

**MONITOROWANIE ZAGROŻEŃ GEODYNAMICZNYCH
I HYDROGEOLOGICZNYCH NA TERENACH GÓRNICZYCH I POGÓRNICZYCH
W GÓRNOŚLĄSKIM ZAGŁĘBIU WĘGLOWYM ORAZ ZAGROŻEŃ RADIACYJNYCH**

Zadanie 1.1. Monitorowanie sejsmiczności indukowanej

**RAPORT KWARTALNY 1.1.1.
za okres 01.01.2024 – 31.03.2024**

Podstawą sporządzenia Raportu jest rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 lipca 2023 r. w sprawie nadania Głównemu Instytutowi Górnictwa statusu państwowego instytutu badawczego (Dz.U. z 2023 r. poz. 1579) oraz umowa nr 17/D/10095/2830/2024/DA z dnia 12.08.2024 r. zawarta pomiędzy Ministerstwem Przemysłu oraz Głównym Instytutem Górnictwa - Państwowym Instytutem Badawczym.

Jarosław Zagórowski
Dyrektor GIG-PIB

dr inż. Zbigniew Lubosik
Z-ca Dyrektora
ds. Geoinżynierii i Bezpieczeństwa
Przemysłowego

dr hab. inż. Adam Lurka
prof. GIG-PIB
Kierownik Zadania

Katowice, wrzesień 2024 r.

Zawartość raportu:

1. Wprowadzenie
2. Monitoring sejsmiczności indukowanej w obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego
 - 2.1. Sieć pomiarowa i zastosowana metodyka badawcza
 - 2.2. Strona internetowa Górnośląskiej Regionalnej Sieci Seismologicznej GIG-PIB
3. Sejsmiczność indukowana w okresie pierwszego kwartału 2024
4. Podsumowanie

Załączniki:

1. Karta informacyjna – aktywność sejsmiczna w GZW w I kwartale 2024 (plik w formacie *pdf*)

Bazy danych:

Baza danych o indukowanych zjawiskach sejsmicznych w GZW w I kwartale 2024r. (plik w formacie *csv*)

1. Wprowadzenie

Niniejszy raport dotyczy realizacji zadania pn. "Monitorowanie sejsmiczności indukowanej". Zakres merytoryczny raportu zawiera informacje o monitorowaniu sejsmiczności indukowanej działalnością górniczą w GZW za I kwartał 2024r., w tym szczególnie:

- Prowadzenie obserwacji sejsmologicznych w obszarze GZW przez Górnośląską Regionalną Sieć Sejsmologiczną (GRSS GIG-PIB),
- Interpretacja indukowanych wstrząsów sejsmicznych z rejestracji cyfrowych z sieci GRSS GIG-PIB,
- Opracowanie bazy danych o górniczych wstrząsach sejsmicznych indukowanych w obszarze GZW.

Od prawie stu lat na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW) występuje sejsmiczność indukowana, związana z górnictwem węgla kamiennego. Wraz z rozwojem przemysłu górniczego w GZW i eksploatacją pokładów węgla na coraz większych głębokościach (obecnie najgłębsze kopalnie eksploatują pokłady węgla na poziomie około 1300m ppt), zjawiska sejsmiczne indukowane bądź aktywowane działalnością górniczą osiągały coraz wyższe magnitudy, przekraczające nawet wartość M4.0. W ostatnich latach obserwowana jest również sejsmiczność indukowana związana z likwidacją i zatapianiem kopalń na terenach pogórnich (*Mutke i inni 2024*). Ten problem będzie narastał w miarę likwidacji kolejnych kopalń.

Obserwowanym efektem najsilniejszych zjawisk sejsmicznych mogą być uszkodzenia infrastruktury budowlanej, w tym obiektów budowlanych oraz instalacji sieci gazowej, wodociągowej i kanalizacji sanitarnej. Na rysunku 1 przedstawiono przykładowe szkody wywołane w budynkach przez najsilniejsze górnicze zjawiska sejsmiczne zaistniałe w obszarze GZW.



Rys. 1. Przykładowe uszkodzenia wywołane w budynkach po wystąpieniu najsilniejszych zjawisk sejsmicznych w obszarze GZW

W odniesieniu do prowadzonej eksploatacji górniczej, wstrząsy sejsmiczne mogą powodować katastrofy w podziemnych wyrobiskach górniczych w formie łąnięć. W strefach epicentralnych wyżej wymienione zjawiska sejsmiczne są również silnie odczuwane przez mieszkańców i obniżają komfort ich życia związany z uciążliwością użytkowania budynków.

Monitorowanie aktywności sejsmicznej w GZW wymaga funkcjonowania odpowiedniej sieci sejsmologicznej oraz interpretacji zarejestrowanych danych w aspekcie określenia czasu, miejsca i siły zjawiska sejsmicznego. Oceny potencjalnych skutków drgań w obiektach budowlanych dokonuje się z kolei na podstawie map z wyznaczonymi strefami intensywności drgań w terenie i wykorzystaniem specjalistycznej Górniczej Skali Intensywności Sejsmicznej (GSIS-2017).

