

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

Zadanie 1 Monitorowanie sejsmiczności indukowanej

RAPORT KWARTALNY 1.2

za okres 01.04.2025 – 30.06.2025

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 7/D/10095/2830/DGH/MP/2025 z dnia 05.03.2025 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 Zakładu Geologii, Geofizyki
i Ochrony Powierzchni

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

Zespół autorski:

Adam Lurka – kierownik zadania

Grażyna Holeczek

Mateusz Jamroz

Joanna Kurzeja

Hubert Logiewa

Grzegorz Mutke

Robert Siata

Przemysław Swoboda

Łukasz Wojtecki

Zawartość raportu:

- 1. Wprowadzenie**
- 2. Monitoring sejsmiczności indukowanej w obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego**
 - 2.1. Sieć pomiarowa**
 - 2.2. Zastosowana metodyka badawcza**
 - 2.3. Strona internetowa Górnośląskiej Regionalnej Sieci Seismologicznej GIG-PIB**
 - 2.4. Repozytorium i materiały źródłowe**
- 3. Sejsmiczność indukowana w drugim kwartale 2025 roku**
- 4. Podsumowanie**
- 5. Literatura**

Załączniki:

- 1. Karta informacyjna – aktywność sejsmiczna w GZW w drugim kwartale 2025 roku**

Bazy danych:

Baza danych o indukowanych zjawiskach sejsmicznych w GZW w drugim kwartale 2025 roku (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 w drugim kwartale 2025 roku, 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 sejsmologicznej GRSS GIG-PIB,
- Opracowanie bazy danych o górniczych wstrząsach sejsmicznych indukowanych w obszarze GZW.

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. Na rysunku 1 przedstawiono przykładowe szkody wywołane przez najsilniejsze górnicze zjawiska sejsmiczne zaistniałe w obszarze GZW w ostatnich latach.



Rys. 1. Przykładowe uszkodzenia wywołane w budynkach po wystąpieniu najsilniejszych zjawisk sejsmicznych w obszarze GZW (dwa rysunki po lewej stronie: fot. G. Mutke), uszkodzenie podziemnych wyrobisk górniczych (rysunek po prawej: z materiałów po tąpnięciu KWK Ślęsk z roku 2008)

W odniesieniu do prowadzonej eksploatacji górniczej, indukowane wstrząsy sejsmiczne mogą powodować uszkodzenia obiektów budowlanych na powierzchni oraz katastrofy w podziemnych wyrobiskach górniczych w formie tąpnięć. W strefie epicentralnej wyżej wymienione zjawiska sejsmiczne są również silnie odczuwane przez mieszkańców i obniżają komfort ich życia związany z uciążliwością użytkowania budynków.

Na podstawie wyników prowadzonego monitoringu sejsmicznego opracowywane są mapy aktywności sejsmicznej w GZW (wraz z ich bieżącą aktualizacją) oraz katalogi

indukowanych zjawisk sejsmicznych. Na podstawie informacji monitoringowych możliwe jest obliczanie przyspieszenia projektowego drgań, niezbędnego do projektowania obiektów budowlanych na terenach poddanych indukowanemu zjawiskom sejsmicznym oraz wyznaczanie map ryzyka sejsmicznego GZW na potrzeby zagospodarowania przestrzennego. 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 wstrząsów indukowanych działalnością górniczą kopalń czynnych oraz na terenach w trakcie likwidacji zakładów górniczych (Mutke i inni 2018; Mutke i inni 2023, 2024).

2. Monitoring sejsmiczności indukowanej na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego

Podstawowe zadania związane z monitorowaniem sejsmiczności indukowanej w GZW realizowane są w oparciu o Górnośląską Regionalną Sieć Sejsmologiczną GRSS GIG-PIB i obejmują:

- Utrzymanie w sprawności technicznej sieci GRSS GIG-PIB, opłaty za dzierżawę terenu oraz transmisję cyfrową danych do centrum danych w Górnośląskim Obserwatorium Geofizycznym GIG-PIB,
- Archiwizację ciągłego monitoringu danych cyfrowych ze stacji sejsmicznych GRSS GIG PIB oraz wyciętych fragmentów zidentyfikowanych indukowanych zjawisk sejsmicznych w GZW,
- Interpretację i analizę danych cyfrowych oraz opracowanie katalogów zjawisk sejsmicznych (bazy danych), w aspekcie określenia ich czasu wystąpienia w ognisku wstrząsu, lokalizacji epicentrum oraz siły zjawiska wyrażonej magnitudą z momentu sejsmicznego i pikowych parametrów drgań sejsmicznych dla najsilniejszych zjawisk sejsmicznych w danym kwartale roku,
- Opracowanie i publikację informacji o sejsmiczności indukowanej w GZW na stronie internetowej grss.giq.eu, w tym bazy zgłaszanych przez mieszkańców odczuć/szkodliwego oddziaływania zjawisk sejsmicznych,
- Prowadzenie bazy cyfrowych rejestracji sejsmicznych (archiwum GRSS GIG-PIB),
- Prowadzenie repozytorium monitorowania sejsmiczności indukowanej w GZW.

Monitoring sejsmiczny w drugim kwartale 2025 roku obejmował prowadzenie bazy danych o silnych indukowanych zjawiskach sejsmicznych w obszarze GZW, banku cyfrowych rejestracji drgań, wyznaczenia pikowych wartości parametrów drgań sejsmicznych dla najsilniejszych zjawisk sejsmicznych oraz rejonizację obszarów występowania indukowanych wstrząsów sejsmicznych w formie map.

2.1. Sieć pomiarowa

Górnośląska Regionalna Sieć Sejsmologiczna GIG-PIB składa się z centrum rejestracji i archiwizacji ciągłych danych pomiarowych, centrum interpretacji zjawisk sejsmicznych,

centrum danych oraz stacji sejsmicznych rozmieszczonych w obszarze polskiej części GZW, w rejonach występowania sejsmiczności indukowanej.

Centrum ciągłej rejestracji i archiwizacji drgań pomiarowych w GZW (próbkowanie 100 razy na sekundę z każdej stacji sejsmicznej) znajduje się w GIG-PIB i stanowi część Górnośląskiego Systemu Obserwacji Geofizycznych (GSOG GIG-PIB). Dane pomiarowe przesyłane są automatycznie do centrum interpretacji w GSOG GIG-PIB z wykorzystaniem łączności siecią telefonii komórkowej i zapisywane są na macierzach dyskowych o dużej pojemności.

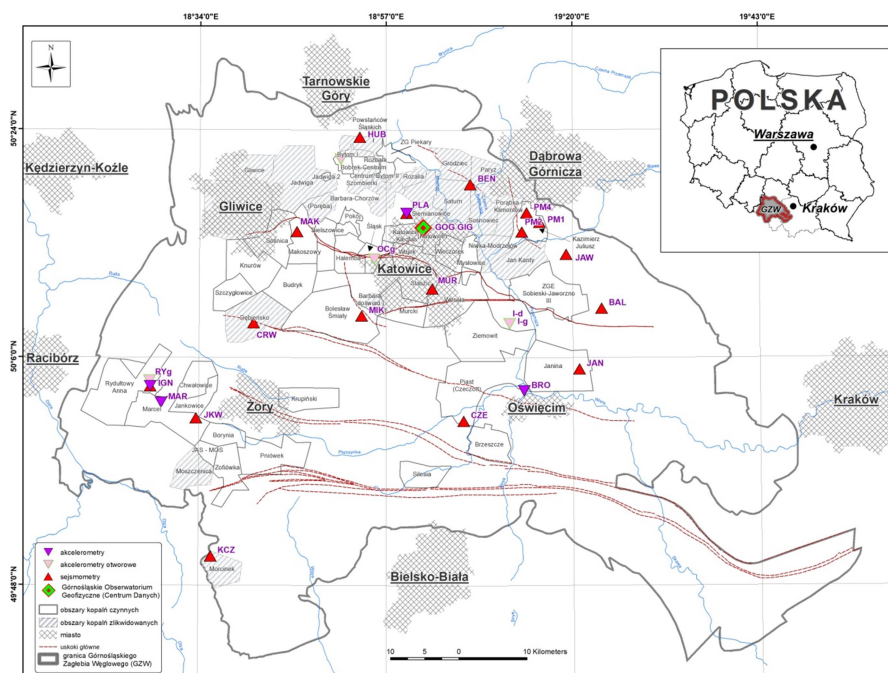
Centrum interpretacji zjawisk sejsmicznych znajduje się w GIG-PIB, a komputery do cyfrowej obróbki i interpretacji danych wyposażone są w odpowiednie oprogramowanie (GeoDAS, Seisan, Multilok i Sejsgram).

W drugim kwartale 2025 roku sieć sejsmologiczna GRSS GIG-PIB składała się z 17 trójskładowych sejsmometrycznych stacji sejsmicznych średniookresowych (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). Ponadto do interpretacji indukowanych zjawisk sejsmicznych włączone są krótkookresowe stacje sejsmiczne podsystemu SOS (1 sekundowe sejsmometry typu Willmore'a – 13 stacji) oraz stanowiska powierzchniowe AMAX-GSIS (5 stacji). W sumie cyfrowa informacja o drganiach podłoża w GZW przesyłana była do centrum rejestracji i archiwizacji ciągłych drgań pomiarowych w GZW z 132 kanałów sejsmicznych z częstotliwością próbkowania 100 Hz. Interpretacji komputerowej podlegają 132 kanały sejsmiczne (wybór zjawisk sejsmicznych indukowanych z rejestracji ciągłej na poszczególnych kanałach, wstępna obróbka cyfrowa wybranych plików, interpretacja parametrów zarejestrowanych zjawisk sejsmicznych).



