11 zjawisk o magnitudzie $M \geq 5$. Listę tych zjawisk przedstawiono w tabeli 7.

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

Lp.	Data	Czas (UTC)	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Depth	Mag.	Region Name
1	19.06.2020	07:43:20	25.53	34.21	10	5	CRETE, GREECE

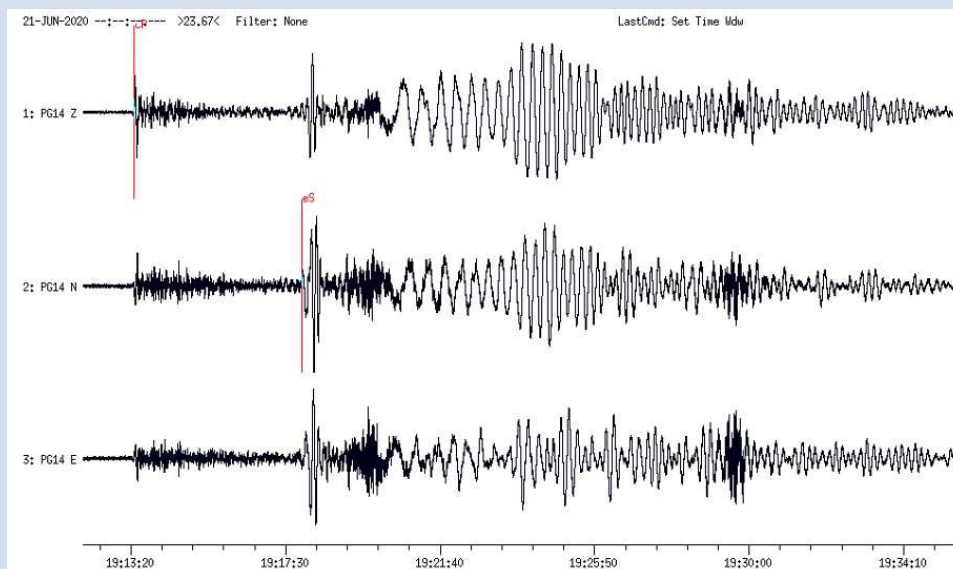
2	05.06.2020	16:26:02	-3.63	81.34	10	5	NORTH OF SVALBARD
3	26.06.2020	07:21:12	27.81	38.78	10	5.2	WESTERN TURKEY
4	05.06.2020	18:06:20	38.7	38.24	5	5.2	EASTERN TURKEY
5	25.06.2020	10:03:29	44.06	38.49	10	5.4	TURKEY-IRAN BORDER REGION
6	20.06.2020	15:05:10	-18.4	66.31	2	5.4	ICELAND REGION
7	28.06.2020	17:43:29	28.26	36.69	60	5.5	DODECANESE IS.-TURKEY BORDER REG
8	15.06.2020	06:51:30	40.75	39.35	5	5.5	EASTERN TURKEY
9	20.06.2020	19:26:23	-18.59	66.29	10	5.7	ICELAND REGION
10	14.06.2020	14:24:28	40.73	39.35	5	5.9	EASTERN TURKEY
11	21.06.2020	19:07:55	-18.73	66.41	10	6	ICELAND REGION

Jak wspomniano powyżej, w czerwcu 2020 r. jednym z najbardziej aktywnym sejsmicznie obszarem na kontynencie europejskim był rejon Islandii. W dniu 21 czerwca 2020 r. o godz. 19:07:55.3 czasu UTC miało miejsce najsilniejsze w Europie zjawisko sejsmiczne (czas lokalny 19:07:55.3), którego magnitudę oceniono na wielkość $M=6.0$. Epicentrum wstrząsu zlokalizowane było ok. 30 km na N od miejscowości Siglufjörður ISLANDIA 293 km na NE od Reykjavíku. Źródło wstrząsów zlokalizowane było na głębokości 10 km pod powierzchnią ziemi (EMSC). Szczegółowe parametry tego wydarzenia sejsmicznego podano w tabeli 8.

Tab. 8. Parametry zjawiska sejsmicznego z dnia 2020-06-21 r., godz. 19:07:55 (UTC), region: Islandia.

Parametry trzęsienia ziemi wyznaczone przez EMCS			
Data (UTC)	2020/06/21 r.	Data lokalna	2020/06/21 r..
Czas (UTC)	19:07:55.3	Czas lokalny	19:07:55.3
Lokalizacja epicentrum	66.41 N ;		
Współrzędne (φ, λ)	18.73 W		
Głębokość	10 km		
Magnituda	6.0		
Region	ICELAND REGION		
Rejonizacja epicentrum	293 km NE of Reykjavík, Iceland / pop: 114,000 / 85 km NE of Sauðárkrúkur, Iceland / pop: 2,700 / 30 km N of Siglufjörður, Iceland / pop: 1,400 /		
Inne ważne informacje.	Pierwsze wstąpienia fal P,S dla stacji PG14 (podane w czasie UTC) June 23 PG14- Z eP: eP19:13:24.533 eS: 19:17:56.093. Odległość na powierzchni Ziemi w km: PG14 d: 2831 km. Podmorskie trzęsienie ziemi.		

Fale sejsmiczne wywołane trzęsieniem ziemi z dnia 21/06/2020 r., godz. 19:07:55 (UTC) z regionu Islandii zostały zarejestrowane przez sejsmometry sieci monitoringu sejsmicznego PSG. Na rys. 4 zaprezentowano obraz falowy tego wydarzenia, zarejestrowany na stacji monitoringu geodynamicznego PSG w Hołowni (stacja PG14) w pow. Parczewskim.



Rys. 2. Obraz falowy zjawiska trzęsienia ziemi o magnitudzie $M=6.0$ z dnia 21/06/2020 r., godz. 19:07:55.3 (UTC) z epicentrum zlokalizowanym w regionie wyspy Islandia zarejestrowany przez szerokopasmowy sejsmometr stacji monitoringu geodynamicznego PSG w Hołownie, w pow. parczewskim (PG14).

Podsumowanie

Obszar świata, w tym Europy pod względem liczebności zarejestrowanych zjawisk charakteryzował się w czerwcu 2020 r. wysoką aktywnością sejsmiczną. Natomiast obszar Polski cechował się niską aktywnością sejsmiczną, najniższą w pierwszym półroczu roku 2020.



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 01/06/2020 - 30/06/2020 r.