Na podstawie wyników prowadzonego monitoringu sejsmicznego opracowywane są mapy aktywności sejsmicznej w GZW (wraz z ich bieżącą aktualizacją) oraz katalogi indukowanych zjawisk sejsmicznych i mapy ryzyka sejsmicznego w GZW na potrzeby zagospodarowania przestrzennego i bezpieczeństwa publicznego. Informacje monitoringowe pozwalają na wyznaczenie przyspieszenia projektowego drgań, niezbędnego do projektowania obiektów budowlanych na terenach poddanych indukowanemu zjawiskom sejsmicznym. Wreszcie informacje monitoringowe służą do wyznaczania stref intensywności drgań sejsmicznych i oceny spodziewanych szkód wywołanych drganiami według Górniczej Skali Intensywności Sejsmicznej GSIS-2017, opracowanej w GIG-PIB dla górnictwa węgla kamiennego oraz dla wstrząsów indukowanych w likwidowanych kopalniach na terenach pogórnicznych (*Mutke i inni 2018; Mutke i inni 2023, 2024*).

2. Monitoring sejsmiczności indukowanej na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego

W roku 1975 Główny Instytut Górnictwa Państwowy Instytut Badawczy zainstalował Górnośląską Regionalną Sieć Sejsmologiczną (GRSS GIG-PIB) do monitorowania sejsmiczności indukowanej eksploatacją pokładów węgla w GZW (analogowy rejestrator firmy Racal Thermionic z radiową transmisją sygnałów sejsmicznych podłączoną do krótkookresowych jednosekundowych sejsmometrów Willmore'a MKIII). Po roku 2000 zmodyfikowano aparaturę o cyfrowy rejestrator Systemu Obserwacji Sejsmologicznych produkcji GIG-PIB z komórkową transmisją danych, podłączony do krótkookresowych sejsmometrów Willmore'a. Ze względu na występowanie coraz silniejszych i głębszych zjawisk sejsmicznych aktywowanych eksploatacją górnictwem na uskokach, charakteryzujących się okresem drgań większym niż 1 sekunda, zakupiono i zainstalowano w roku 2010 sieć sejsmologiczną opartą o stacje sejsmiczne firmy GeoSIG i średniookresowe 8-sekundowe sejsmometry VE-53 BB oraz akcelerometry powierzchniowe AC-63 i otworowe AC-63-DH. Sieć sejsmologiczna GRSS GIG-PIB oparta o aparaturę GeoSIG działa od roku 2010 i na podstawie rejestracji z tej sieci realizowane są podstawowe zadania związane z monitorowaniem sejsmiczności indukowanej w GZW:

- Utrzymanie w sprawności technicznej sieci GRSS GIG-PIB, opłaty za dzierżawę terenu oraz transmisja cyfrowa danych do centrum danych w Górnośląskim Obserwatorium

Geofizycznym GIG-PIB, w celu zapewnienia ciągłego monitoringu indukowanych zjawisk sejsmicznych w GZW,

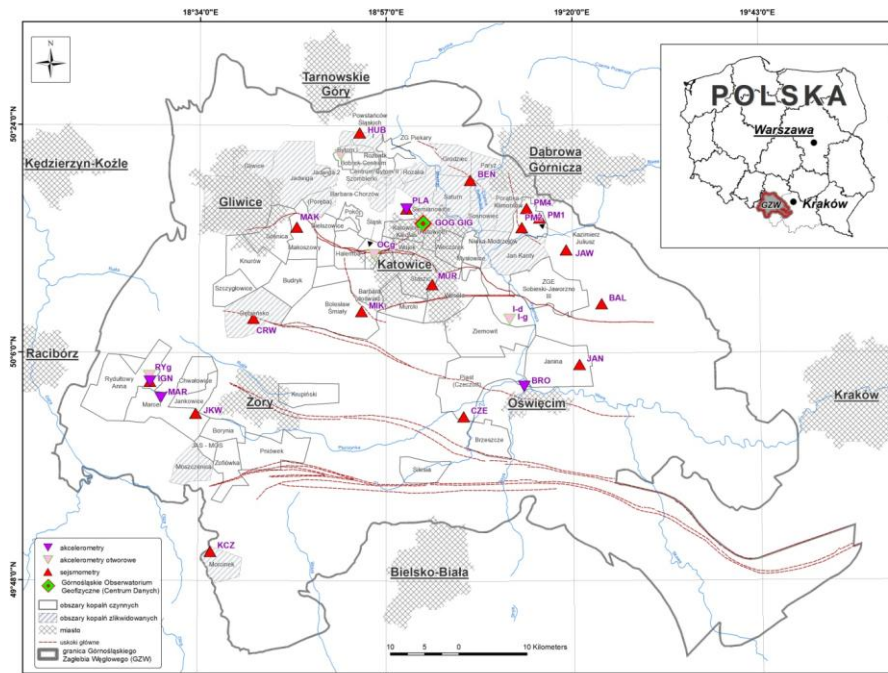
- Interpretacja i analiza danych cyfrowych oraz opracowanie katalogów zjawisk sejsmicznych w aspekcie określenia ich czasu wystąpienia w ognisku wstrząsu, lokalizacji epicentrum oraz siły zjawiska wyrażonej magnitudą z momentu sejsmicznego,
- Opracowanie i publikacja informacji o sejsmiczności indukowanej w GZW na stronie internetowej grss.gig.eu,
- Utworzenie i prowadzenie bazy cyfrowych rejestracji sejsmicznych (od 2010 roku).