Rys. 2. Przykładowe stacje sejsmiczne GRSS GIG-PIB w GIG-PIB oraz na terenie zabytkowej kopalni Ignacy (Fot. G. Mutke).

Aktualne rozmieszczenie stacji sejsmicznych średniookresowych GRSS GIG-PIB w obszarze GZW w drugim kwartale 2025 roku przedstawiono na rys. 3.



Rys. 3. Rozmieszczenie stacji sejsmicznych GRSS GIG-PIB w obszarze GZW w drugim kwartale 2025 roku

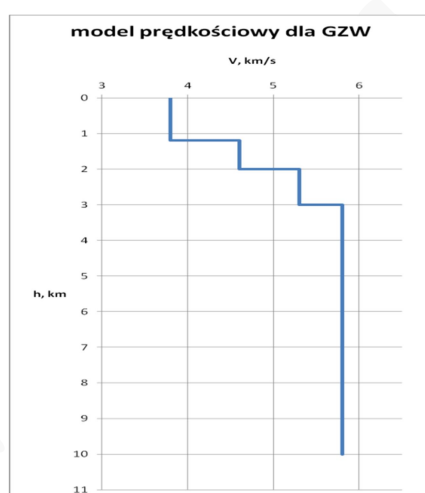
Aktualna lokalizacja stacji sejsmicznych krótkookresowych podsystemu SOS oraz stacji AMAX-GSIS w obszarze GZW w drugim kwartale 2025 roku przedstawiona została w Tabeli nr 1

Tabela 1 Lokalizacja stacji sejsmicznych krótkookresowych podsystemu SOS oraz stacji AMAX-GSIS w obszarze GZW w drugim kwartale 2025 roku

L.p.	Nazwa stanowiska	Lat	Long
1	DZI	50.1751	19.2181
2	JAN	50.0855	19.3466
3	CZE	50.0171	19.1092
4	MAK	50.2667	18.7670
5	HUB	50.3912	18.8957
6	BAL	50.1654	19.3924
7	GIG	50.2716	19.0263
8	IGN	50.0625	18.4672
9	JES	50.2765	19.0249
10	ZOF	49.9661	18.6246
11	BUD	50.2047	18.7684
12	GOCZ	49.9498	18.9869
13	JAS-MOS	49.9637	18.5673
14	Amax1 EPOS PL	50.2009	18.9780
15	Amax2 EPOS PL	50.2033	19.0386
16	Amax3 EPOS PL	50.1956	19.0323
17	Amax1 EPOSPL+	50.019	18.5377
18	Amax2 EPOSPL+	50.0307	18.5144

2.2. Zastosowana metodyka badawcza

Interpretacja zjawisk sejsmicznych odbywa się z wykorzystaniem programów własnych SEJSGRAM i MULTILOK (Lurka i inni 2013, 2023). W pierwszej kolejności przeprowadzana jest wstępna obróbka i przetwarzanie cyfrowych zapisów sejsmicznych w programie 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 MULTILOK, realizujący iteracyjną metodę lokalizacji ognisk wstrząsów z równań stacyjnych dla modelu prędkościowego ośrodka skalnego warstwowanego 1D, wyznaczonego dla obszaru GZW – rys. 4.



Rys. 4. 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 ognisk wstrząsów w odniesieniu do lokalizacji uzyskanych z podziemnych kopalnianych sieci lokalnych wynoszą poniżej 1000m.

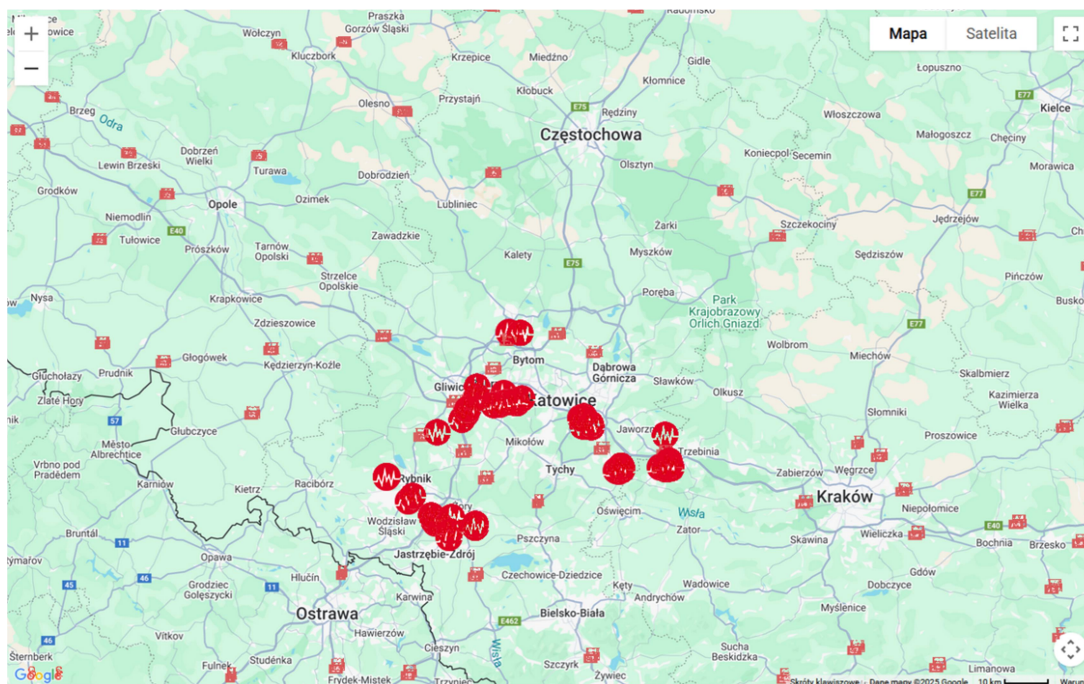
Podstawowa zależność pomiędzy M_w oraz M_0 została opracowana dla silnych trzęsień ziemi w postaci (Hanks and Kanamori 1979):

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

2.3. Strona internetowa Górnośląskiej Regionalnej Sieci Sejsmologicznej 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 $M_w \geq 1.5$, obejmująca

współrzędne geograficzne epicentrum wstrząsu, parametry drgań na najbliższych stacjach sejsmicznych oraz magnitudę z momentu sejsmicznego. W drugim kwartale 2025 roku wprowadzono na stronę www.grss.gig.eu 187 wstrząsów sejsmicznych o magnitudzie od M1.5 (rys. 5).



Rys. 5. Zrzut ekranu ze strony internetowej www.grss.gig.eu – lokalizacja epicentrów górniczych wstrząsów sejsmicznych w drugim kwartale 2025 roku, na tle mapy obejmującej obszar polskiej części GZW.

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.

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.

2.4. Repozytorium i materiały źródłowe

Repozytorium znajduje się na stronie internetowej www.grss.gig.eu. W repozytorium znajdują się przydatne mapy oraz literatura i publikacje odnoszące się do sieci monitoringowej GRSS GIG-PIB oraz do sejsmiczności indukowanej. Jest ono systematycznie uzupełniane.

3. Sejsmiczność indukowana w okresie drugiego kwartału 2025 roku

Aktywność sejsmiczna w obszarze GZW, zarejestrowana przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG- PIB w drugim kwartale 2025 roku, przedstawiona została w Tabeli 2.

Tabela 2 Baza danych z wykazem indukowanych zjawisk sejsmicznych od $M_w1.5$ na obszarach górniczych i pogórniczych w GZW w drugim kwartale 2025 roku.

L.p.	ID_W	DATA	CZAS_TO_UTC	MW	Lat	Long
1	20250401.112217.75	01.04.2025	11:22:17.75	2.98	50.0963	19.3627
2	20250401.112609.53	01.04.2025	11:26:09.53	3.08	50.096	19.3626
3	20250401.113555.01	01.04.2025	11:35:55.01	2.23	50.0907	19.2019
4	20250401.203754.01	01.04.2025	20:37:54.01	2.64	50.2091	18.7131
5	20250402.160145.57	02.04.2025	16:01:45.57	2.38	50.2311	18.8775
6	20250402.165141.82	02.04.2025	16:51:41.82	2.46	50.096	19.3627
7	20250402.185509.91	02.04.2025	18:55:09.91	2.45	50.2505	18.8349
8	20250403.024109.89	03.04.2025	02:41:09.89	2.27	50.0923	19.21
9	20250403.030130.09	03.04.2025	03:01:30.09	2.47	50.2278	18.8214
10	20250403.100255.71	03.04.2025	10:02:55.71	3.16	50.0961	19.362
11	20250403.113508.25	03.04.2025	11:35:08.25	2.55	50.2005	19.0847
12	20250403.231101.85	03.04.2025	23:11:01.85	3.04	50.0985	19.3642
13	20250404.023557.40	04.04.2025	02:35:57.40	2.50	50.2314	18.8765
14	20250404.024746.55	04.04.2025	02:47:46.55	2.35	49.981	18.6141
15	20250404.183121.79	04.04.2025	18:31:21.79	2.03	50.0907	19.2103
16	20250404.183355.07	04.04.2025	18:33:55.07	3.08	50.0957	19.3641
17	20250405.122357.47	05.04.2025	12:23:57.47	2.57	50.0955	19.3647
18	20250405.220516.01	05.04.2025	22:05:16.01	2.45	50.2005	19.0854
19	20250407.093715.92	07.04.2025	09:37:15.92	2.61	50.0959	19.3616
20	20250407.172056.75	07.04.2025	17:20:56.75	2.65	50.0263	18.5256
21	20250407.185534.08	07.04.2025	18:55:34.08	1.82	50.0779	18.4547

