



## WYCIĄG Z RAPORTU SEJSMOLOGICZNEGO

za okres 01-06-2021 do 30-06-2021 roku

### Polska - zdarzenia sejsmiczne zarejestrowane w sieci PSG\_Sejs\_NET

W czerwcu 2021 r. w systemie automatycznej detekcji wstrząsów i alertowania w sieci PSG\_Sejs\_NET zarejestrowanych zostało 48 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  $M > 2.5$ . Informacje statystyczne w aspekcie oceny aktywności sejsmicznej w Polsce, zarejestrowanej w sieci PSG\_Sejs\_NET z czerwca zaprezentowano w tabeli 1.

Tab. 1. Statystyka wstrząsów sejsmicznych zarejestrowanych na obszarze Polski oraz w strefie przygranicznej w czerwcu 2021 r. w sieci monitoringu PSG\_Sejs\_Net przez system automatycznego wykrywania i alertowania.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
od	do		
1	2.5	37	77.1
2.5	3	6	12.5
3	3.5	2	4.2
3.5	4	3	6.3
4	4.5	0	0.0
<b>M &gt; 4.5</b>		<b>0</b>	<b>0.0</b>
<b>Razem:</b>		<b>48</b>	<b>100.0</b>
w tym:	<b>M ≤ 2.5</b>	<b>37</b>	<b>77.1</b>
	<b>M &gt; 2.5</b>	<b>11</b>	<b>22.9</b>
	<b>M<sub>min.</sub></b>	<b>1.1</b>	
	<b>M<sub>śr.</sub></b>	<b>2.3</b>	
	<b>M<sub>maks.</sub></b>	<b>3.7</b>	

Większość zjawisk sejsmicznych tj. 37 zjawisk, co stanowi 77.1% ogólnej ich liczby, zarejestrowanych przez system automatycznego alertowania, osiągnęło magnitudę poniżej poziomu odczuwalności przez człowieka, tj.  $M \leq 2.5$ . Próg ten przekroczyło 11 zdarzeń, co stanowi 22.9% ogólnej ich liczby.

W tabeli 2 zaprezentowano liczebność wstrząsów z podziałem na umowne regiony. W czerwcu najbardziej aktywnym sejsmicznie był region Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, w którym system alertowania sieci PSG\_Sejs\_NET zidentyfikował 30 zjawisk sejsmicznych.

Tab. 2. Liczebność zjawisk sejsmicznych zarejestrowanych w systemie alertowania sieci PSG\_Sejs\_NET w czerwcu 2021 r. w podziale na umowne regiony.

Lp.	Nazwa obszaru	Liczba zjawisk sejsmicznych
1	Górnośląskie Zagłębie Węglowe (GZW)	30
2	Lubusko-Głogowski Okręg Miedziowy (LGOM)	1
3	Lubelskie Zagłębie Węglowe (KWK Bogdanka)	0
4	KWB Bełchatów	0
5	Podhale	1

6	Karpaty C & E i Przedgórze	2
7	Rejon Jarocina	1
8	inne rejony (nieklas.)	13
<b>Razem (od 01/06/2021 do 30/06/2021 r.)</b>		<b>48</b>