Monitoring sejsmiczny obejmuje prowadzenie bazy danych banku cyfrowych rejestracji drgań oraz na bieżąco aktualizowanej bazy danych o indukowanych zjawiskach sejsmicznych w GZW. Ponadto wyniki oraz rejonizację i kategoryzację obszarów występowania indukowanych wstrząsów sejsmicznych.

2.1. Sieć pomiarowa i zastosowana metodyka badawcza

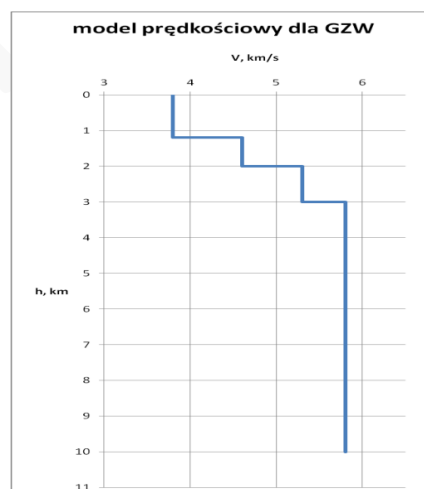
Aktualnie GRSS GIG-PIB składa się z 17 trójskładowych sejsmometrycznych stacji sejsmicznych (sejsmometry 8 sekundowe VE-53 BB produkcji GeoSIG) oraz 11 trójskładowych, przyspieszeniowych stacji sejsmicznych (3 akcelerometry AC-63 produkcji GeoSIG oraz 8 akcelerometrów AC-63-DH). W sumie cyfrowa informacja o drganiach podłoża w GZW przesyłana jest do centrum danych GOG GIG-PIB z 84 kanałów sejsmicznych z częstotliwością próbkowania 100 Hz. Dane pomiarowe przesyłane są automatycznie z wykorzystaniem łączności siecią telefonii komórkowej do centrum interpretacji w GOG GIG-PIB. W sumie interpretacji komputerowej podlegają 84 kanały sejsmiczne (wybór zjawisk sejsmicznych indukowanych z rejestracji ciągłej na poszczególnych kanałach, wstępna obróbka cyfrowa wybranych plików, interpretacja parametrów zarejestrowanych zjawisk sejsmicznych).

Aktualne rozmieszczenie stacji sejsmicznych GRSS GIG-PIB w obszarze GZW w roku 2024 przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Rozmieszczenie stacji sejsmicznych GRSS GIG-PIB w obszarze GZW w roku 2024

Interpretacja zjawisk sejsmicznych odbywa się z wykorzystaniem programu GeoDAS i SEISAN oraz programów własnych SEJSGRAM i MULTILOK (Lurka i inni 2013). W pierwszej kolejności przeprowadzana jest wstępna obróbka i przetwarzanie cyfrowych zapisów sejsmicznych w programach GeoDAS i SEJSGRAM. Dla przygotowanych sejsmogramów wyselekcjonowanych zjawisk sejsmicznych obliczana jest lokalizacja ogniska wstrząsu, czas wystąpienia zdarzenia t_0 , skalarny moment sejsmiczny M_0 i magnituda z momentu sejsmicznego M_W (Lurka i inni 2013, Mutke 2019). Do lokalizacji wykorzystywany jest program komputerowy SEISAN (Havskov), realizujący iteracyjną metodę lokalizacji ognisk wstrząsów z równań stacyjnych dla modelu prędkościowego ośrodka skalnego warstwowanego 1D, wyznaczonego dla obszaru GZW – rys. 3.



Rys. 3. Sejsmologiczny model prędkościowy dla ośrodka warstwowanego w GZW wybrany do lokalizacji ognisk wstrząsów z wykorzystaniem rejestracji sejsmicznych z sieci GRSS GIG-PIB

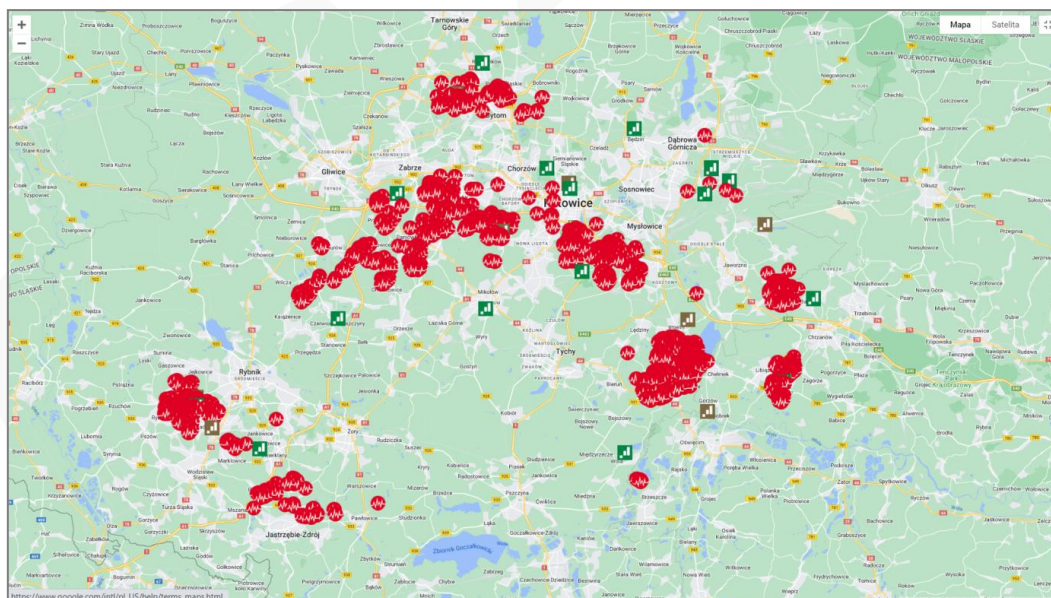
Średnie odchyłki lokalizacji grupy ognisk wstrząsów w odniesieniu do lokalizacji uzyskanych z podziemnych sieci lokalnych wynoszą poniżej 1000m.