22	20250408.033523.03	08.04.2025	03:35:23.03	2.64	50.2308	18.8765
23	20250408.075152.46	08.04.2025	07:51:52.46	2.48	50.0986	19.3569
24	20250408.080257.06	08.04.2025	08:02:57.06	3.20	50.0955	19.3619
25	20250408.090424.94	08.04.2025	09:04:24.94	2.34	50.0908	19.2092
26	20250408.110503.86	08.04.2025	11:05:03.86	2.78	50.095	19.3643
27	20250408.153313.88	08.04.2025	15:33:13.88	3.18	50.0955	19.3658
28	20250408.161950.08	08.04.2025	16:19:50.08	2.15	50.0776	18.4557
29	20250408.194544.93	08.04.2025	19:45:44.93	1.86	50.0777	18.4553
30	20250408.232745.68	08.04.2025	23:27:45.68	3.22	50.0959	19.3619
31	20250411.071038.96	11.04.2025	07:10:38.96	3.23	50.0948	19.365
32	20250411.154351.49	11.04.2025	15:43:51.49	2.46	50.0955	19.3665
33	20250412.002810.16	12.04.2025	00:28:10.16	2.26	50.0902	19.2083
34	20250412.143627.09	12.04.2025	14:36:27.09	2.38	50.2438	18.749
35	20250413.031652.88	13.04.2025	03:16:52.88	2.80	50.0952	19.3643
36	20250414.134515.87	14.04.2025	13:45:15.87	2.77	50.095	19.3648
37	20250414.143025.42	14.04.2025	14:30:25.42	3.15	50.0961	19.3619
38	20250414.181419.75	14.04.2025	18:14:19.75	2.93	50.2077	18.7133
39	20250415.070614.69	15.04.2025	07:06:14.69	2.39	50.0962	19.3618
40	20250415.104835.79	15.04.2025	10:48:35.79	3.23	50.0946	19.3636
41	20250415.194810.16	15.04.2025	19:48:10.16	2.01	50.0774	18.4549
42	20250416.005842.51	16.04.2025	00:58:42.51	2.45	50.0906	19.2075
43	20250416.132024.63	16.04.2025	13:20:24.63	2.12	50.0901	19.2096
44	20250416.181650.76	16.04.2025	18:16:50.76	2.34	50.0964	19.3614
45	20250416.214402.80	16.04.2025	21:44:02.80	2.35	50.0902	19.2079
46	20250417.041839.73	17.04.2025	04:18:39.73	2.76	50.0949	19.3642
47	20250417.075636.36	17.04.2025	07:56:36.36	2.69	50.0959	19.3616
48	20250417.101905.96	17.04.2025	10:19:05.96	3.04	50.096	19.362

49	20250418.023733.57	18.04.2025	02:37:33.57	2.38	49.9513	18.6587
50	20250418.033917.17	18.04.2025	03:39:17.17	2.92	50.0904	19.2037
51	20250418.064924.36	18.04.2025	06:49:24.36	2.40	50.2308	18.8766
52	20250418.085411.17	18.04.2025	08:54:11.17	2.80	50.0958	19.3615
53	20250418.171606.34	18.04.2025	17:16:06.34	3.00	50.0955	19.3629
54	20250419.074829.96	19.04.2025	07:48:29.96	2.53	50.095	19.3647
55	20250419.080239.14	19.04.2025	08:02:39.14	2.15	50.0959	19.3615
56	20250419.094416.09	19.04.2025	09:44:16.09	3.18	50.3777	18.8536
57	20250419.130231.63	19.04.2025	13:02:31.63	2.84	50.0983	19.3647
58	20250420.190439.19	20.04.2025	19:04:39.19	2.94	50.2398	18.7455
59	20250422.090253.64	22.04.2025	09:02:53.64	2.48	50.0954	19.3617
60	20250422.105915.72	22.04.2025	10:59:15.72	2.89	50.0957	19.3631
61	20250423.013542.85	23.04.2025	01:35:42.85	2.28	50.0904	19.2091
62	20250423.065654.82	23.04.2025	06:56:54.82	2.45	50.0951	19.3636
63	20250423.074442.13	23.04.2025	07:44:42.13	3.18	50.0958	19.362
64	20250424.090634.05	24.04.2025	09:06:34.05	3.12	50.0896	19.2102
65	20250425.110230.54	25.04.2025	11:02:30.54	2.79	50.0951	19.3629
66	20250425.134041.22	25.04.2025	13:40:41.22	2.46	50.2308	18.8761
67	20250426.085031.76	26.04.2025	08:50:31.76	2.18	50.0956	19.3613
68	20250426.091640.02	26.04.2025	09:16:40.02	2.66	50.0955	19.3626
69	20250426.091804.26	26.04.2025	09:18:04.26	2.06	50.0913	19.2093
70	20250426.102426.27	26.04.2025	10:24:26.27	1.93	50.0901	19.2089
71	20250426.112008.09	26.04.2025	11:20:08.09	2.90	50.2091	18.7116
72	20250426.124149.96	26.04.2025	12:41:49.96	3.27	50.0951	19.3632
73	20250428.182727.76	28.04.2025	18:27:27.76	3.14	50.0959	19.3621
74	20250429.011820.77	29.04.2025	01:18:20.77	2.62	50.0972	19.3452
75	20250429.083005.29	29.04.2025	08:30:05.29	2.55	50.2436	18.7489

76	20250429.183308.25	29.04.2025	18:33:11.25	3.55	50.2319	18.876
77	20250430.085252.58	30.04.2025	08:52:52.58	2.68	50.096	19.3612
78	20250501.075855.05	01.05.2025	07:58:55.05	2.62	50.096	19.3621
79	20250501.095654.02	01.05.2025	09:56:54.02	2.37	50.0948	19.365
80	20250501.110419.01	01.05.2025	11:04:19.01	3.10	50.0953	19.3629
81	20250502.083128.31	02.05.2025	08:31:28.31	2.45	50.0955	19.3615
82	20250502.121742.82	02.05.2025	12:17:42.82	2.87	50.0957	19.362
83	20250504.164109.35	04.05.2025	16:41:09.35	2.98	50.0951	19.3631
84	20250505.093648.74	05.05.2025	09:36:48.74	2.88	50.0963	19.368
85	20250506.081017.53	06.05.2025	08:10:17.53	2.56	50.0947	19.3651
86	20250506.171113.71	06.05.2025	17:11:13.71	2.71	50.0959	19.3616
87	20250507.042020.11	07.05.2025	04:20:20.11	2.65	50.2007	19.0849
88	20250507.145733.91	07.05.2025	14:57:33.91	3.16	50.0949	19.3635
89	20250508.015450.74	08.05.2025	01:54:50.74	2.57	50.0956	19.3614
90	20250508.091237.03	08.05.2025	09:12:37.03	2.70	50.0965	19.3662
91	20250508.135902.66	08.05.2025	13:59:02.66	2.94	50.0897	19.2098
92	20250508.160956.04	08.05.2025	16:09:56.04	2.35	50.0959	19.3611
93	20250509.155839.66	09.05.2025	15:58:39.66	3.21	50.0957	19.3614
94	20250510.094509.79	10.05.2025	09:45:09.79	2.33	50.19	19.083
95	20250510.124113.83	10.05.2025	12:41:13.83	3.18	49.9691	18.7353
96	20250511.141443.24	11.05.2025	14:14:43.24	2.31	50.2002	19.0862
97	20250513.172503.30	13.05.2025	17:25:03.30	3.05	50.0954	19.3634
98	20250514.140100.16	14.05.2025	14:01:00.16	3.34	50.0956	19.3613
99	20250514.164936.67	14.05.2025	16:49:36.67	2.56	50.0922	19.2087
100	20250514.223117.19	14.05.2025	22:31:17.19	2.39	49.9802	18.613
101	20250515.063244.73	15.05.2025	06:32:44.73	2.69	50.1803	19.0843
102	20250515.074245.40	15.05.2025	07:42:45.40	2.88	49.9681	18.7339

103	20250516.000857.18	16.05.2025	00:08:57.18	2.06	50.0901	19.2092
104	20250516.012623.78	16.05.2025	01:26:23.78	3.13	50.2315	18.8515
105	20250516.183114.67	16.05.2025	18:31:14.67	3.37	50.0955	19.3618
106	20250517.001614.13	17.05.2025	00:16:14.13	2.74	50.2298	18.8286
107	20250517.071838.86	17.05.2025	07:18:38.86	2.27	50.1634	19.3502
108	20250517.215600.75	17.05.2025	21:56:00.75	2.16	50.2386	18.8859
109	20250519.122807.39	19.05.2025	12:28:07.39	2.24	50.0941	19.351
110	20250520.034153.79	20.05.2025	03:41:53.79	2.73	49.985	18.5973
111	20250521.122349.74	21.05.2025	12:23:49.74	2.60	50.0958	19.3611
112	20250523.094713.39	23.05.2025	09:47:13.39	2.47	50.0956	19.361
113	20250523.101425.92	23.05.2025	10:14:25.92	3.18	50.0952	19.3619
114	20250523.182747.69	23.05.2025	18:27:47.69	2.68	50.0955	19.361
115	20250524.122343.86	24.05.2025	12:23:43.86	2.45	50.0925	19.3681
116	20250524.145419.05	24.05.2025	14:54:19.05	2.44	50.0955	19.3612
117	20250524.161619.98	24.05.2025	16:16:19.98	2.47	50.1	19.3642
118	20250525.075557.89	25.05.2025	07:55:57.89	2.81	50.0894	19.209
119	20250526.133346.10	26.05.2025	13:33:46.10	2.94	50.0952	19.3613
120	20250526.175427.57	26.05.2025	17:54:27.57	2.18	50.0912	19.2091
121	20250527.081914.86	27.05.2025	08:19:14.86	2.58	50.0947	19.3615
122	20250527.165343.21	27.05.2025	16:53:43.21	2.73	50.0936	19.3674
123	20250528.082414.85	28.05.2025	08:24:14.85	2.51	50.0957	19.3607
124	20250528.115952.35	28.05.2025	11:59:52.35	3.13	50.0948	19.3622
125	20250528.175300.32	28.05.2025	17:53:00.32	2.36	50.0954	19.3614
126	20250529.101723.08	29.05.2025	10:17:23.08	2.62	50.194	18.6903
127	20250529.194920.59	29.05.2025	19:49:20.59	2.97	50.095	19.3616
128	20250530.121803.69	30.05.2025	12:18:03.69	2.45	50.0945	19.3632
129	20250530.122603.73	30.05.2025	12:26:03.73	2.64	50.0944	19.3633