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

### ŚWIAT

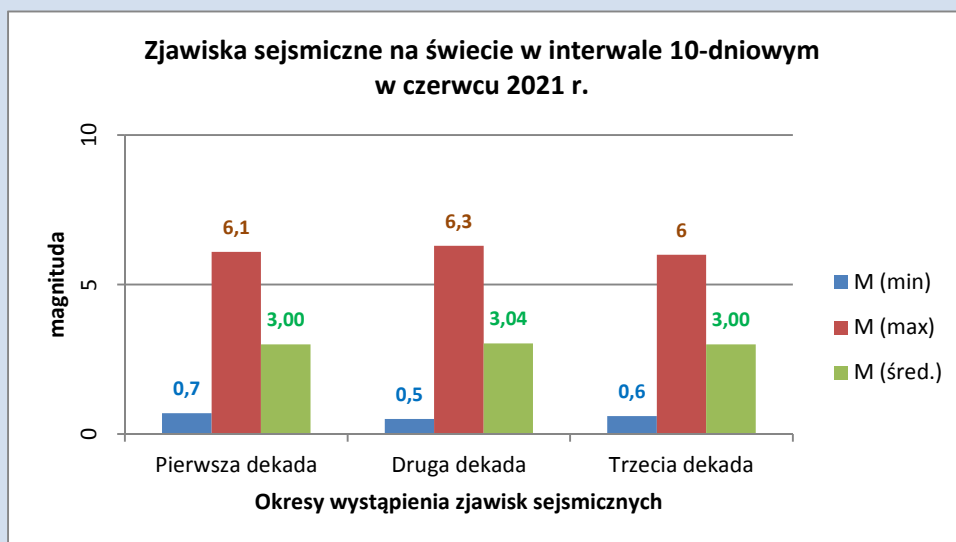
W czerwcu 2021 roku w skali całego globu, w oparciu o analizy zapisu sejsmometrów z ponad 70 sieci służb i instytucji monitoringu sejsmologicznego na świecie, w bazie danych Europejskiego Śródziemnomorskiego Centrum Sejsmologicznego (EMSC) zarejestrowanych zostało 7 849 zdarzeń sejsmicznych o magnitudzie od  $M=0.5$  do  $M=6.4$ , w tym 5 212 zjawisk, których magnituda była większa od  $M>2.5$  (próg odczuwalności).

Statystykę zdarzeń sejsmicznych na obszarze całej kuli ziemskiej w czerwcu zaprezentowano w tabeli 3 i na rys. 1 poniżej. Spośród wszystkich zarejestrowanych wstrząsów - 66.4% osiągnęło magnitudę powyżej progu odczuwalności ( $M>2.5$ ).

Tab. 3. Charakterystyka globalnej aktywności sejsmicznej na obszarze kuli ziemskiej w czerwcu 2021 r. - dane statystyczne na podst. danych z bazy EMSC.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
od	do		
0.0	2.5	2 637	33.6
2.5	3.5	2 872	36.6
3.5	4.5	1 875	23.9
4.5	5.5	443	5.6
5.5	6.5	22	0.3
<b>6.5</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>
<b>Razem:</b>		<b>7 849</b>	<b>100.0</b>
<b>w tym:</b>	<b><math>M \leq 2.5</math></b>	2 637	33.6
	<b><math>M &gt; 2.5</math></b>	5 212	66.4
	<b><math>M_{\min.}</math></b>	0.5	
	<b><math>M_{\max.}</math></b>	6.3	
	<b><math>M_{\text{śr.}}</math></b>	3.0	

W przypadku 3 zdarzeń magnitudę wstrząsu oceniono w przedziale od 6.0 wzwyż. Wielkość magnitudy najsilniejszego zdarzenia oszacowana została na  $M=6.3$  (zjawisko z dnia 20/06/2021).



Rys. 1. Charakterystyka globalnej aktywności sejsmicznej na obszarze kuli ziemskiej w czerwcu 2021 r. – dane statystyczne w interwałach dekadowych (na podst. danych z bazy EMSC).

W grupie zjawisk odczuwalnych w czerwcu 2021 r. najwięcej w układzie dziennym zarejestrowano w dniach: 1, 3, 5, 6, 8, 11-14, 17-18, 21-22 i 25 czerwca. Najmniej w dniu 28 czerwca, kiedy zarejestrowano 134 zjawiska sejsmiczne o magnitudzie powyżej progu odczuwalności ( $M > 2.5$ ). Najwięcej zjawisk, powyżej progu odczuwalności zarejestrowano w dniu 6 czerwca (243 zdarzenia), co stanowi o 40% wzrost ilościowy w stosunku do średniej dobowej. Największy udział w tym dniu przypada na aktywność sejsmiczną w regionie sejsmicznym: Filipiny – 35 zjawisk, Południowa Kalifornia – 17 zjawisk, Morze Molucca – 13 zjawisk, Hawaje - 9 zjawisk.