Podstawowa zależność pomiędzy M_w oraz M_0 została opracowana dla silnych trzęsień ziemi w postaci (Hanks and Kanamori 1979):

$$M_w = (2/3) \cdot [\log M_0 - 9.1]$$

2.2. Strona internetowa Górnośląskiej Regionalnej Sieci Seismologicznej GIG-PIB

Strona internetowa www.grss.gig.eu służy do prezentowania i upowszechniania danych monitoringowych o sejsmiczności w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym, obejmującym tereny górnicze i pogórnice. Wyniki monitoringu o górniczych wstrząsach sejsmicznych są odpowiednio skonfigurowane i sformatowane, w celu ich prezentacji na mapach podkładowych google. Na stronę internetową wprowadzana jest informacja o silnych górniczych wstrząsach sejsmicznych o magnitudzie $M_w \geq 2$, obejmująca współrzędne geograficzne epicentrum wstrząsu, parametry drgań na najbliższych stacjach sejsmicznych oraz magnitudę z momentu sejsmicznego. Od roku 2010 do końca roku 2023 wprowadzono na stronę www.grss.gig.eu 3937 wstrząsów sejsmicznych o magnitudzie od M2.0 do M4.1 (rys. 4).



Rys. 4. Zrzut ekranu ze strony internetowej www.grss.gig.eu – widok na położenie epicentrow górniczych wstrząsów sejsmicznych w latach 2010-2023 na tle mapy obszaru Górnego Śląska

W ramach działalności strony internetowej funkcjonuje zakładka „zgłoś wstrząs”, która umożliwia bezpośrednie przesyłanie informacji o intensywności odczucia drgań przez lokalną społeczność oraz o zaobserwowanych skutkach drgań w budynkach i infrastrukturze

technicznej. Na podstawie tych E-mailowych informacji, tworzona jest baza makrosejsmicznej intensywności oddziaływania górniczych wstrząsów sejsmicznych w GZW na środowisko powierzchniowe.

Strona internetowa jest responsywna i umożliwia również korzystanie z niej w telefonach komórkowych. Na stronie internetowej wprowadzane są też informacje z zakresu sejsmiczności, dotyczące nauki i edukacji.

Z informacji na stronie internetowej www.grss.gig.eu korzysta lokalna społeczność Górnego Śląska, naukowcy z dziedziny nauk o Ziemi z kraju i z zagranicy, lokalna administracja rządowa, miejskie i gminne sztaby kryzysowe, samorządy oraz kopalnie i SRK S.A.

3. Sejsmiczność indukowana w okresie pierwszego kwartału 2024

Aktywność sejsmiczna w obszarze GZW, zarejestrowana przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB w pierwszym kwartale 2024r., przedstawiona została w tabeli 1.

W pierwszym kwartale 2024r na terenach górniczych i pogórnicznych w GZW wystąpiło 66 indukowanych zjawisk sejsmicznych o $M_w \geq 2$. Ich lokalizację zobrazowano na mapie – rys. 5.