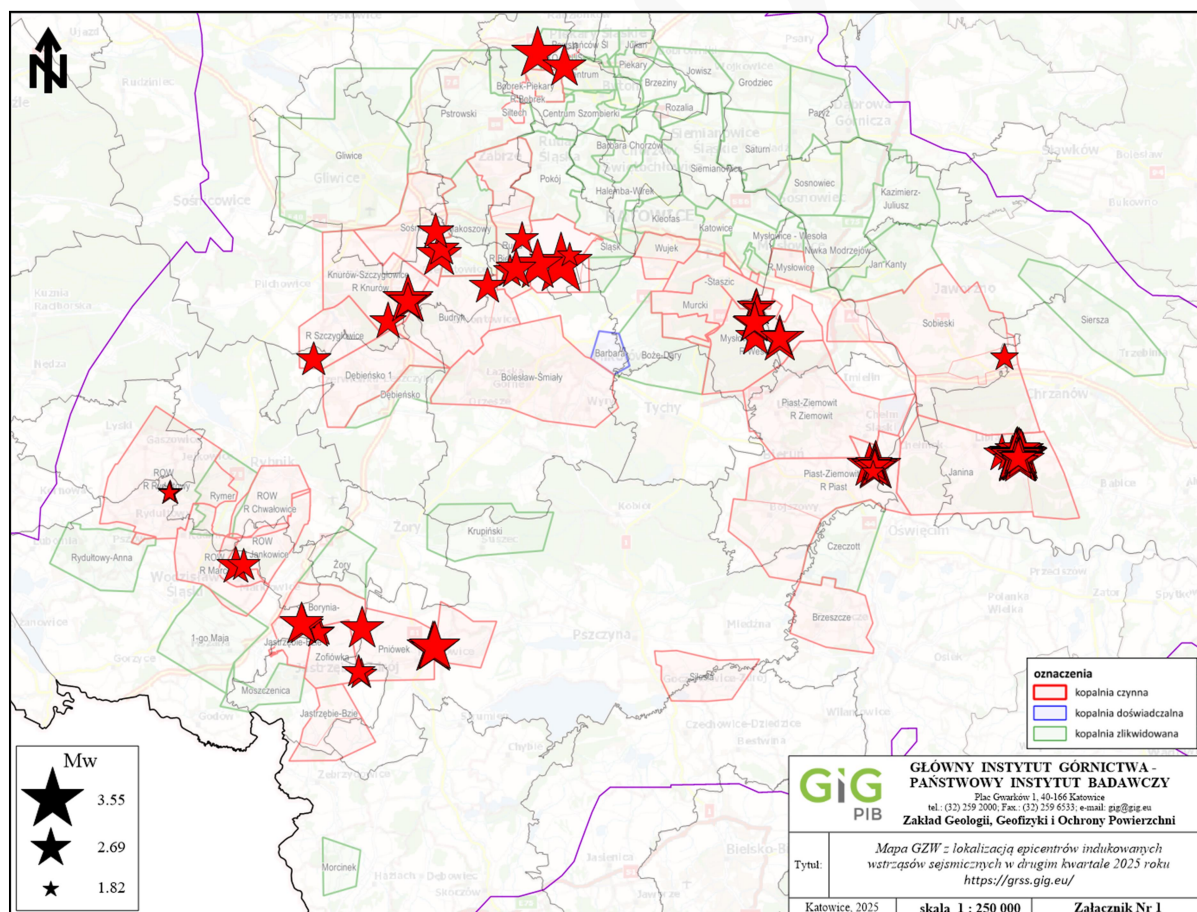
130	20250531.020742.72	31.05.2025	02:07:42.72	2.36	50.0916	19.2094
131	20250531.062435.62	31.05.2025	06:24:35.62	2.54	50.1686	18.61
132	20250531.094242.57	31.05.2025	09:42:42.57	2.75	50.1898	19.0823
133	20250531.104239.16	31.05.2025	10:42:39.16	3.02	50.1786	19.1095
134	20250602.151248.79	02.06.2025	15:12:48.79	3.00	50.0947	19.3627
135	20250602.185018.21	02.06.2025	18:50:18.21	2.50	50.1897	19.0829
136	20250603.010639.76	03.06.2025	01:06:39.76	2.89	50.0986	19.3645
137	20250603.122304.52	03.06.2025	12:23:04.52	2.55	50.0943	19.3646
138	20250604.082536.92	04.06.2025	08:25:36.92	1.99	50.0909	19.2091
139	20250604.111153.32	04.06.2025	11:11:53.32	2.66	50.0952	19.3613
140	20250604.191613.59	04.06.2025	19:16:13.59	2.93	50.0948	19.3622
141	20250605.073234.08	05.06.2025	07:32:34.08	2.49	50.0902	19.2092
142	20250605.103225.09	05.06.2025	10:32:25.09	2.76	50.094	19.3635
143	20250605.201018.61	05.06.2025	20:10:18.61	2.63	50.1008	19.3656
144	20250606.141917.10	06.06.2025	14:19:17.10	2.69	50.1906	19.0831
145	20250606.145129.24	06.06.2025	14:51:29.24	2.65	50.0941	19.3659
146	20250606.152621.39	06.06.2025	15:26:21.39	2.81	50.0951	19.3611
147	20250606.154057.83	06.06.2025	15:40:57.83	2.87	49.9675	18.736
148	20250607.133240.84	07.06.2025	13:32:40.84	2.99	50.0952	19.3612
149	20250609.160803.37	09.06.2025	16:08:03.37	2.58	50.095	19.361
150	20250609.175322.99	09.06.2025	17:53:22.99	2.76	50.1906	19.0828
151	20250609.182204.20	09.06.2025	18:22:04.20	2.62	50.0945	19.3629
152	20250610.085822.47	10.06.2025	08:58:22.47	2.80	50.0954	19.3607
153	20250610.203601.63	10.06.2025	20:36:01.63	3.12	49.9693	18.7367
154	20250611.001637.90	11.06.2025	00:16:37.90	2.89	50.0944	19.3617
155	20250611.093139.38	11.06.2025	09:31:39.38	3.20	50.0954	19.3606
156	20250611.170337.21	11.06.2025	17:03:37.21	2.49	50.0945	19.3624

157	20250612.172904.64	12.06.2025	17:29:04.64	2.91	50.0951	19.3617
158	20250613.013901.86	13.06.2025	01:39:01.86	2.46	50.0273	18.5341
159	20250613.113910.85	13.06.2025	11:39:10.85	3.07	50.2089	18.7123
160	20250613.165506.71	13.06.2025	16:55:06.71	3.10	50.0952	19.3608
161	20250614.121515.79	14.06.2025	12:15:15.79	2.67	50.1794	19.1102
162	20250614.123801.35	14.06.2025	12:38:01.35	2.46	50.0943	19.3631
163	20250616.034523.39	16.06.2025	03:45:23.39	2.60	50.218	18.797
164	20250616.134800.43	16.06.2025	13:48:00.43	3.10	50.0946	19.3622
165	20250616.141532.34	16.06.2025	14:15:32.34	2.49	50.0947	19.3622
166	20250617.113027.16	17.06.2025	11:30:27.16	2.60	50.0947	19.3644
167	20250617.130956.22	17.06.2025	13:09:56.22	3.01	50.0924	19.365
168	20250617.170754.08	17.06.2025	17:07:54.08	2.82	49.9831	18.6593
169	20250618.122312.33	18.06.2025	12:23:12.33	2.42	50.0952	19.3605
170	20250619.093150.29	19.06.2025	09:31:50.29	3.05	50.0951	19.3606
171	20250620.034119.90	20.06.2025	03:41:19.90	2.14	50.0944	19.3609
172	20250621.131237.55	21.06.2025	13:12:37.55	2.70	50.0954	19.3613
173	20250621.131540.21	21.06.2025	13:15:40.21	2.72	50.094	19.3628
174	20250623.125023.08	23.06.2025	12:50:23.08	2.38	50.0952	19.3602
175	20250624.210358.50	24.06.2025	21:03:58.50	2.60	50.2559	18.7424
176	20250625.110735.31	25.06.2025	11:07:35.31	3.12	50.0949	19.3605
177	20250625.110906.43	25.06.2025	11:09:06.43	2.72	50.0948	19.3615
178	20250626.032142.91	26.06.2025	03:21:42.91	2.82	50.3686	18.8823
179	20250626.140606.62	26.06.2025	14:06:06.62	2.54	50.0943	19.3622
180	20250626.183136.15	26.06.2025	18:31:36.15	2.84	49.9865	18.5952
181	20250627.162548.21	27.06.2025	16:25:48.21	2.57	50.0919	19.3645
182	20250627.205237.74	27.06.2025	20:52:37.74	2.44	50.0948	19.3604
183	20250628.061801.80	28.06.2025	06:18:01.80	2.65	50.2077	18.7119