W skali globalnej w regionalnym „rankingu” aktywności sejsmicznej, mierzonej ilością zjawisk odczuwalnych ( $M > 2.5$ ), najwięcej wstrząsów zarejestrowanych zostało w regionie: Michoacan - Meksyk (263 zjawiska), Oaxaca - Meksyk (205 zjawisk), Puerto Rico (180 zjawisk), Mindanao - Filipiny (135 zjawisk), Morze Molucca (125 zjawisk), Wyspy Dodekanese - Turcja (123 zjawiska). Wykaz najsilniejszych zjawisk sejsmicznych, które zostały zarejestrowane w czerwcu 2021 r. 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 czerwcu 2021 r. (oprac. PSG na podst. danych z bazy EMSC).

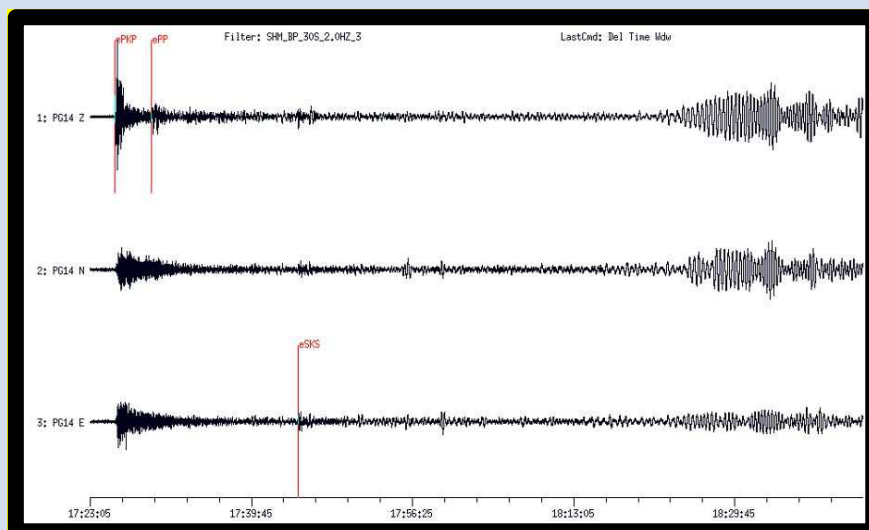
Lp.	Data	Czas (UTC)	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Głęb. hipocentru m [km]	Mag.	Nazwa regionu	ID EQ (EMSC)
1	03.06.2021	10:09:55	0.33	126.23	10	6.1	MOLUCCA SEA	992164
2	20.06.2021	17:05:48	-30.4	-177.81	10	6.3	KERMADEC ISLANDS, NEW ZEALAND	1000676
3	21.06.2021	11:14:12	-30.38	-177.55	26	6	KERMADEC ISLANDS, NEW ZEALAND	1000928

Najsilniejsze w czerwcu zjawisko sejsmiczne miało miejsce w dniu 20 czerwca 2021 r. o godz. 17:05:48 czasu UTC (czas lokalny 21/06/2021 r., godz. 05:05:48.1) w rejonie Wysp Kermadec należących do Nowej Zelandii. Najważniejsze parametry tego zjawiska zaprezentowane zostały w tabeli 5 na podstawie danych EMSC i NEIC.

Tab.5. Parametry zjawiska sejsmicznego z dnia 20/06/2021 region: WYSPY KERMADEC - Nowa Zelandia.