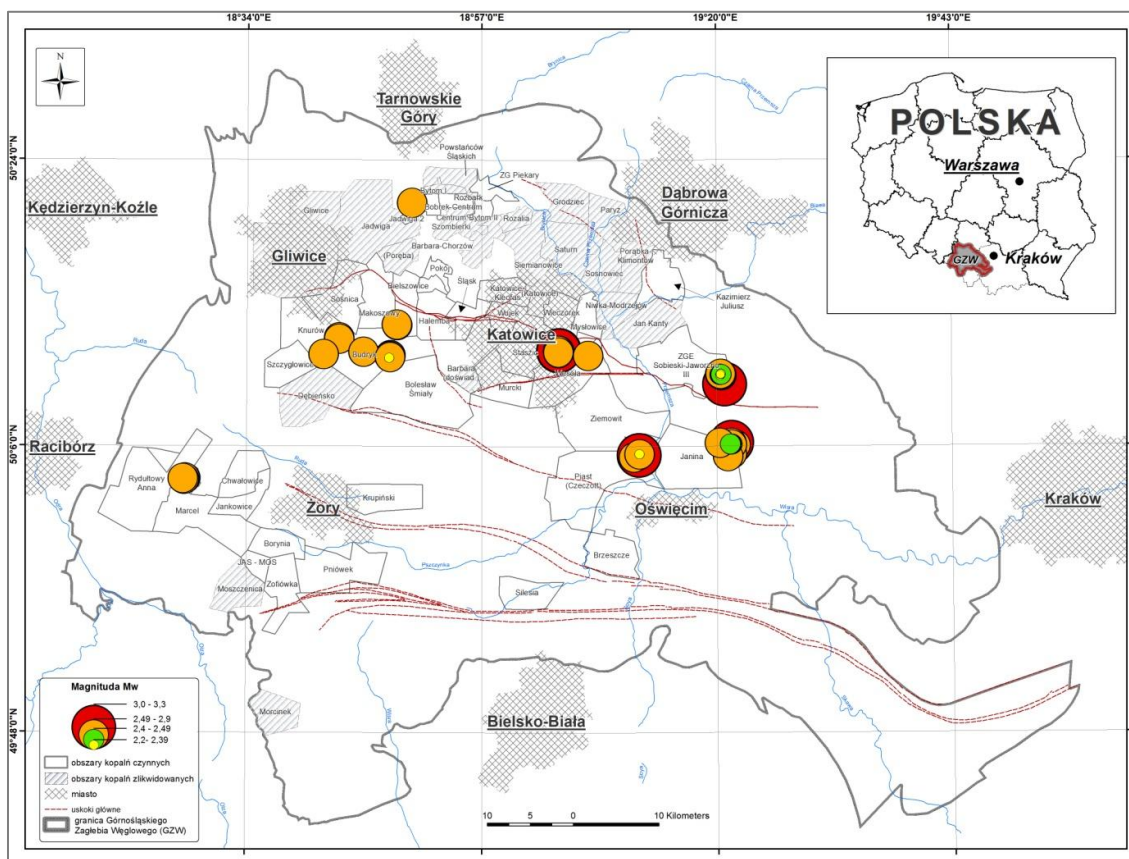
Tabela 1. Baza danych z wykazem indukowanych zjawisk sejsmicznych o magnitudzie powyżej $M_w 2.0$ na obszarach górniczych i pogórnicznych w GZW, zarejestrowanych przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB w I kwartale 2024r.

l.p.	ID_W	DATA	CZAS_T0_UTC	Mw	Lat	Lon
1	20240102.134316.34	2024-01-02	13:43:16,34	2,5	50,1750	19,3414
2	20240103.153711.18	2024-01-03	15:37:11,18	2,9	50,1962	18,8008
3	20240105.145100.78	2024-01-05	14:51:00,78	2,5	50,0900	19,3517
4	20240105.232037.89	2024-01-05	23:20:37,89	2,3	50,1750	19,3390
5	20240106.060447.76	2024-01-06	06:04:47,76	2,7	50,1985	19,0755
6	20240122.221811.32	2024-01-22	22:18:11,32	2,6	50,1990	19,0752
7	20240123.180714.32	2024-01-23	18:07:14,32	2,4	50,1755	19,3388
8	20240124.124905.58	2024-01-24	12:49:05,58	2,5	50,0667	18,4674
9	20240124.232744.58	2024-01-24	23:27:44,58	2,9	50,1959	18,8007
10	20240125.034555.78	2024-01-25	03:45:55,78	2,7	50,1996	19,0754
11	20240127.035818.48	2024-01-27	03:58:18,48	2,7	50,1020	19,3635
12	20240130.060321.66	2024-01-30	06:03:21,66	2,6	50,1951	18,7996
13	20240131.185233.26	2024-01-31	18:52:33,26	2,5	50,1972	18,6920
14	20240205.214720.54	2024-02-05	21:47:20,54	2,5	50,1754	19,3403
15	20240206.121944.74	2024-02-06	12:19:44,74	2,7	50,2147	18,7172
16	20240206.234851.11	2024-02-06	23:48:51,11	2,6	50,1996	18,7571