184	20250628.122531.30	28.06.2025	12:25:31.30	2.62	50.0945	19.3645
185	20250629.040226.80	29.06.2025	04:02:26.80	2.09	50.0866	19.2076
186	20250629.121538.51	29.06.2025	12:15:38.51	2.44	49.9535	18.6558
187	20250630.121847.29	30.06.2025	12:18:47.29	2.56	50.0939	19.3634

Uwaga: oszacowany błąd lokalizacji epicentrum wstrząsu sejsmicznego (wartość estymowana odchylenia standardowego współrzędnych epicentralnych) w tabeli wynosi do 1000m

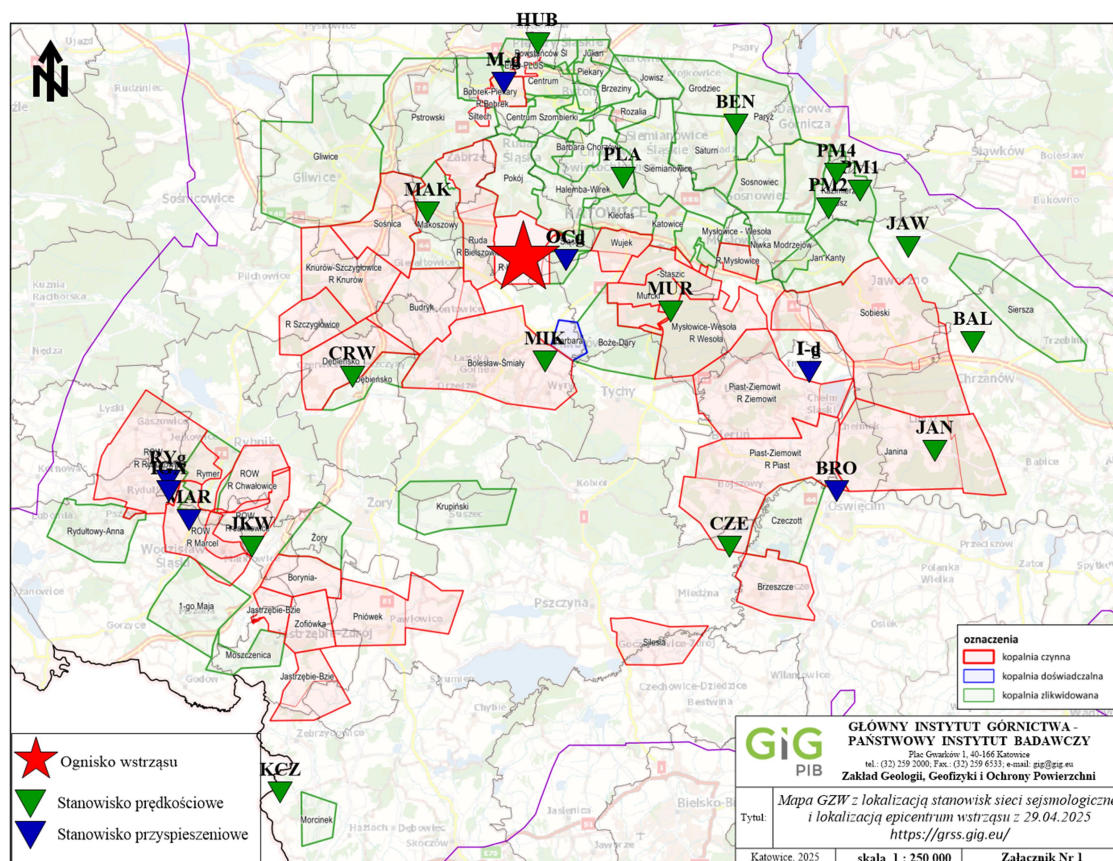
W drugim kwartale 2025 roku na terenach górniczych i pogórnich w GZW wystąpiło 187 indukowanych zjawisk sejsmicznych o $M_W \geq 1.5$. Ich lokalizację zobrazowano na mapie – rys. 6.



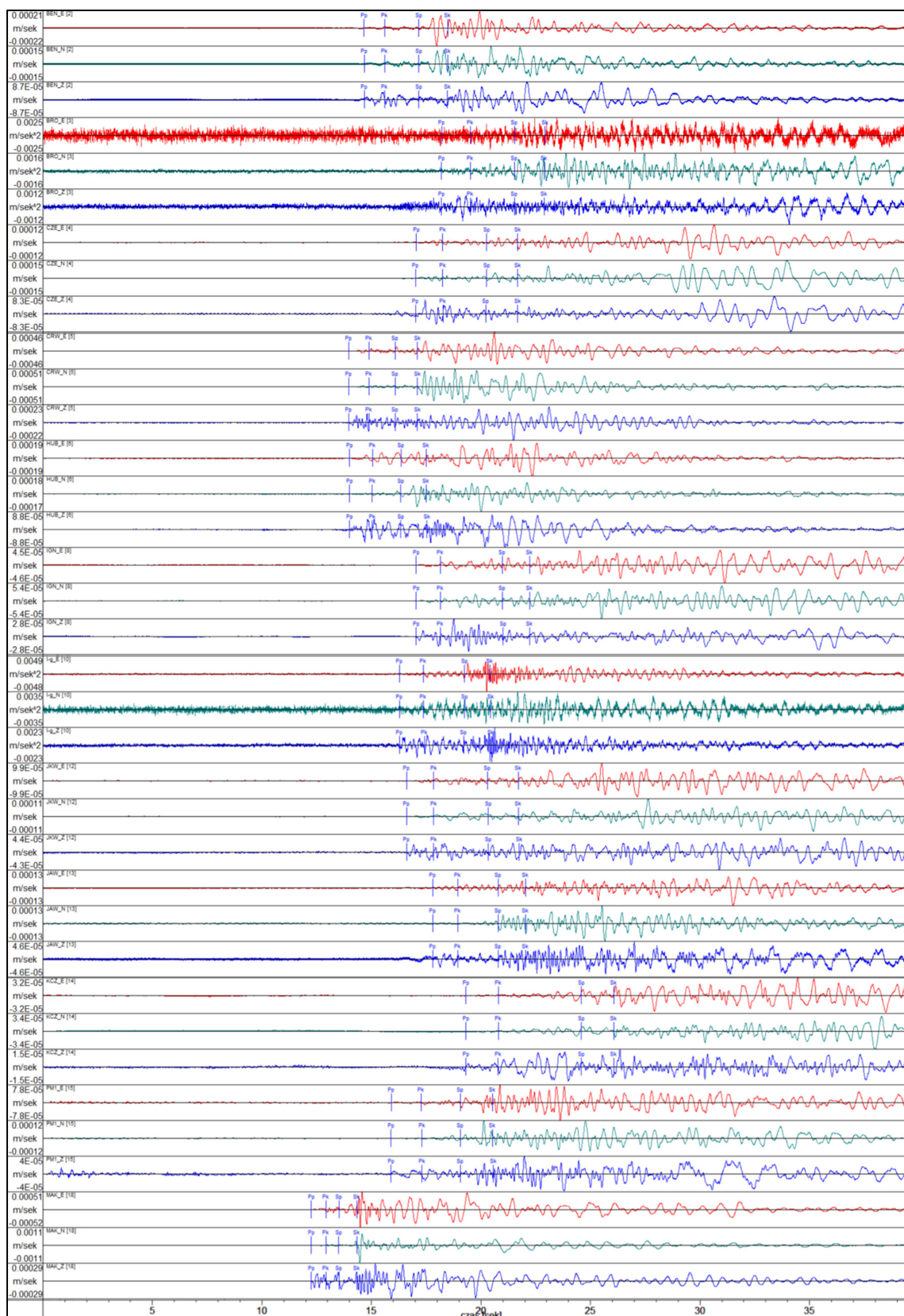
Rys. 6. Mapa z lokalizacją epicentrów indukowanych wstrząsów sejsmicznych od $M_W 1.5$ w drugim kwartale 2025 roku, zarejestrowanych przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB.

Dwa najsilniejsze indukowane wstrząsy sejsmiczne w drugim kwartale 2025 roku charakteryzowały się magnitudami momentu sejsmicznego $M_W 3.55$ oraz $M_W 3.37$ i wystąpiły w dniach 29.04.2025 roku oraz 16.05.2025 roku. Pierwszy wstrząs był silnie odczuty przez