Parametry trzęsienia ziemi wyznaczone przez EMSC/NEIC			
Data (UTC)	20/06/2021 r.	Data lokalna	21/06/2021 r.
Czas (UTC)	17:05:48.1 17:05:48	Czas lokalny	05:05:48.1
Lokalizacja epicentrum (EMSC/NEIC) Współrzędne ( $\phi$ , $\lambda$ )	30.40 <sup>0</sup> S; 177.81 <sup>0</sup> W 30.211°S; 177.812°E		
Głębokość [km] (EMSC/NEIC)	10 / 10		
Magnituda	6.3/ 6.5		
Region	WYSPY KERMADEC, NOWA ZELANDIA		
Rejonizacja epicentrum	5 982 km na NNE od Tauranga, New Zealand / populacja: 110,000 / 931 km na NE od Paihia, New Zealand / populacja: 1,900 /		
Inne ważne informacje.	Podmorskie trzęsienie ziemi.		

Powyższe zdarzenie, którego magnitudę oceniono na wielkość  $M=6.3$  (EMSC), a wg USGS  $M=6.5$ , było skutkiem rozładowania naprężeń powstałych u styku płyt australijskiej i pacyficzej. Obszar ten, należący do okołopacyficznego Pierścienia Ognia, nawiedzają dość liczne wstrząsy. W odległości do 500 km od lokalizacji tego zjawiska w XXI wieku miało miejsce około 300 zjawisk o  $M=6.0$  lub większej, w tym 25 zjawisk o magnitudzie ponad 7.0 i 3 przekraczające magnitudę  $M=8.0$ . Fragment zapisu obrazu falowego z rejestracją tego zjawiska na stacji PG14 monitoringu sejsmicznego PSG zlokalizowaną w Hołownie (gm. Podedwórze, pow. parczewski) przedstawiono na rys 2.



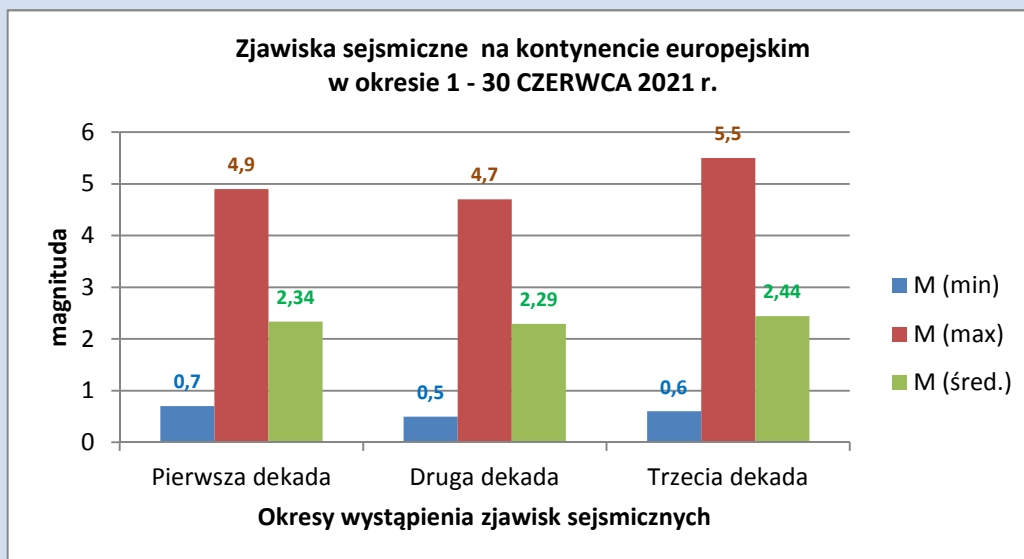
Rys. 1. Fragment sejsmogramu zarejestrowany na stacji PG14 monitoringu sejsmicznego sieci PSG w Hołownie (gm. Podedwórze, pow. parczewski) z zapisem trzęsienia ziemi o magnitudzie  $M6.3$  ( $M6.5$  – USGS) z dnia 20/06/2021 r. z epicentrum w regionie sejsmologicznym Kermadec – Nowa Zelandia (oprac. PSG)