17	20240210.175859.24	2024-02-10	17:58:59,24	2,6	50,0926	19,3578
18	20240212.104942.36	2024-02-12	10:49:42,36	2,7	50,2278	18,8119
19	20240221.000940.42	2024-02-21	00:09:40,42	2,5	50,0670	18,4665
20	20240221.023730.78	2024-02-21	02:37:30,78	2,5	50,1943	18,8004
21	20240224.103332.69	2024-02-24	10:33:32,69	2,4	50,1761	19,3395
22	20240226.164111.90	2024-02-26	16:41:11,90	2,8	50,1025	19,3583
23	20240228.055050.50	2024-02-28	05:50:50,50	2,6	50,1039	19,3574
24	20240229.165401.11	2024-02-29	16:54:01,11	2,6	50,1756	19,3400
25	20240303.040932.94	2024-03-03	04:09:32,94	2,4	50,1028	19,3580
26	20240304.181224.99	2024-03-04	18:12:24,99	2,4	50,1029	19,3566
27	20240305.045330.78	2024-03-05	04:53:30,78	2,4	50,1759	19,3392
28	20240305.075940.35	2024-03-05	07:59:40,35	3,1	50,1653	19,3462
29	20240306.035803.13	2024-03-06	03:58:03,13	2,5	50,0656	18,4654
30	20240306.142416.63	2024-03-06	14:24:16,63	2,5	50,1758	19,3399
31	20240306.195730.66	2024-03-06	19:57:30,66	2,8	50,2001	19,0752
32	20240313.025623.48	2024-03-13	02:56:23,48	2,5	50,1757	19,3408
33	20240314.004023.70	2024-03-14	00:40:23,70	2,8	50,0916	19,2064
34	20240314.042814.11	2024-03-14	04:28:14,11	2,4	50,1758	19,3406
35	20240315.003212.58	2024-03-15	00:32:12,58	3,2	50,2007	19,0753
36	20240315.061156.18	2024-03-15	06:11:56,18	2,5	50,1761	19,3401
37	20240315.195548.70	2024-03-15	19:55:48,70	2,6	50,1023	19,3577
38	20240316.084610.88	2024-03-16	08:46:10,88	2,4	50,1759	19,3405
39	20240316.144238.82	2024-03-16	14:42:38,82	2,4	50,1025	19,3558
40	20240318.150524.25	2024-03-18	15:05:24,25	2,4	50,1028	19,3558
41	20240318.235057.81	2024-03-18	23:50:57,81	2,2	50,1762	19,3398
42	20240319.230056.33	2024-03-19	23:00:56,33	2,6	50,1760	19,3394
43	20240320.152412.61	2024-03-20	15:24:12,61	2,3	50,1762	19,3399
44	20240321.031605.43	2024-03-21	03:16:05,43	2,4	50,1028	19,3555
45	20240321.041747.47	2024-03-21	04:17:47,47	2,6	50,0922	19,2072
46	20240321.172254.22	2024-03-21	17:22:54,22	2,5	50,1761	19,3400
47	20240321.202600.97	2024-03-21	20:26:00,97	2,7	50,2282	18,8116
48	20240321.220352.42	2024-03-21	22:03:52,42	2,5	50,1040	19,3384
49	20240322.124318.67	2024-03-22	12:43:18,67	3,0	50,2009	19,0756
50	20240322.205109.17	2024-03-22	20:51:09,17	3,1	50,1047	19,3572
51	20240322.213322.73	2024-03-22	21:33:22,73	2,3	50,0921	19,2071
52	20240322.230229.28	2024-03-22	23:02:29,28	2,5	50,1763	19,3402
53	20240324.003139.94	2024-03-24	00:31:39,94	3,0	50,0911	19,2066
54	20240325.201933.08	2024-03-25	20:19:33,08	2,8	50,2010	19,0763
55	20240326.040053.81	2024-03-26	04:00:53,81	2,7	50,2009	19,0746
56	20240326.144926.87	2024-03-26	14:49:26,87	2,7	50,2133	18,7173
57	20240326.160316.14	2024-03-26	16:03:16,14	2,6	50,3559	18,8359
58	20240327.031438.22	2024-03-27	03:14:38,22	2,5	50,1762	19,3395
59	20240328.160252.51	2024-03-28	16:02:52,51	2,7	50,1025	19,3553

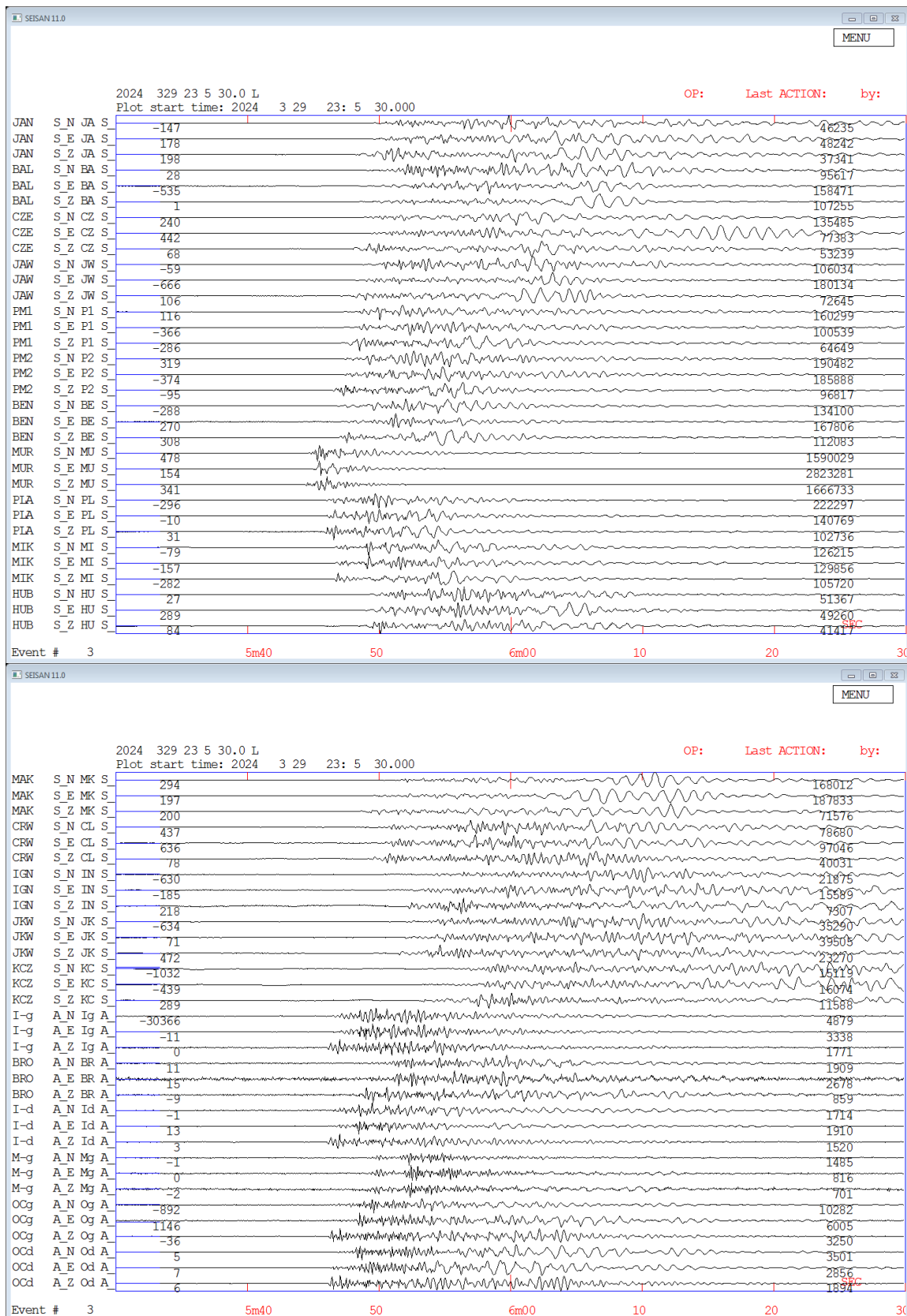
60	20240328.161459.93	2024-03-28	16:14:59,93	2,2	50,1933	18,7984
61	20240329.030153.00	2024-03-29	03:01:53,00	2,2	50,1765	19,3396
62	20240329.031819.71	2024-03-29	03:18:19,71	2,7	50,0890	19,1982
63	20240329.230543.71	2024-03-29	23:05:43,71	3,3	50,2011	19,0760
64	20240330.091608.67	2024-03-30	09:16:08,67	2,5	50,1763	19,3398
65	20240330.214211.57	2024-03-30	21:42:11,57	2,9	50,1954	19,1240
66	20240331.160340.31	2024-03-31	16:03:40,31	2,5	50,0665	18,4635