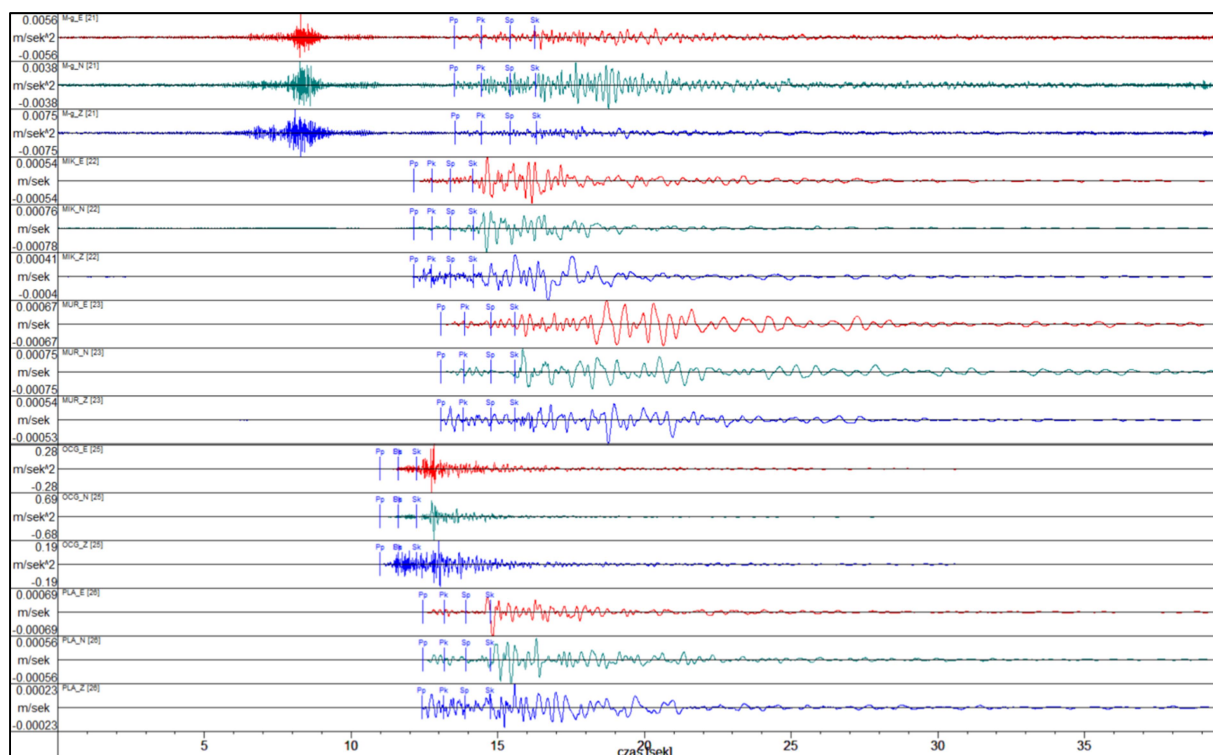
mieszkańców w Chorzowie, Katowicach, Mikołowie, Rudzie Śląskiej, Siemianowicach Śląskich oraz Tychach, natomiast drugi przez mieszkańców Chrzanowa, Libiąż, Przeciszowa i Żarek. Sejsmogramy tych wstrząsów zarejestrowane przez wybrane aktywne stacje Górnośląskiej Regionalnej Sieci Sejsmologicznej GRSS GIG-PIB oraz ich lokalizację, przedstawiono na rysunkach od 7a do 7e.



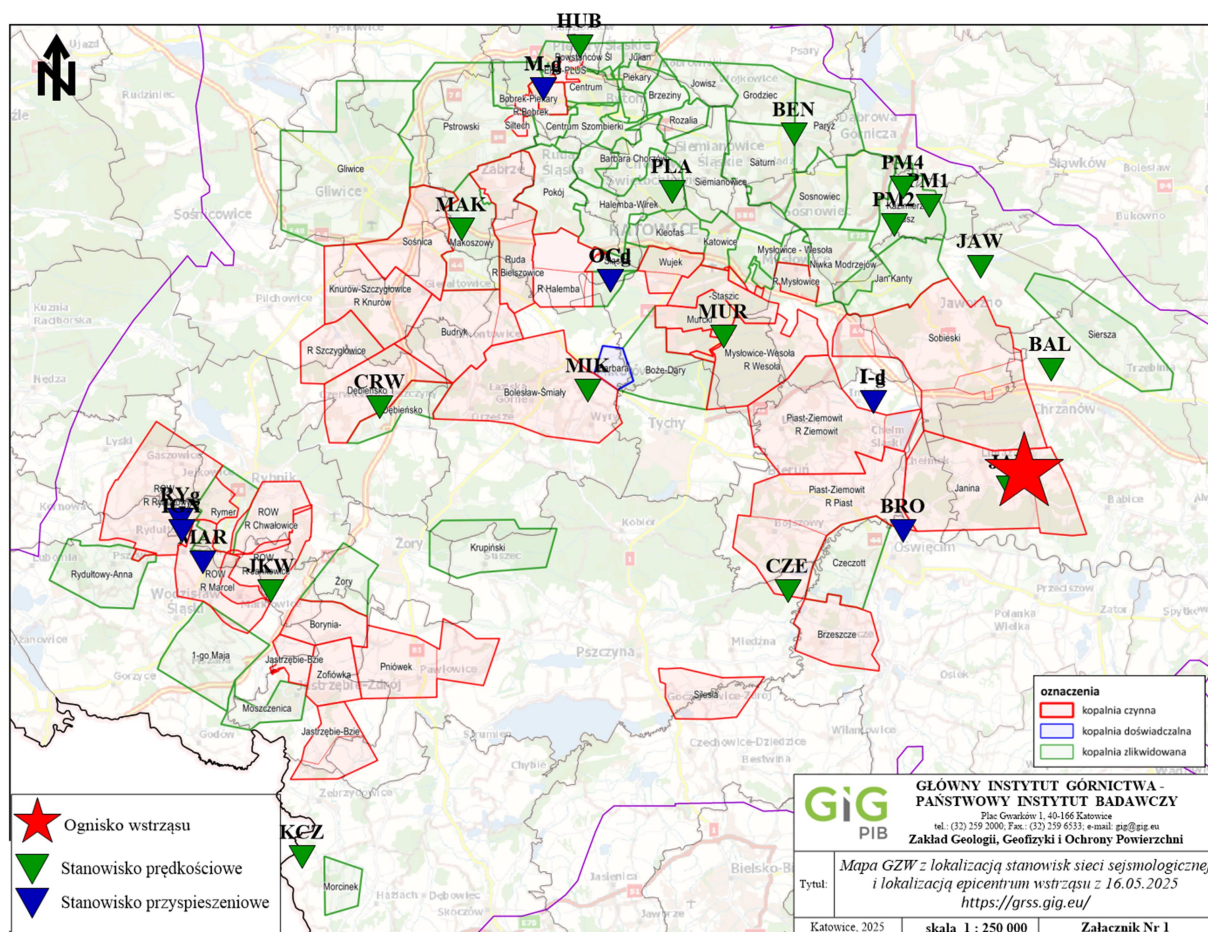
Rys. 7a. Lokalizacja jednego z dwóch najsilniejszych indukowanych wstrząsów sejsmicznych w GZW w drugim kwartale 2025 roku (rejestracja GRSS GIG-PIB - data: 29.04.2025r ; magnituda momentu sejsmicznego: $M_w 3.55$; lokalizacja: (50.2319; 18.876))



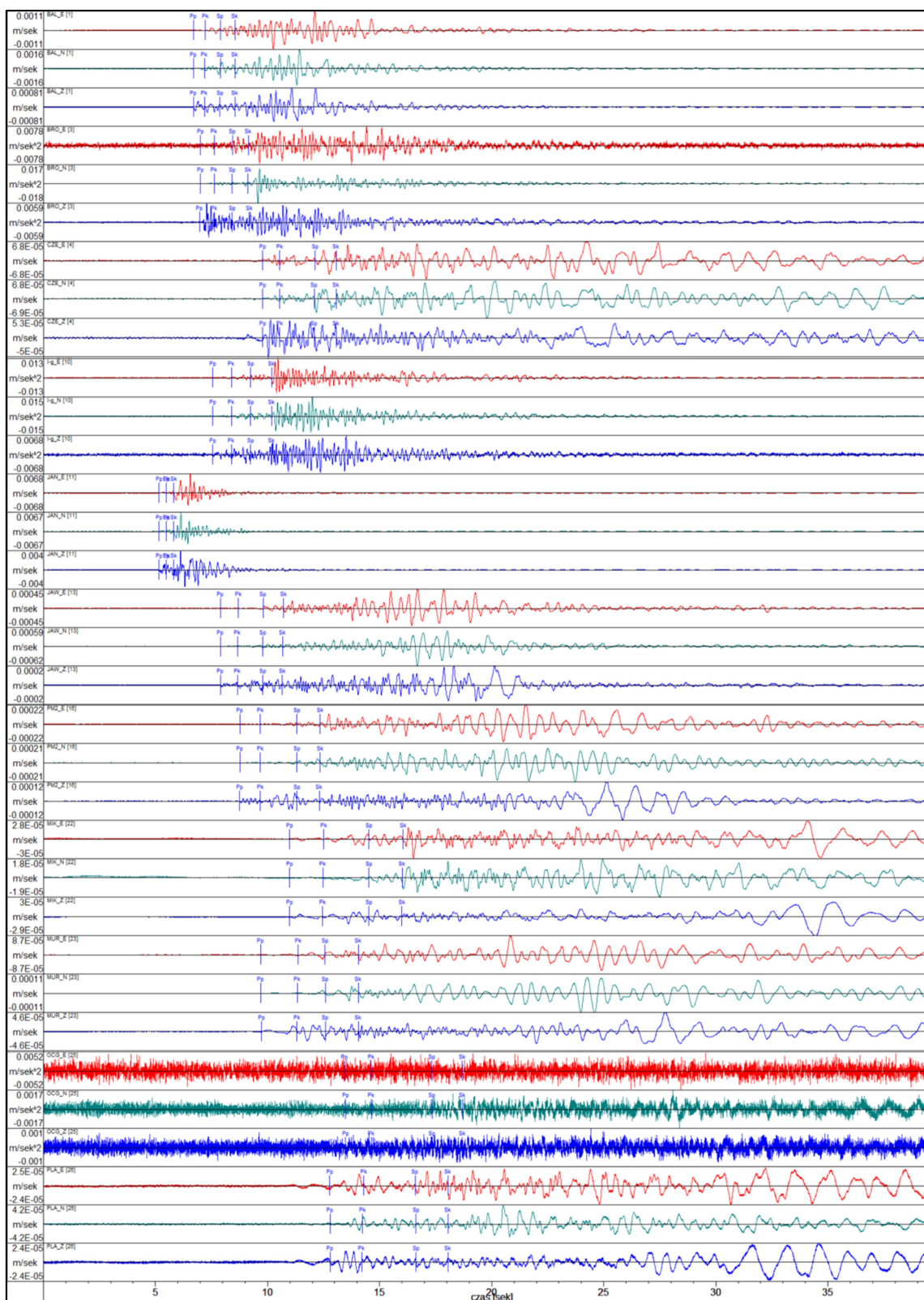
Rys. 7b. Sejsmogramy jednego z dwóch najsilniejszych indukowanych wstrząsów sejsmicznych w GZW w drugim kwartale 2025 roku (rejestracja GRSS GIG-PIB - data: 29.04.2025r ; magnituda momentu sejsmicznego: $M_w 3.55$; lokalizacja: (50.2319; 18.876))