**KONTYNET EUROPEJSKI**

Na obszarze kontynentu europejskiego i obszarach przyległych w czerwcu 2021 roku w bazie danych EMSC zarejestrowano 1 839 zdarzeń sejsmicznych o magnitudzie od  $M=0.5$  do  $M=5.4$ . Charakterystykę europejskiej aktywności sejsmicznej w czerwcu przedstawiono w tabeli 6. Spośród 1 839 zarejestrowanych zjawisk – 1 245 (67.7%) osiągnęło magnitudę poniżej poziomu odczuwalności przez człowieka, tj.  $M \leq 2.5$ . Próg ten przekroczyło 594 zjawiska, co stanowiło 32.3% ogólnej ich liczby.

Tab. 6. Statystyka wstrząsów sejsmicznych zarejestrowanych w bazie EMSC na obszarze Europy i obszarach przyległych w czerwcu 2021r. – oprac. PSG.

Magnituda		Liczba zdarzeń	%
od	do		
0.0	2.5	1245	67.7
2.5	3.5	517	28.1
3.5	4.5	68	3.7
4.5	5.5	9	0.5
5.5	6.5	0	0.0
<b>6.5</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>
Razem:		<b>1 839</b>	<b>100.0</b>
w tym:	$M \leq 2.5$	1 245	67.7
	$M > 2.5$	594	32.3
	$M_{\min.}$	0.5	
	$M_{\max.}$	5.5	
	$M_{\text{śr.}}$	2.4	



Rys. 14. Charakterystyka aktywności sejsmicznej na kontynencie europejskim w czerwcu 2021 r. – dane statystyczne w interwałach dekad (oprac. PSG na podst. danych z bazy EMSC).

Z analizy zjawisk zarejestrowanych w bazie EMSC, ograniczonej do zdarzeń o magnitudzie  $M > 2.5$  wynika, że w czerwcu w obszarze europejskim najwięcej wstrząsów wystąpiło w regionach: Wysp Dodecanese – Turcja (123 zjawiska), Cieśniny Gibraltarskiej (62 zjawiska), Kreta - Grecja (41 zjawisk), Grecji kontynentalnej (41 zjawisk), Turcji Zachodniej (31 zjawisk).

Dziennie najczęściej odczuwalnych trzęsień ziemi zarejestrowano w dniach: 1, 7 - 8, 13 - 14, 21 - 26, 29 czerwca. Pod względem liczby zdarzeń najwyższą aktywność (55 zjawisk) zarejestrowano w dniu 22 czerwca, za co odpowiada region sejsmiczny Wysp Dodecanese (Turcja). Epicentra tych wstrząsów

zlokalizowane były w pobliżu najsilniejszego, czerwcowego ( $M=5.5$ ) trzęsienia ziemi, które miało miejsce w dniu poprzedzającym, tj. w dniu 21 czerwca 2021 r. o godz. 22:14:14 czasu UTC (wstrząsy główne). W kolejnych dniach aktywność sejsmiczna w tym regionie sukcesywnie malała.

Najniższa dobową aktywność sejsmiczna na kontynencie europejskim w czerwcu miała miejsce w dniu 15 czerwca. Zarejestrowano wówczas jedynie 9 zjawisk powyżej progu odczuwalności.

W czerwcu na kontynencie europejskim oraz obszarach przyległych zanotowano 3 zjawiska o magnitudzie  $M \geq 5$ , które nie miały większego wpływu na obraz sejsmiczny kontynentu europejskiego.

## Podsumowanie

W czerwcu 2021 r. zaobserwowano intensywniejszą aktywność zdarzeń sejsmicznych na świecie niż średnią. Obszar Europy w tym okresie charakteryzował aktywnością sejsmiczną poniżej średniej miesięcznej. Natomiast obszar Polski cechował się aktywnością sejsmiczną równą średniej identyfikowalności zjawisk sejsmicznych w stosunku do poprzednich 18-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 01/06/2021 - 30/06/2021 r.