Uwaga: oszacowany błąd lokalizacji epicentrum wstrząsu sejsmicznego w tabeli wynosi do 1000m



Rys. 5. Mapa z lokalizacją epicentrów najsilniejszych indukowanych zjawisk sejsmicznych w GZW w pierwszym kwartale 2024r - ($M_w \geq 2.0$)

Najsilniejszy indukowany wstrząs sejsmiczny w I kwartale wystąpił w dniu 29.03.2024r i charakteryzował się magnitudą momentu sejsmicznego $M_w=3.3$. Wstrząs ten był odczuty przez mieszkańców w kilku miastach aglomeracji śląskiej (Tychy, Katowice, Siemianowice, Sosnowiec, Mysłowice). Sejsmogram tego wstrząsu zarejestrowany przez aktywne stacje sejsmiczne Górnośląskiej Regionalnej Sieci Seismologicznej GRSS GIG-PIB, przedstawiono na rys. 6.



Rys. 6. Sejsmogram najsilniejszego indukowanego zjawiska sejsmicznego w GZW w I kwartale 2024r (rejestracja GRSS - data: 29.03.2024r ; magnituda momentu sejsmicznego: Mw=3.3 ; lokalizacja: 50,2011 - 19,0760)

W pierwszym kwartale 2024r. mieszkańcy zgłosili do GRSS GIG-PIB sumarycznie 54 informacje o odczuciu drgań, odnoszących się do 24 górniczych indukowanych zjawisk sejsmicznych. Wykaz odczutyh zjawisk sejsmicznych w GZW, zgłoszonych przez mieszkańców do GRSS, przedstawiono w poniższej tabeli 2.

Tabela 2. Wykaz indukowanych zjawisk sejsmicznych w I kwartale 2024r, dla których lokalna społeczność zgłosiła do GRSS odczucia drgań