Rys. 7c. Sejsmogramy jednego z dwóch najsilniejszych indukowanych wstrząsów sejsmicznych w GZW w drugim kwartale 2025 roku (rejestracja GRSS GIG-PIB - data: 29.04.2025r ; magnituda momentu sejsmicznego: $M_w 3.55$; lokalizacja: (50.2319; 18.876))



Rys. 7d. Lokalizacja jednego z dwóch najsilniejszych indukowanych wstrząsów sejsmicznych w GZW w drugim kwartale 2025 roku (rejestracja GRSS GIG-PIB - data: 16.05.2025r ; magnituda momentu sejsmicznego: $M_w 3.37$; lokalizacja: (50.0955; 19.3618))



Rys. 7e. Sejsmogramy jednego z dwóch najsilniejszych indukowanych wstrząsów sejsmicznych w GZW w drugim kwartale 2025 roku (rejestracja GRSS GIG-PIB - data: 16.05.2025r ; magnituda momentu sejsmicznego: $M_w 3.37$; lokalizacja: (50.0955; 19.3618))

Parametry pikowych amplitud prędkości i przyspieszenia drgań zarejestrowane od dwóch najsilniejszych indukowanych zjawisk sejsmicznych w drugim kwartale 2025 roku przedstawia Tabela 3.

Tabela 3 Parametry pikowych amplitud prędkości drgań (PGV) i przyspieszenia drgań (PGA) zarejestrowane od indukowanych zjawisk sejsmicznych z dnia 29.04.2025r o magnitudzie $M_w3.55$ oraz z dnia 16.05.2025r o magnitudzie $M_w3.37$.

29.04.2025 18:33:08.25			16.05.2025 18:31:14.67		
PGV [mm/s]	Stacja sejsmiczna	Odległość epicentralna D [m]	PGV [mm/s]	Stacja sejsmiczna	Odległość epicentralna D [m]
1.208	MIK	8690	8.514	JAN	1737
0.922	MAK	8713	1.713	BAL	8122
0.799	PLA	10606	0.757	JAW	16011
0.695	MUR	12901	0.079	CZE	20099
0.587	CRW	17040	0.254	PM2	21240
0.234	HUB	17790	0.167	PM1	21521
0.219	BEN	20672	0.125	MUR	25054
0.187	PM2	25461	0.082	BEN	31037
0.184	PM1	28288	0.036	MIK	33711
0.152	CZE	29152	0.044	PLA	34207
0.129	JAW	31670	0.117	MAK	46565
0.128	JKW	32535	0.023	HUB	46780
0.118	IGN	34783	0.043	CRW	49206
0.067	JAN	37371	0.018	JKW	57944
0.060	BAL	37613	0.020	KCZ	62163
0.035	KCZ	48205	0.012	IGN	64151
PGA [m/s ²]			PGA [m/s ²]		
0.350	OCD	3615	0.018	BRO	10212
0.729	OCG	3621	0.008	I-D	12638
0.003	M-D	14569	0.016	I-G	12640
0.008	M-G	14570	0.001	OCD	34614
0.002	I-D	25297	0.008	OCG	34614
0.007	I-G	25298	0.003	M-D	46695
0.003	BRO	32111	0.005	M-G	46695
0.008	RYG	34406	0.001	MAR	62766
0.001	IGA	34783			

Z Tabeli 3 wynika, że sieć sejsmologiczna GRSS GIG-PIB, zarejestrowała najwyższą amplitudę prędkości drgań podłoża dla wstrząsu z 29.04.2025 na stacji sejsmicznej w Mikołowie (stacja MIK), która wyniosła **PGV=1.2 mm/s**. Natomiast najwyższe przyspieszenie drgań dla tego wstrząsu zarejestrowane zostało na stacji sejsmicznej w Katowicach przy ul. Panewnickiej (stacja OCG) i wyniosło **PGA=0.729 m/s²**. Według Górniczej Skali Intensywności Sejsmicznej GSIS-2017 (*Mutke i in. 2018*), stosowanej do oceny intensywności i potencjalnych skutków drgań w zabudowie, ww. parametr prędkości zarejestrowany na stanowisku MIK w Mikołowie mieści się w 0 stopniu intensywności I_{GSIS} , natomiast parametr przyspieszenia drgań zarejestrowany na stanowisku OCG w Katowicach mieści się w III stopniu intensywności I_{GSIS} . Drgania w III stopniu skali GSIS-2017 oznaczają silne odczucia drgań przez ludzi nawet w czasie snu. Wyczuwają je osoby znajdujące się zarówno w środku jak i na zewnątrz budynków. Są nieszkodliwe dla wszystkich elementów konstrukcyjnych, natomiast potencjalnie mogą powodować uszkodzenia elementów niekonstrukcyjnych budynków, w zależności od typu konstrukcji budynku i stanu technicznego. Dla wstrząsu z 16.05.2025 roku najwyższa amplituda prędkości drgań została zarejestrowana w Żarkach (stacja JAN) i wynosiła $PGV=8.5$ mm/s, a najwyższa amplituda przyspieszeń wyniosła $PGA=0.018$ m/s² i została zarejestrowana w Broszkowicach (stacja BRO). Najsilniejsze drgania dla wstrząsu z 16.05.2025 roku na stanowisku JAN w Żarkach mieszczą się I stopniu intensywności I_{GSIS} . Najwyższe amplitudy prędkości drgań na stacji JAN, zarejestrowano od wstrząsu z dnia 28.04.2025 o godzinie 18:27:27 i wyniosły one 10 mm/s. Drgania o tych wartościach PGV mieszczą się w II stopniu intensywności I_{GSIS} . Są to drgania dosyć silnie odczuwalne przez ludzi, nie wpływające na elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne budynku. Informację nt. amplitud prędkości i przyspieszeń drgań wszystkich wstrząsów z Tabeli 1 dla wybranych stacji, są dostępne na stronie www.grss.gig.eu.

W drugim kwartale 2025 roku mieszkańcy zgłosili do GRSS GIG-PIB informacje o odczuciu drgań, odnoszących się do **69** górniczych wstrząsów sejsmicznych. Spośród wszystkich zgłoszeń wstrząsów 52 to wstrząsy silne, znajdujące się w naszej bazie w Tabeli 1. Wykaz wstrząsów sejsmicznych znajdujących się w bazie i zgłoszonych przez mieszkańców do GRSS GIG-PIB przedstawiono w poniższej Tabeli 4.

Tabela 4 Wykaz indukowanych wstrząsów sejsmicznych z Tabeli 2 w drugim kwartale 2025 roku, dla których lokalna społeczność zgłosiła do GRSS GIG-PIB odczucia drgań

Data	Godzina UTC	Lat	Long	Mw	Miejscowości ze zgłoszeń do GRSS GIG-PIB
02.04.2025	16:01:45.57	50.2311	18.8775	2.38	Katowice
03.04.2025	10:02:55.71	50.0961	19.362	3.16	Chrzanów, Wygiełzów
04.04.2025	18:33:55.07	50.0957	19.3641	3.08	Chrzanów, Zagórze, Żarki
08.04.2025	11:05:03.86	50.095	19.3643	2.78	Libiąż
08.04.2025	15:33:13.88	50.0955	19.3658	3.18	Libiąż
09.04.2025	23:27:45.68	50.0959	19.3619	3.22	Chrzanów, Libiąż
11.04.2025	07:10:38.96	50.0948	19.365	3.23	Trzebinia
12.04.2025	14:36:27.09	50.2438	18.749	2.38	Przysowice
14.04.2025	14:30:25.42	50.0961	19.3619	3.15	Chrzanów, Zagórze, Żarki