data	czas	Mw	B	L	rejon odczucia drgań
2024-01-03	15:36:58.800	2.9	50.1962	18.8008	odczuty Orzesze
2024-01-06	02:09:50.815	<2.0			odczuty Bytom Miechowice
2024-01-15	22:17:07.960	<2.0			odczuty Imielin
2024-01-22	09:43:15.360	<2.0			odczuty Imielin
2024-01-24	23:27:32.200	2.9	50.1959	18.8007	odczuty Łaziska
2024-01-25	13:23:18.800	<2.0			odczuty Ruda Śląska
2024-02-05	21:47:06.800	2.5	50.1754	19.3403	odczuty Jaworzno
2024-02-09	20:18:09.015	<2.0			odczuty Zagórze
2024-02-12	10:49:29.400	2.7	50.2278	18.8119	odczuty Mikołów, Halemba
2024-02-26	16:40:57.615	2.8	50.1025	19.3583	odczuty Libiąż
2024-02-29	16:53:46.200	2.6	50.1756	19.3400	odczuty Jaworzno
2024-03-05	07:59:26.200	3.1	50.1653	19.3462	odczuty Chrzanów, Trzebinia, Balin, Bołęcín, Podgórze
2024-03-07	20:23:54.615	<2.0			odczuty Mysłowice 20:30
2024-03-11	18:21:30.800	<2.0			odczuty Jaworzno Jezioraki
2024-03-15	00:31:58.615	3.2	50.2007	19.0753	odczuty Mysłowice, Katowice Szopienice, Sosnowiec
2024-03-15	06:11:42.400	2.5	50.1761	19.3401	odczuty Balin
2024-03-21	20:25:48.000	2.7	50.2282	18.8116	odczuty Mikołów Borowa Wieś
2024-03-22	20:50:54.815	3.1	50.1047	19.3572	odczuty Chrzanów, Żarki, Oświęcim
2024-03-23	05:31:46.910	<2.0			odczuty Czerwionka Leszczyny
2024-03-23	22:53:27.400	<2.0			odczuty Mikołów Borowa Wieś
2024-03-24	00:31:26.045	3	50.0911	19.2066	odczuty Jaworzno, Oświęcim
2024-03-29	23:05:29.910	3.3	50.2011	19.0760	odczuty Tychy, Katowice, Siemianowice, Sosnowiec, Mysłowice
2024-03-30	21:40:49.310	<2.0			odczuty Mysłowice
2024-03-30	21:41:58.710	2.9	50.1954	19.1240	odczuty Mysłowice

4. Podsumowanie

W pierwszym kwartale 2024 roku Górnośląska Regionalna Sieć Sejsmologiczna (GRSS GIG-PIB) zarejestrowała w obszarze GZW 66 indukowanych zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M_w \geq 2.0$. Najsilniejsze indukowane zjawisko sejsmiczne charakteryzowało się magnitudą z momentu sejsmicznego, $M_w 3.3$. Wstrząs ten był odczuty przez mieszkańców w kilku miastach aglomeracji śląskiej (Tychy, Katowice, Siemianowice, Sosnowiec, Mysłowice).

W pierwszym kwartale 2024r. mieszkańcy zgłosili do GRSS GIG-PIB 54 informacje o odczuciu drgań, odnoszących się do 24 górniczych indukowanych zjawisk sejsmicznych.

Zasady korzystania z Raportów GIG-PIB

Zawartość Raportu, jego forma, treści, sposób wyrażenia, stanowi utwór w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 2022 roku, poz. 2509, t.j.) i podlega ochronie przewidzianej w tej ustawie.

Wykorzystanie danych zawartych w Raporcie w zakresie innym niż realizacja zadań publicznych oraz ich ewentualne dalsze przetwarzanie wymaga uzyskania zgody/odrębnej licencji Ministra Przemysłu/uprawnionego podmiotu.

Główny Instytut Górnictwa – Państwowy Instytut Badawczy nie ponosi odpowiedzialności za:

- Błędną interpretację i/lub przetwarzanie bazy danych,
- Wykorzystanie danych niezgodne z ich przeznaczeniem,
- Wykorzystanie danych niezgodne z ich standardem i szczegółowością,
- Dokonywanie modyfikacji danych, ich opracowanie czy łączenie z innymi utworami.

Literatura:

1. Hanks T.C., Kanamori H. 1979: A moment magnitude scale. Journal of Geophysical Research. Vol. 84, No. B5. Pp. 23482350.
2. Havskov J. : Earthquake location. Seisan.
3. Lurka A., Mutke G. i Szreder Z. 2023 : Monitoring zjawisk sejsmicznych . w Automatyzacja i monitorowanie procesu produkcyjnego w kopalniach podziemnych – polskie doświadczenia we wdrażaniu paradygmatu PRZEMYSŁU 4.0. Monografia naukowa pod redakcją Artura DYCZKO. <https://doi.org/10.32056/KOMAG/Monograph2023.4>
4. Mutke G. (red) Barański A. ,Chodacki J., Dubiński J., Kowal T.,Lurka A.,Muszyński L., Stec K. 2018 „Zasady stosowania Górnictwej Skali Intensywności Sejsmicznej GSIS-2017 do prognozy o oceny skutków oddziaływania wstrząsów indukowanych eksploatacją na obiekty budowlane oraz klasyfikacji ich odporności dynamicznej” – Instrukcja nr 23 Głównego Instytutu Górnictwa, Wyd. GIG, Katowice 2018.
5. Mutke G. 2019: Oddziaływania górniczych wstrząsów sejsmicznych na powierzchnię”. Wydawnictwo GIG. Monografia
6. Mutke G., Gehl P., Lurka A. & Kotyrba A. 2023 : Seismic hazard control and prediction of surface adverse effects. Chapter 5 in guidelines “Methods on assessment and monitoring of seismic hazards in coal post-mining areas. Sokoła_Szewioła V., Kotyrba A. and Alheib M. eds. Silesian University of Technology Publishing House, 118p., ISBN 978-83-7880-924-1.
7. Mutke G., Lurka A., Kotyrba A. 2024: Monitorowanie sejsmiczności indukowanej na etapie likwidacji i zatapiania wyrobisk górniczych kopalni Kazimierz Juliusz. W Hydrogeologia w praktyce - praktyka w hydrogeologii. Hydrogeologia dla bezpieczeństwa, gospodarki, energetyki i środowiska. Wyd. GIG-PIB.