14.04.2025	18:14:19.75	50.2077	18.7133	2.93	Przysowice
15.04.2025	10:48:35.79	50.0946	19.3636	3.23	Chrzanów, Libiąż, Wygiełzów
16.04.2025	18:16:50.76	50.0964	19.3614	2.34	Chrzanów
17.04.2025	10:19:05.96	50.096	19.362	3.04	Chrzanów, Wygiełzów
20.04.2025	19:04:39.19	50.2398	18.7455	2.94	Paniówki, Przysowice
23.04.2025	07:44:42.13	50.0958	19.362	3.18	Chrzanów, Wygiełzów
24.04.2025	09:06:34.05	50.0896	19.2102	3.12	Oświęcim
26.04.2025	12:41:49.96	50.0951	19.3632	3.27	Chrzanów, Żarki
28.04.2025	18:27:27.76	50.0959	19.3621	3.14	Chrzanów, Jaworzno, Libiąż
29.04.2025	01:18:20.77	50.0972	19.3452	2.62	Libiąż
29.04.2025	18:33:08.25	50.2319	18.876	3.55	Chorzów, Katowice, Mikołów, Ruda Śląska, Siemianowice Śląskie, Tychy
01.05.2025	07:58:55.05	50.096	19.3621	2.62	Chrzanów
04.05.2025	16:41:09.35	50.0951	19.3631	2.98	Chrzanów, Libiąż
05.05.2025	09:36:48.74	50.0963	19.368	2.88	Chrzanów
06.05.2025	17:11:13.71	50.0959	19.3616	2.71	Zagórze
07.05.2025	14:57:33.91	50.0949	19.3635	3.16	Chrzanów
09.05.2025	15:58:39.66	50.0957	19.3614	3.21	Chrzanów, Zagórze
10.05.2025	12:41:13.83	49.9691	18.7353	3.18	Pawłowice
13.05.2025	17:25:03.30	50.0954	19.3634	3.05	Chrzanów, Libiąż, Żarki
14.05.2025	14:01:00.16	50.0956	19.3613	3.34	Chrzanów, Libiąż, Żarki
15.05.2025	07:42:45.40	49.9681	18.7339	2.88	Pawłowice
16.05.2025	18:31:14.67	50.0955	19.3618	3.37	Chrzanów, Libiąż, Przeciszów, Żarki
20.05.2025	03:41:53.79	49.985	18.5973	2.73	Jastrzębie Zdrój
23.05.2025	10:14:25.92	50.0952	19.3619	3.18	Chrzanów, Libiąż, Żarki
23.05.2025	18:27:47.69	50.0955	19.361	2.68	Chrzanów
27.05.2025	16:53:43.21	50.0936	19.3674	2.73	Chrzanów
28.05.2025	11:59:52.35	50.0948	19.3622	3.13	Chrzanów
29.05.2025	19:49:20.59	50.095	19.3616	2.97	Chrzanów
31.05.2025	10:42:39.16	50.1786	19.1095	3.02	Mysłowice
02.06.2025	15:12:48.79	50.0947	19.3627	3.00	Libiąż
04.06.2025	19:16:13.59	50.0948	19.3622	2.93	Chrzanów, Libiąż
05.06.2025	20:10:18.61	50.1008	19.3656	2.63	Chrzanów
07.06.2025	13:32:40.84	50.0952	19.3612	2.99	Chrzanów, Libiąż
09.06.2025	18:22:04.20	50.0945	19.3629	2.62	Chrzanów
10.06.2025	20:36:01.63	49.9693	18.7367	3.12	Pawłowice, Warszowice, Żory
11.06.2025	00:16:37.90	50.0944	19.3617	2.89	Chrzanów
11.06.2025	09:31:39.38	50.0954	19.3606	3.20	Libiąż
12.06.2025	17:29:04.64	50.0951	19.3617	2.91	Chrzanów, Libiąż
13.06.2025	11:39:10.85	50.2089	18.7123	3.07	Czerwionka-Leszczyny
13.06.2025	16:55:06.71	50.0952	19.3608	3.10	Libiąż
17.06.2025	17:07:54.08	49.9831	18.6593	2.82	Jastrzębie Zdrój
25.06.2025	11:07:35.31	50.0949	19.3605	3.12	Chrzanów, Libiąż
28.06.2025	06:18:01.80	50.2077	18.7119	2.65	Czerwionka-Leszczyny

4. Podsumowanie

W drugim kwartale 2025 roku w ramach realizacji zadania 1 *Monitorowanie sejsmiczności indukowanej* Górnośląska Regionalna Sieć Sejsmologiczna (GRSS GIG-PIB) zarejestrowała w obszarze GZW 187 indukowanych zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M_w \geq 1.5$. W trakcie procedury interpretacyjnej obliczono dla każdego zjawiska lokalizację ogniska w geograficznym układzie współrzędnych oraz magnitudę z momentu sejsmicznego. Wykaz tych zjawisk sejsmicznych wraz z ich lokalizacją i magnitudą przedstawiono w tabeli 2 oraz w oddzielnym pliku w formacie csv: *baza danych o indukowanych zjawiskach sejsmicznych w GZW w II kwartale.csv*. Lokalizację epicentrów indukowanych wstrząsów sejsmicznych przedstawiono na mapie obszaru GZW na Rysunku 6.

Wstrząsy sejsmiczne z drugiego kwartału 2025 roku zostały również wprowadzane na stronę internetową Górnośląskiej Regionalnej Sieci Sejsmologicznej GIG-PIB, www.grss.gig.eu. Ze strony tej 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.

Sieć sejsmiczna GRSS GIG-PIB w drugim kwartale 2025 roku zarejestrowała najwyższą amplitudę prędkości drgań podłoża, $PGV = 10$ mm/s, od wstrząsu sejsmicznego z dnia 28.04.2025r. z OG ZG Janina, zarejestrowanego na stanowisku sejsmicznym w Żarkach (stacja JAN), oddalonym o 1.6 km od epicentrum zjawiska sejsmicznego. Najwyższa amplituda przyspieszeń drgań została zarejestrowana dla wstrząsu z 29.04.2025 na stanowisku sejsmicznym w Katowicach przy ul. Panewnickiej (stacja OCG) oddalonym od epicentrum zjawiska sejsmicznego o 3.6 km i wyniosła 0.729 m/s².

Dwa najsilniejsze indukowane zjawiska sejsmiczne charakteryzowały się magnitudą z momentu sejsmicznego, $M_w 3.55$ oraz $M_w 3.37$ i wystąpiły odpowiednio w obszarze górniczym KWK Ruda Ruch Halemba i ZG Janina. Wstrząsy te były bardzo silnie odczute przez mieszkańców aglomeracji śląskiej w: Chorzowie, Katowicach, Mikołowie, Rudzie Śląskiej, Siemianowicach Śląskich, Tychach oraz w Chrzanowie, Libiążu, Przeciszowie oraz Żarkach.

W drugim kwartale 2025 roku mieszkańcy zgłosili do GRSS GIG-PIB informacje o odczuciu drgań, odnoszących się do 69 indukowanych zjawisk sejsmicznych w GZW.

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

GIG-PIB

5. Literatura

1. Hanks T.C., Kanamori H. 1979: A moment magnitude scale. *Journal of Geophysical Research*. Vol. 84, No. B5. Pp. 23482350.
2. 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>
3. Mutke G. (red) Barański A. ,Chodacki J., Dubiński J., Kowal T.,Lurka A.,Muszyński L., Stec K. 2018 „Zasady stosowania Górniczej 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.
4. Mutke G. 2019: Oddziaływania górniczych wstrząsów sejsmicznych na powierzchnię". Wydawnictwo GIG. Monografia
5. 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.
6. Mutke G., Kotyrba A., Lurka A., Olszewska D., Borkowski A., Araszkievicz A., Barański A. (2019): Upper Silesian Geophysical Observation System – a unit of the EPOS project. *Journal of Sustainable Mining*, Vol. 18, Issue 4, s. 198-207.
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.

KARTA INFORMACYJNA RAPORTU 1.2 – Załącznik 1

MONITOROWANIE SEJSMICZNOŚCI INDUKOWANEJ

Aktywność sejsmiczna zarejestrowana w obszarze GZW w drugim kwartale

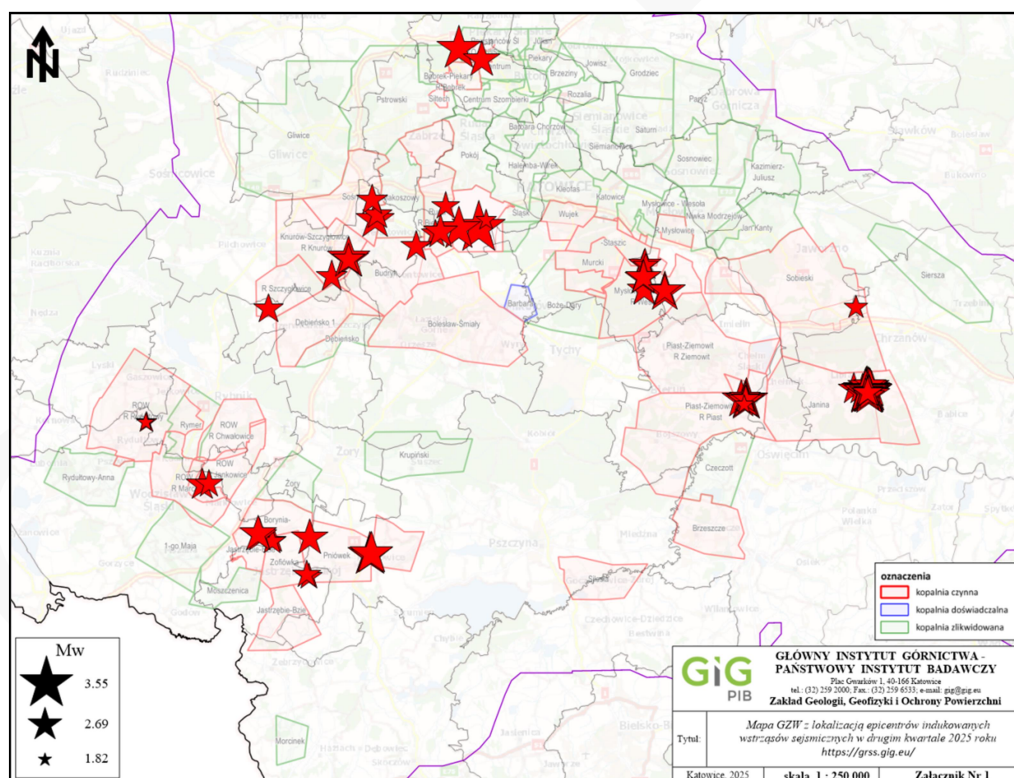
2025 roku przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB

Liczba zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M_w \geq 1.5$:

187

Liczba zjawisk sejsmicznych odczutyh przez mieszkańców i zgłoszonych do GRSS GIG-PIB:

69



Mapa z lokalizacją epicentrów indukowanych wstrząsów sejsmicznych w drugim kwartale 2025 roku zarejestrowanych przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB.