

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

Zadanie 1 Monitorowanie sejsmiczności indukowanej

RAPORT KWARTALNY 1.4

za okres 01.10.2025 – 31.12.2025

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 czwartym kwartale 2025 roku**
- 4. Podsumowanie**
- 5. Literatura**

Załączniki:

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

Bazy danych:

Baza danych o indukowanych zjawiskach sejsmicznych w GZW w czwartym 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 górnictwem w GZW w czwartym 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 górnictwa 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 górnictwem 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 pogórnictwa (*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 górnictwa, 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 czwartym 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 (próbkiowanie 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.

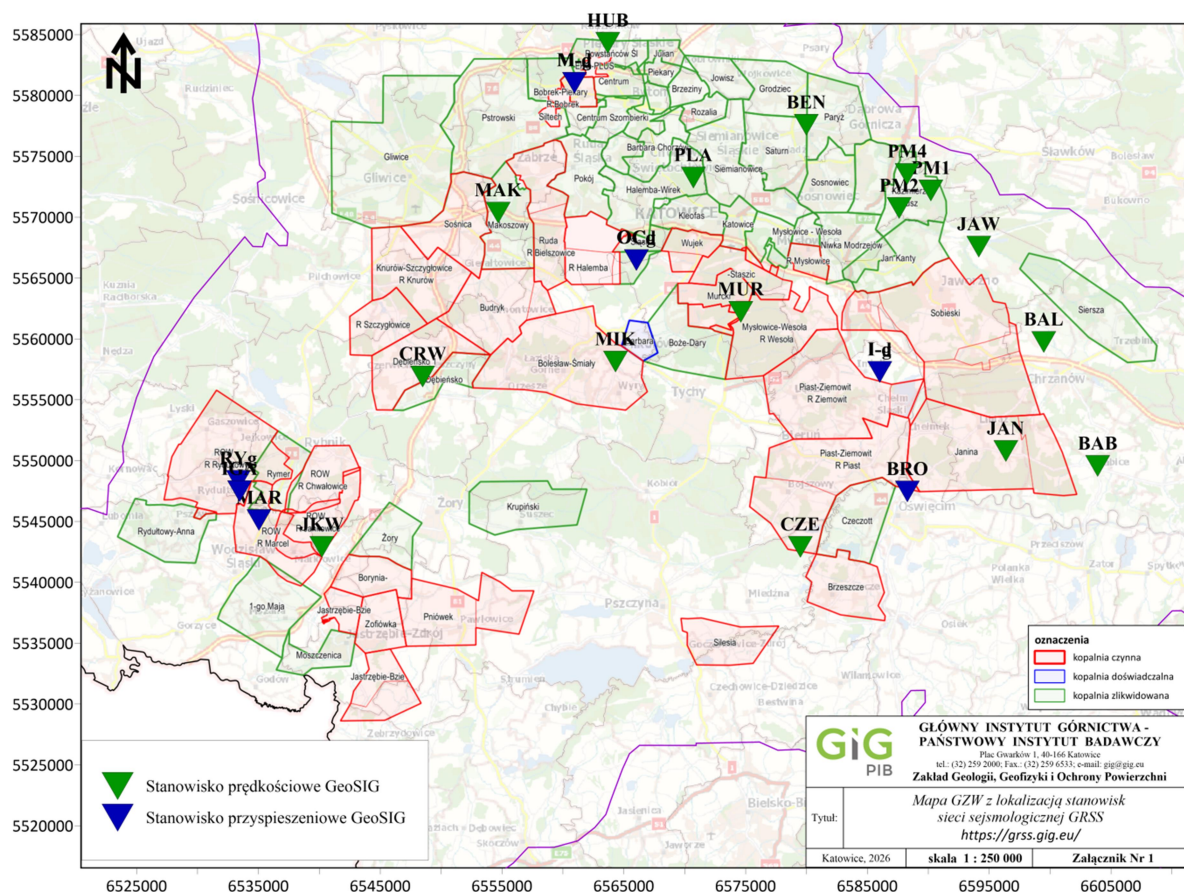
Centrum interpretacji zjawisk sejsmicznych znajduje się w GIG-PIB, a komputery do cyfrowej obróbki i interpretacji danych wyposażone są w odpowiednie oprogramowanie (GeoDAS, Seisan, Multilok i Sejsgram).

W czwartym 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 10 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 – 12 stacji). W sumie cyfrowa informacja o drganiach podłoża w GZW przesyłana była do centrum rejestracji i archiwizacji ciągłych drgań pomiarowych w GZW z 117 kanałów sejsmicznych z częstotliwością próbkiowania 100 Hz. Interpretacji komputerowej podlegają 117 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 czwartym kwartale 2025 roku przedstawiono na rys. 3.



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

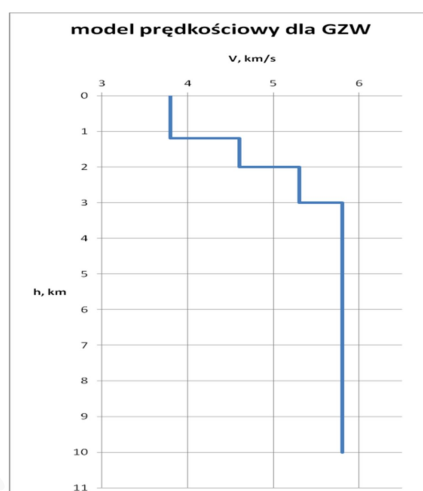
Aktualna lokalizacja stacji sejsmicznych krótkookresowych podsystemu SOS w obszarze GZW w czwartym kwartale 2025 roku przedstawiona została w Tabeli nr 1.

Tabela 1 Lokalizacja stacji sejsmicznych krótkookresowych podsystemu SOS w obszarze GZW w czwartym kwartale 2025 roku

L.p.	Nazwa stanowiska	Lat	Long
1	Babice	50.0731	19.4517
2	Balin	50.1654	19.3924
3	Czczott	50.0171	19.1092
4	Czerwionka	50.1463	18.6784
5	GIG	50.2716	19.0263
6	Goczałkowice	49.9498	18.9869
7	Hubert	50.3912	18.8957
8	Ignacy	50.0625	18.4672
9	Janina	50.0855	19.3466
10	Jesionowa	50.2765	19.0249
11	Makoszowy	50.2667	18.7670
12	Zofiówka	49.9661	18.6246

2.2. Zastosowana metodyka badawcza

Interpretacja zjawisk sejsmicznych odbywa się z wykorzystaniem programów własnych SEISGRAM i MULTILOK (Lurka i inni 2013, 2023). W pierwszej kolejności przeprowadzana jest wstępna obróbka i przetwarzanie cyfrowych zapisów sejsmicznych w programie SEISGRAM. 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.

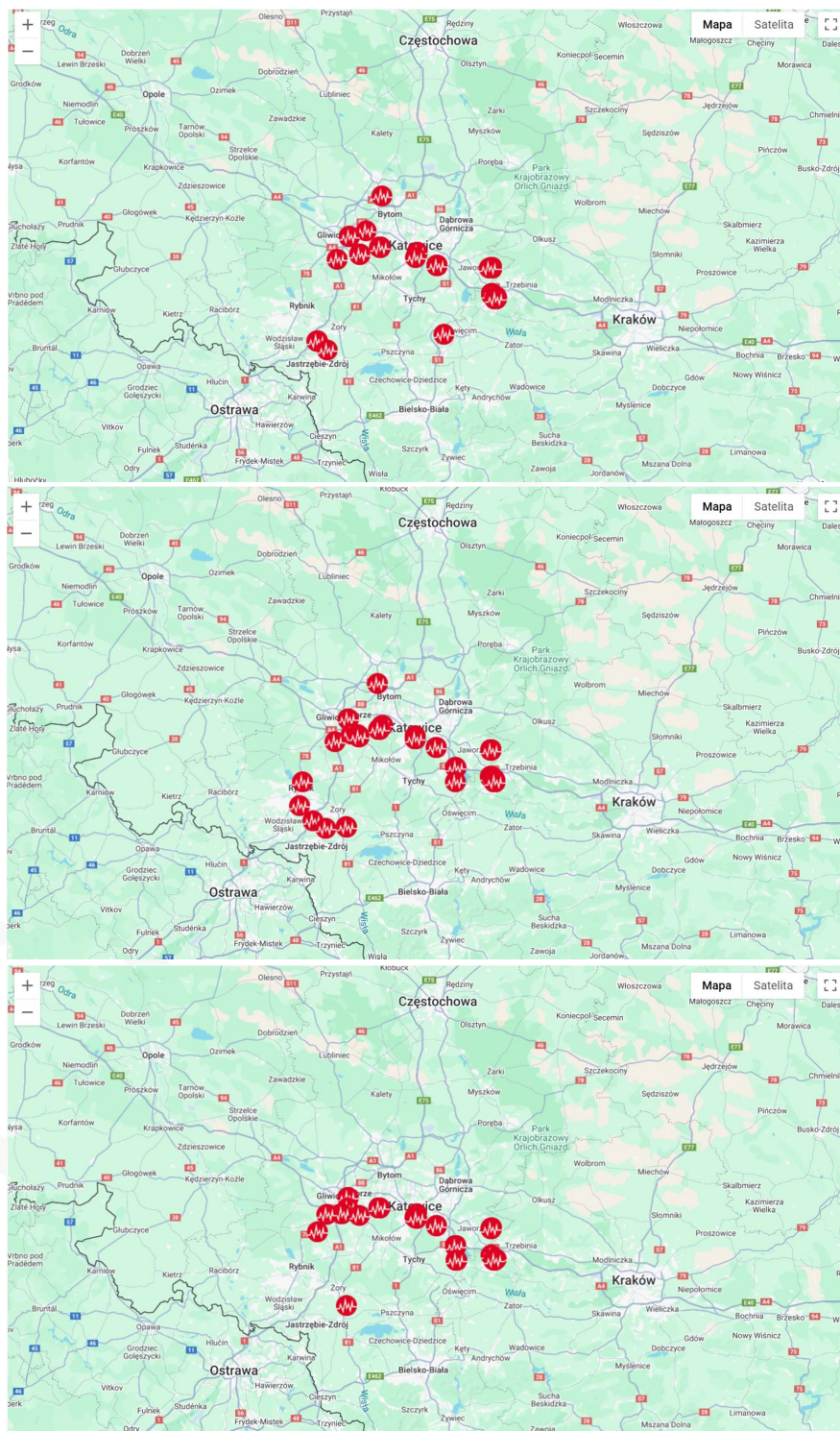
Podstawowa zależność pomiędzy M_w oraz M_0 została opracowana dla silnych trzęsień ziemi w postaci (Hanks and Kanamori 1979):

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

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 czwartym kwartale 2025 roku wprowadzono na stronę www.grss.gig.eu 263 wstrząsów sejsmicznych o magnitudzie od $M_w 1.5$ (rys. 5).



Rys. 5. Zrzuty ekranu ze strony internetowej www.grss.gig.eu – lokalizacja epicentrow górniczych wstrząsów sejsmicznych w kolejnych miesiącach czwartego kwartału 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 czwartego kwartału 2025 roku

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

Tabela 2 Baza danych z wykazem indukowanych zjawisk sejsmicznych od $M_w 1.5$ na obszarach górniczych i pogórnich w GZW w czwartym kwartale 2025 roku

L.p.	ID_W	DATA	CZAS_TO_UTC	MW	Lat	Long
1	20251001.031609.42	01.10.2025	03:16:09.42	2.07	50.1754	19.3439
2	20251001.133238.56	01.10.2025	13:32:38.56	2.39	50.2313	18.8736
3	20251001.180902.57	01.10.2025	18:09:02.57	2.38	50.1756	19.3427
4	20251001.204602.14	01.10.2025	20:46:02.14	1.74	50.1756	19.343
5	20251002.042837.76	02.10.2025	04:28:37.76	2.29	50.275	18.8166
6	20251002.051409.77	02.10.2025	05:14:09.77	2.28	50.2313	18.874
7	20251002.063315.49	02.10.2025	06:33:15.49	2.23	50.231	18.8736
8	20251002.115141.17	02.10.2025	11:51:41.17	2.28	50.1814	19.1135
9	20251002.171147.71	02.10.2025	17:11:47.71	2.65	50.2135	18.7901
10	20251002.173449.37	02.10.2025	17:34:49.37	3.46	50.0926	19.3596
11	20251002.194748.32	02.10.2025	19:47:48.32	1.97	50.1756	19.3429
12	20251003.022454.91	03.10.2025	02:24:54.91	2.47	50.1756	19.343
13	20251003.101705.49	03.10.2025	10:17:05.49	2.72	50.2601	18.7443
14	20251003.145148.78	03.10.2025	14:51:48.78	2.1	50.1755	19.3432
15	20251004.022609.51	04.10.2025	02:26:09.51	2.15	50.1757	19.3433
16	20251006.140303.09	06.10.2025	14:03:03.09	2.1	50.1757	19.3431
17	20251006.171014.20	06.10.2025	17:10:14.20	2.4	50.261	18.7442
18	20251006.224248.09	06.10.2025	22:42:48.09	2.54	50.1052	19.3452
19	20251007.022642.87	07.10.2025	02:26:42.87	2.09	50.1758	19.3427
20	20251007.124204.80	07.10.2025	12:42:04.80	2.19	50.2317	18.8738
21	20251007.143130.10	07.10.2025	14:31:30.10	2.1	50.1757	19.3425
22	20251007.154457.67	07.10.2025	15:44:57.67	2.44	50.176	19.3427
23	20251007.223635.00	07.10.2025	22:36:35.00	2.53	50.1757	19.3428
24	20251008.002205.56	08.10.2025	00:22:05.56	2.31	50.2316	18.8735
25	20251008.005147.01	08.10.2025	00:51:47.01	2.27	50.203	19.0243
26	20251008.013509.18	08.10.2025	01:35:09.18	2.21	50.1064	19.3444
27	20251008.123400.47	08.10.2025	12:34:00.47	2.47	50.2317	18.8741

28	20251008.135519.18	08.10.2025	13:55:19.18	3.03	50.0919	19.36
29	20251008.153141.69	08.10.2025	15:31:41.69	2.31	50.2315	18.8734
30	20251008.164350.56	08.10.2025	16:43:50.56	2.21	50.1753	19.3433
31	20251008.183449.99	08.10.2025	18:34:49.99	2.18	50.0926	19.3595
32	20251009.001912.13	09.10.2025	00:19:12.13	2.26	50.2315	18.8736
33	20251009.080544.38	09.10.2025	08:05:44.38	2.15	50.1755	19.3429
34	20251009.143840.18	09.10.2025	14:38:40.18	2.42	50.2307	18.8736
35	20251009.154743.51	09.10.2025	15:47:43.51	2	50.2321	18.8734
36	20251009.163009.96	09.10.2025	16:30:09.96	2.17	50.1751	19.333
37	20251010.070123.92	10.10.2025	07:01:23.92	2.76	50.1981	18.6928
38	20251010.102716.89	10.10.2025	10:27:16.89	2.26	50.1756	19.344
39	20251010.162247.84	10.10.2025	16:22:47.84	2.29	50.1061	19.3429
40	20251010.162422.69	10.10.2025	16:24:22.69	2.56	50.1759	19.3418
41	20251010.195611.64	10.10.2025	19:56:11.64	2.47	50.1825	19.1137
42	20251012.061156.51	12.10.2025	06:11:56.51	2.01	49.9788	18.6102
43	20251012.184201.41	12.10.2025	18:42:01.41	2.32	50.0921	19.36
44	20251013.124317.10	13.10.2025	12:43:17.10	2.2	50.2312	18.8739
45	20251014.021400.58	14.10.2025	02:14:00.58	3.39	50.2322	18.8732
46	20251014.050535.73	14.10.2025	05:05:35.73	2.35	50.1048	19.3446
47	20251014.120520.66	14.10.2025	12:05:20.66	2.26	50.1759	19.3424
48	20251014.131031.67	14.10.2025	13:10:31.67	2.71	50.093	19.3589
49	20251015.005938.20	15.10.2025	00:59:38.20	2.7	50.0986	19.363
50	20251015.021408.30	15.10.2025	02:14:08.30	2.2	50.176	19.3427
51	20251015.095425.95	15.10.2025	09:54:25.95	2.28	49.9781	18.6103
52	20251015.212323.29	15.10.2025	21:23:23.29	2.38	50.1758	19.3432
53	20251016.024340.19	16.10.2025	02:43:40.19	2.02	50.1758	19.3433
54	20251016.030017.30	16.10.2025	03:00:17.30	2.47	50.1049	19.3443
55	20251016.045347.98	16.10.2025	04:53:47.98	2.84	50.2127	18.7899
56	20251016.102601.73	16.10.2025	10:26:01.73	2.46	49.9538	18.6523
57	20251016.123223.17	16.10.2025	12:32:23.17	2.23	50.176	19.3426
58	20251016.154905.75	16.10.2025	15:49:05.75	2.19	50.1756	19.3428
59	20251016.190300.43	16.10.2025	19:03:00.43	3.33	50.092	19.36
60	20251016.224511.82	16.10.2025	22:45:11.82	2.1	50.1756	19.3426
61	20251017.013859.49	17.10.2025	01:38:59.49	2.37	50.1044	19.344

62	20251017.132849.38	17.10.2025	13:28:49.38	2.14	50.105	19.3443
63	20251017.141106.76	17.10.2025	14:11:06.76	2.24	50.176	19.3426
64	20251017.152954.69	17.10.2025	15:29:54.69	2.77	50.3691	18.8814
65	20251017.192608.13	17.10.2025	19:26:08.13	2.3	50.1054	19.3444
66	20251018.005855.63	18.10.2025	00:58:55.63	1.95	50.1758	19.3439
67	20251018.205057.25	18.10.2025	20:50:57.25	2.06	50.0921	19.3598
68	20251020.082227.18	20.10.2025	08:22:27.18	2.38	50.176	19.3433
69	20251020.132520.09	20.10.2025	13:25:20.09	2.19	50.1036	19.345
70	20251020.191756.53	20.10.2025	19:17:56.53	2.42	50.2115	18.7885
71	20251021.013114.32	21.10.2025	01:31:14.32	2.05	50.1049	19.3446
72	20251021.062139.07	21.10.2025	06:21:39.07	2.25	50.1048	19.344
73	20251021.130519.50	21.10.2025	13:05:19.50	2.19	50.1036	19.3444
74	20251021.161323.30	21.10.2025	16:13:23.30	2.02	50.176	19.3437
75	20251021.190307.18	21.10.2025	19:03:07.18	2.76	50.0932	19.3654
76	20251021.210817.54	21.10.2025	21:08:17.54	2.2	50.1052	19.344
77	20251021.215857.10	21.10.2025	21:58:57.10	2.43	50.1826	19.1132
78	20251021.220346.02	21.10.2025	22:03:46.02	2.18	50.1821	19.1134
79	20251022.052007.91	22.10.2025	05:20:07.91	2.3	50.1046	19.3443
80	20251022.075153.46	22.10.2025	07:51:53.46	2.65	50.0928	19.3587
81	20251022.075249.98	22.10.2025	07:52:49.98	2.24	50.1037	19.3451
82	20251022.152036.48	22.10.2025	15:20:36.48	2.46	50.1762	19.3427
83	20251022.161724.94	22.10.2025	16:17:24.94	2.52	50.0932	19.3589
84	20251022.185134.29	22.10.2025	18:51:34.29	2.21	49.9774	18.609
85	20251022.223453.29	22.10.2025	22:34:53.29	2.28	50.2168	19.0314
86	20251023.010344.95	23.10.2025	01:03:44.95	1.98	50.1758	19.3425
87	20251023.125334.05	23.10.2025	12:53:34.05	3.22	50.0932	19.3581
88	20251023.155615.01	23.10.2025	15:56:15.01	2.18	50.1048	19.3435
89	20251023.214431.95	23.10.2025	21:44:31.95	1.93	50.1761	19.343
90	20251024.003822.82	24.10.2025	00:38:22.82	2.67	50.2131	18.7887
91	20251024.010116.64	24.10.2025	01:01:16.64	2.06	50.1762	19.3424
92	20251024.101215.80	24.10.2025	10:12:15.80	2.29	50.1762	19.3435
93	20251024.152834.11	24.10.2025	15:28:34.11	2.15	50.105	19.3437
94	20251025.020325.43	25.10.2025	02:03:25.43	2.31	50.1756	19.3441
95	20251025.022511.73	25.10.2025	02:25:11.73	2.45	50.2182	19.0319

96	20251027.120605.67	27.10.2025	12:06:05.67	2.09	50.1051	19.3439
97	20251027.205955.76	27.10.2025	20:59:55.76	2.34	50.0931	19.3579
98	20251027.214015.95	27.10.2025	21:40:15.95	2.29	50.0928	19.3595
99	20251027.222529.08	27.10.2025	22:25:29.08	2.19	50.1763	19.343
100	20251028.170212.41	28.10.2025	17:02:12.41	2.37	49.9973	19.142
101	20251028.210435.09	28.10.2025	21:04:35.09	2.07	50.1763	19.3434
102	20251028.214829.55	28.10.2025	21:48:29.55	2.02	50.1758	19.3435
103	20251029.014225.44	29.10.2025	01:42:25.44	1.84	50.0928	19.3607
104	20251029.140019.48	29.10.2025	14:00:19.48	2.22	50.1763	19.3439
105	20251029.165038.17	29.10.2025	16:50:38.17	2.49	50.092	19.3598
106	20251030.041531.23	30.10.2025	04:15:31.23	2	50.1763	19.3426
107	20251030.042400.65	30.10.2025	04:24:00.65	2.78	50.176	19.3437
108	20251030.134147.93	30.10.2025	13:41:47.93	2.1	50.0923	19.3591
109	20251030.185804.98	30.10.2025	18:58:04.98	1.91	50.0928	19.3575
110	20251030.224655.17	30.10.2025	22:46:55.17	3.03	50.0925	19.3592
111	20251031.004015.24	31.10.2025	00:40:15.24	2.1	50.0924	19.361
112	20251031.025533.97	31.10.2025	02:55:33.97	2.15	50.1764	19.343
113	20251031.065138.73	31.10.2025	06:51:38.73	3.09	50.0932	19.362
114	20251031.154734.66	31.10.2025	15:47:34.66	2.45	50.26	18.7439
115	20251031.223031.51	31.10.2025	22:30:31.51	2.06	50.0938	19.3639
116	20251101.034216.52	01.11.2025	03:42:16.52	2.06	50.1765	19.3432
117	20251101.220336.72	01.11.2025	22:03:36.72	2.48	50.207	19.0268
118	20251103.034110.29	03.11.2025	03:41:10.29	2.74	50.2132	18.7889
119	20251103.102408.21	03.11.2025	10:24:08.21	2.07	50.1763	19.3437
120	20251104.151303.49	04.11.2025	15:13:03.49	2.17	50.1764	19.3437
121	20251104.161046.15	04.11.2025	16:10:46.15	2.03	50.1762	19.3429
122	20251104.204253.24	04.11.2025	20:42:53.24	2.05	50.1046	19.3442
123	20251104.234251.88	04.11.2025	23:42:51.88	2	50.1766	19.3439
124	20251105.022544.93	05.11.2025	02:25:44.93	2.34	50.0914	19.195
125	20251105.025910.65	05.11.2025	02:59:10.65	2.28	50.0966	19.3541
126	20251105.034423.67	05.11.2025	03:44:23.67	3.18	50.2149	19.0265
127	20251105.205915.12	05.11.2025	20:59:15.12	2.19	50.2423	18.8874
128	20251105.212841.81	05.11.2025	21:28:41.81	2.56	50.2595	18.7453
129	20251106.032637.38	06.11.2025	03:26:37.38	2.77	49.9696	18.7361

130	20251106.040645.59	06.11.2025	04:06:45.59	1.87	50.0914	19.3606
131	20251106.172655.14	06.11.2025	17:26:55.14	2.66	50.0912	19.359
132	20251107.073357.26	07.11.2025	07:33:57.26	3.14	50.0932	19.3586
133	20251108.022222.77	08.11.2025	02:22:22.77	2.03	50.1042	19.3453
134	20251108.113350.95	08.11.2025	11:33:50.95	2.27	50.104	19.3444
135	20251108.160013.10	08.11.2025	16:00:13.10	2.44	50.1041	19.3441
136	20251109.091715.90	09.11.2025	09:17:15.90	2.23	50.1039	19.3445
137	20251110.103518.37	10.11.2025	10:35:18.37	3.09	49.9689	18.7385
138	20251110.114205.41	10.11.2025	11:42:05.41	2.52	50.2169	18.7849
139	20251110.141802.98	10.11.2025	14:18:02.98	2.72	50.0915	19.3573
140	20251110.221809.06	10.11.2025	22:18:09.06	1.92	50.177	19.344
141	20251111.013309.59	11.11.2025	01:33:09.59	2.29	50.1043	19.3436
142	20251111.112937.36	11.11.2025	11:29:37.36	2.59	50.0924	19.3593
143	20251111.125630.65	11.11.2025	12:56:30.65	2.97	50.0912	19.3605
144	20251112.153943.71	12.11.2025	15:39:43.71	2.67	50.2133	18.7886
145	20251112.174304.93	12.11.2025	17:43:04.93	2.17	50.1278	19.1956
146	20251112.195305.53	12.11.2025	19:53:05.53	2.08	50.2421	18.8881
147	20251112.210042.87	12.11.2025	21:00:42.87	2.23	50.0922	19.3598
148	20251113.171141.51	13.11.2025	17:11:41.51	2.52	50.0929	19.3574
149	20251113.185626.46	13.11.2025	18:56:26.46	2.15	50.1041	19.3433
150	20251113.192628.47	13.11.2025	19:26:28.47	2.41	50.234	18.8779
151	20251113.194548.29	13.11.2025	19:45:48.29	2.59	49.9864	18.5955
152	20251114.125710.46	14.11.2025	12:57:10.46	1.88	50.0919	19.3588
153	20251114.152226.65	14.11.2025	15:22:26.65	2.72	50.0923	19.3583
154	20251114.170932.09	14.11.2025	17:09:32.09	2.52	50.2315	18.8729
155	20251114.211432.30	14.11.2025	21:14:32.30	2.13	50.2063	19.026
156	20251114.235824.99	14.11.2025	23:58:24.99	2.27	50.1044	19.3434
157	20251115.170400.11	15.11.2025	17:04:00.11	3.11	50.0916	19.3592
158	20251116.005320.33	16.11.2025	00:53:20.33	1.99	50.105	19.3433
159	20251116.152722.01	16.11.2025	15:27:22.01	2.17	50.0905	19.3597
160	20251117.041207.52	17.11.2025	04:12:07.52	2.18	50.211	18.7881
161	20251117.101737.73	17.11.2025	10:17:37.73	2.53	50.0987	19.3573
162	20251117.111158.81	17.11.2025	11:11:58.81	2.43	50.2318	18.8734
163	20251117.182902.96	17.11.2025	18:29:02.96	2.53	50.1834	19.1139

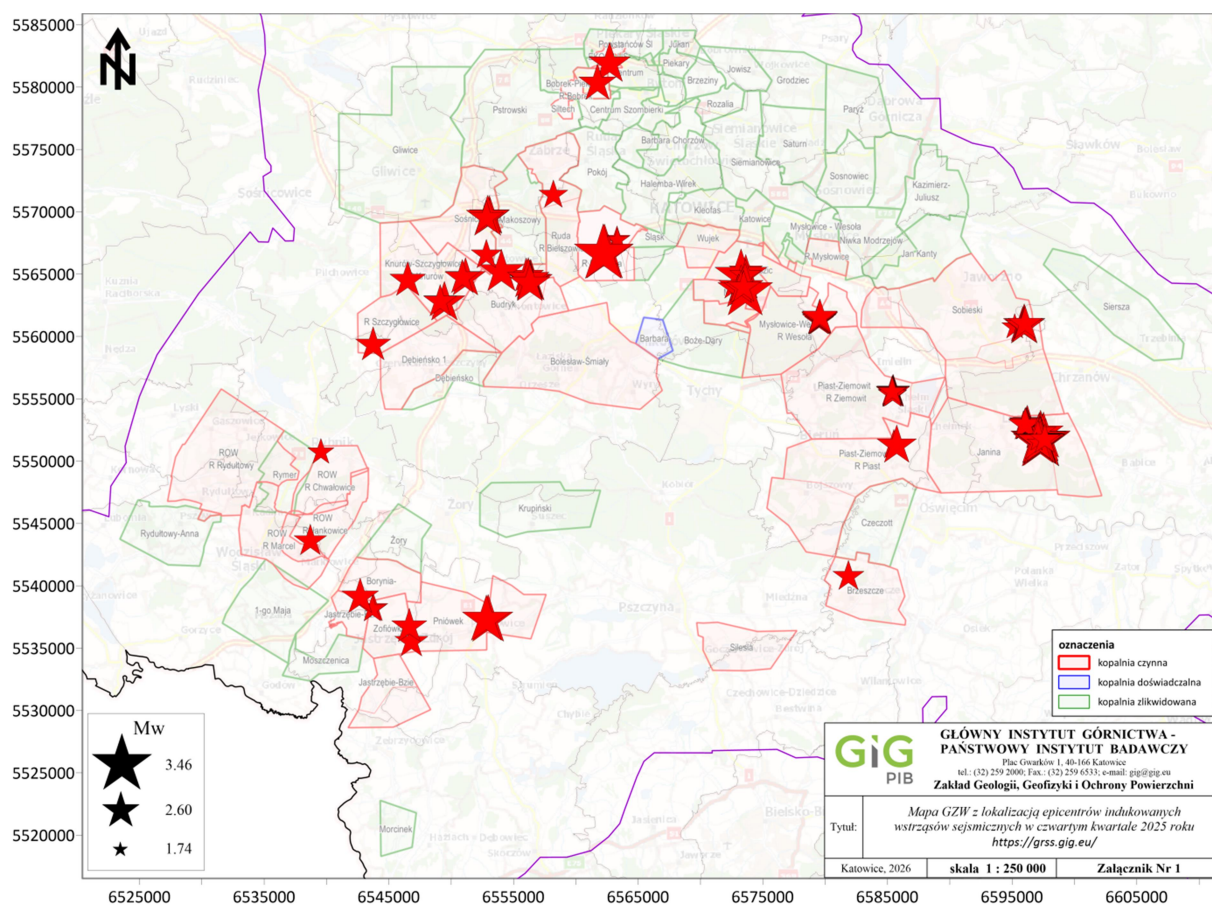
164	20251117.194624.10	17.11.2025	19:46:24.10	2.37	50.104	19.344
165	20251117.215754.56	17.11.2025	21:57:54.56	2.24	50.0923	19.3581
166	20251117.231149.66	17.11.2025	23:11:49.66	1.82	50.0923	19.3593
167	20251118.115254.23	18.11.2025	11:52:54.23	2.62	50.3551	18.8675
168	20251118.153511.60	18.11.2025	15:35:11.60	2.08	50.2313	18.8736
169	20251118.232235.19	18.11.2025	23:22:35.19	2.21	50.1044	19.3432
170	20251119.041924.14	19.11.2025	04:19:24.14	2.88	50.2198	18.7572
171	20251120.002215.95	20.11.2025	00:22:15.95	2.05	50.1052	19.3437
172	20251120.022927.22	20.11.2025	02:29:27.22	2.28	50.1038	19.3436
173	20251120.163628.68	20.11.2025	16:36:28.68	3.09	50.0916	19.3585
174	20251121.131726.24	21.11.2025	13:17:26.24	2.13	50.0921	19.3598
175	20251121.145357.73	21.11.2025	14:53:57.73	2.33	50.104	19.3429
176	20251121.215424.16	21.11.2025	21:54:24.16	2.52	50.1836	19.1143
177	20251123.005000.56	23.11.2025	00:50:00.56	2.45	50.1989	18.6881
178	20251124.013834.42	24.11.2025	01:38:34.42	2.42	50.0271	18.5403
179	20251124.095727.46	24.11.2025	09:57:27.46	2.18	50.105	19.3408
180	20251124.122421.47	24.11.2025	12:24:21.47	1.91	50.0913	19.3591
181	20251124.132021.68	24.11.2025	13:20:21.68	2.19	50.2313	18.8726
182	20251124.132415.20	24.11.2025	13:24:15.20	2.84	50.0919	19.3583
183	20251125.040305.20	25.11.2025	04:03:05.20	2.68	50.176	19.3442
184	20251125.194757.00	25.11.2025	19:47:57.00	2.11	50.2071	19.0261
185	20251125.212054.51	25.11.2025	21:20:54.51	2.32	50.2316	18.8735
186	20251127.040930.38	27.11.2025	04:09:30.38	2.26	50.2592	18.7427
187	20251127.064025.62	27.11.2025	06:40:25.62	2.77	50.2146	18.7873
188	20251127.195459.02	27.11.2025	19:54:59.02	2.99	50.0924	19.358
189	20251127.204634.99	27.11.2025	20:46:34.99	2.18	50.1295	19.1955
190	20251128.040403.84	28.11.2025	04:04:03.84	2.88	50.2064	19.0261
191	20251128.192100.77	28.11.2025	19:21:00.77	2.28	50.0925	19.3572
192	20251129.025641.72	29.11.2025	02:56:41.72	2.54	49.9648	18.6501
193	20251130.050058.45	30.11.2025	05:00:58.45	2.19	50.0911	18.5526
194	20251201.173259.66	01.12.2025	17:32:59.66	1.82	50.0924	19.3561
195	20251201.214747.84	01.12.2025	21:47:47.84	1.99	50.1773	19.3434
196	20251202.094700.64	02.12.2025	09:47:00.64	2.91	50.0925	19.3586
197	20251202.152122.70	02.12.2025	15:21:22.70	2.03	50.0925	19.3576

198	20251202.162143.86	02.12.2025	16:21:43.86	2.59	50.2317	18.8739
199	20251202.212947.68	02.12.2025	21:29:47.68	2.27	50.2312	18.8736
200	20251202.233916.33	02.12.2025	23:39:16.33	2.38	50.2152	19.0313
201	20251204.052941.63	04.12.2025	05:29:41.63	2.56	50.1839	19.1141
202	20251205.142241.23	05.12.2025	14:22:41.23	2.45	50.1043	19.3428
203	20251205.163320.53	05.12.2025	16:33:20.53	2.53	50.1682	18.6124
204	20251205.182410.91	05.12.2025	18:24:10.91	2.15	50.0923	19.3578
205	20251206.055301.60	06.12.2025	05:53:01.60	2.71	50.2158	18.7167
206	20251207.143600.51	07.12.2025	14:36:00.51	2.27	50.2049	19.0268
207	20251208.104758.80	08.12.2025	10:47:58.80	2.51	50.2319	18.8732
208	20251208.104852.99	08.12.2025	10:48:52.99	2.22	50.0922	19.3568
209	20251208.135633.33	08.12.2025	13:56:33.33	2.04	50.2318	18.8732
210	20251208.162415.32	08.12.2025	16:24:15.32	2.11	50.092	19.3562
211	20251209.050804.28	09.12.2025	05:08:04.28	2.52	50.2315	18.8724
212	20251209.103647.48	09.12.2025	10:36:47.48	3.04	50.0918	19.3564
213	20251209.163454.06	09.12.2025	16:34:54.06	3.05	50.0915	19.359
214	20251209.223336.36	09.12.2025	22:33:36.36	2.48	50.1298	19.1952
215	20251210.060016.54	10.12.2025	06:00:16.54	2.32	50.1763	19.3428
216	20251211.035829.99	11.12.2025	03:58:29.99	2.77	50.2319	18.8729
217	20251211.043300.42	11.12.2025	04:33:00.42	2.58	50.1753	19.3436
218	20251211.132152.54	11.12.2025	13:21:52.54	2.41	50.1300	19.1953
219	20251211.151326.09	11.12.2025	15:13:26.09	1.99	50.0919	19.3568
220	20251211.180657.45	11.12.2025	18:06:57.45	2.81	50.2593	18.7423
221	20251211.192900.52	11.12.2025	19:29:00.52	2.28	50.092	19.3558
222	20251212.112634.64	12.12.2025	11:26:34.64	2.16	50.0922	19.3567
223	20251212.152218.22	12.12.2025	15:22:18.22	2.32	50.1302	19.1955
224	20251213.014911.11	13.12.2025	01:49:11.11	2.61	50.2318	18.873
225	20251213.014958.98	13.12.2025	01:49:58.98	2.36	50.0911	19.1977
226	20251213.063030.48	13.12.2025	06:30:30.48	2.04	50.0927	19.3553
227	20251213.152852.71	13.12.2025	15:28:52.71	2.81	50.0911	19.3589
228	20251213.161419.60	13.12.2025	16:14:19.60	2.26	50.206	19.0234
229	20251215.202221.76	15.12.2025	20:22:21.76	2.06	50.092	19.3562
230	20251215.202655.11	15.12.2025	20:26:55.11	2.19	50.093	19.3585
231	20251215.204636.53	15.12.2025	20:46:36.53	2.26	50.2316	18.8727

232	20251216.000148.13	16.12.2025	00:01:48.13	3.29	50.2035	19.0308
233	20251216.034423.82	16.12.2025	03:44:23.82	2.4	50.13	19.1948
234	20251216.131742.49	16.12.2025	13:17:42.49	2.59	50.2318	18.873
235	20251216.142418.27	16.12.2025	14:24:18.27	2.4	50.1293	19.1947
236	20251216.205635.24	16.12.2025	20:56:35.24	2.11	50.0924	19.3564
237	20251216.233218.56	16.12.2025	23:32:18.56	2.32	50.2063	19.0268
238	20251217.123401.78	17.12.2025	12:34:01.78	3.03	49.969	18.7364
239	20251217.155446.45	17.12.2025	15:54:46.45	2.4	50.2314	18.8728
240	20251218.055522.96	18.12.2025	05:55:22.96	2.69	50.2311	18.8727
241	20251218.093010.62	18.12.2025	09:30:10.62	3.4	50.2322	18.8719
242	20251218.121700.19	18.12.2025	12:17:00.19	2.74	50.0921	19.3566
243	20251218.164837.63	18.12.2025	16:48:37.63	2.2	50.1303	19.1951
244	20251218.172055.46	18.12.2025	17:20:55.46	2.54	50.0911	19.1978
245	20251219.025909.56	19.12.2025	02:59:09.56	2.26	50.1282	19.1941
246	20251219.225057.36	19.12.2025	22:50:57.36	2.34	50.2323	18.7404
247	20251220.034243.59	20.12.2025	03:42:43.59	2.49	50.2062	19.0262
248	20251220.155258.15	20.12.2025	15:52:58.15	1.9	50.0919	19.3552
249	20251220.170457.75	20.12.2025	17:04:57.75	2.34	50.0937	19.3642
250	20251222.150542.72	22.12.2025	15:05:42.72	2.33	50.1299	19.194
251	20251222.171654.04	22.12.2025	17:16:54.04	2.33	50.0909	19.1977
252	20251223.021105.56	23.12.2025	02:11:05.56	2.26	50.13	19.1948
253	20251227.131514.43	27.12.2025	13:15:14.43	1.96	50.1785	19.3451
254	20251227.154514.47	27.12.2025	15:45:14.47	2.51	50.1847	19.1145
255	20251229.010541.14	29.12.2025	01:05:41.14	2.5	50.259	18.7407
256	20251229.111113.94	29.12.2025	11:11:13.94	2.25	50.1279	19.1945
257	20251229.155207.27	29.12.2025	15:52:07.27	2.71	50.2113	18.7889
258	20251229.195024.49	29.12.2025	19:50:24.49	2.43	50.2068	19.0291
259	20251229.201024.96	29.12.2025	20:10:24.96	2.52	50.2162	18.7131
260	20251230.100002.33	30.12.2025	10:00:02.33	2.7	50.0911	19.1983
261	20251230.162341.08	30.12.2025	16:23:41.08	2.26	50.1297	19.1941
262	20251231.045947.70	31.12.2025	04:59:47.70	2.56	50.2145	18.6517
263	20251231.081128.25	31.12.2025	08:11:28.25	2.47	50.1773	19.3448

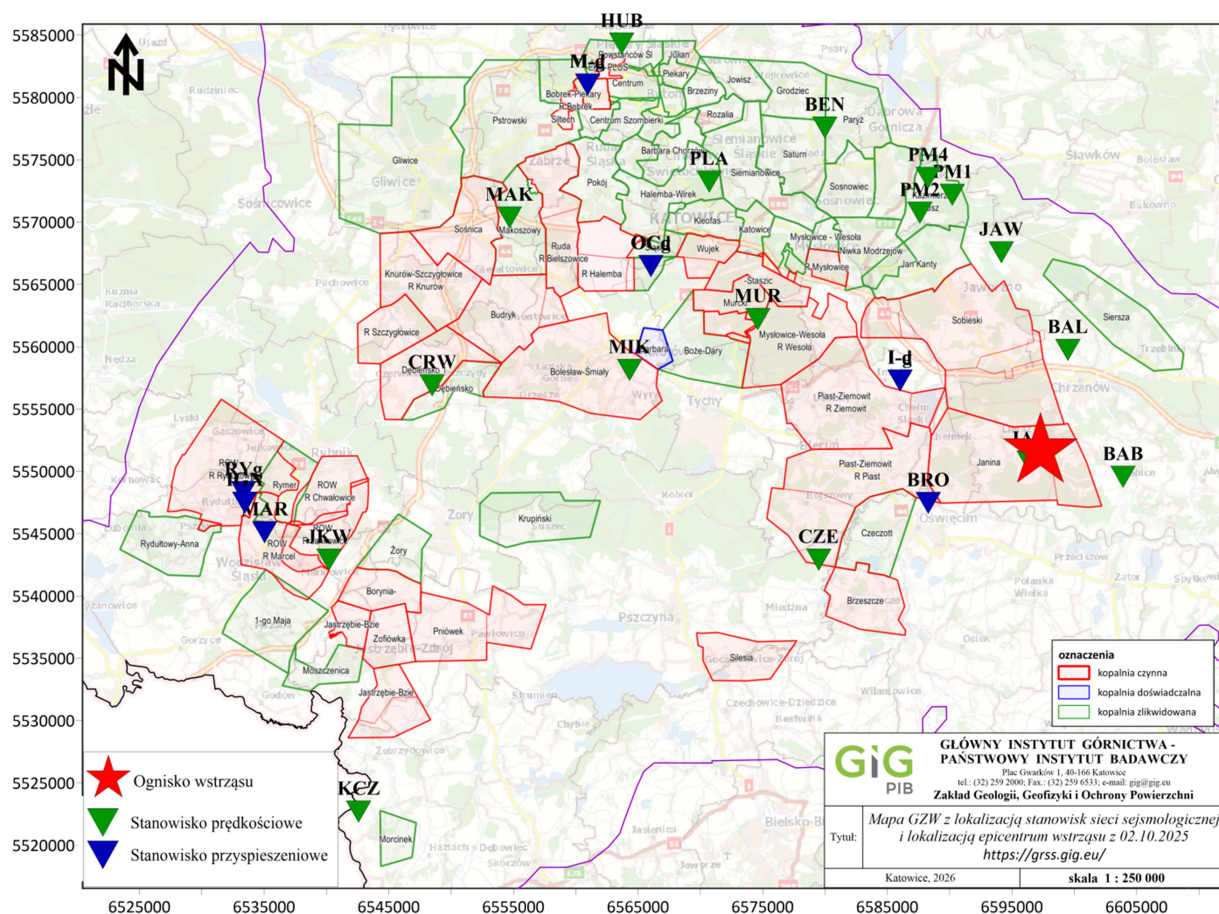
Uwaga: oszacowany błąd lokalizacji epicentrum wstrząsu sejsmicznego (wartość estymowana odchylenia standardowego współrzędnych epicentralnych) w tabeli wynosi do 1000m

W czwartym kwartale 2025 roku na terenach górniczych i pogórnicznych w GZW wystąpiło 263 indukowanych zjawisk sejsmicznych o $M_w \geq 1.5$. Ich lokalizację zobrazowano na mapie – rys. 6.

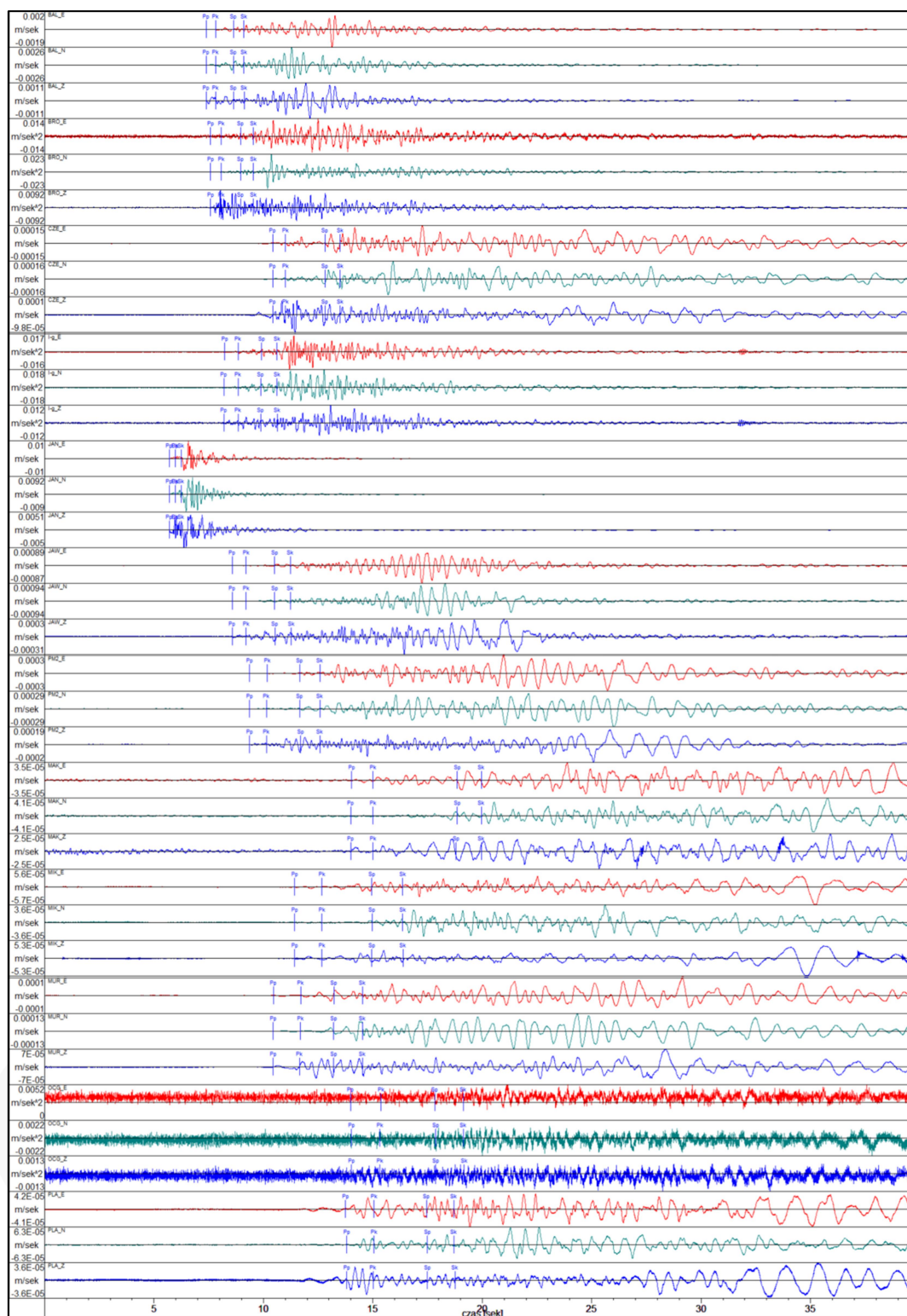


Rys. 6. Mapa z lokalizacją epicentrów indukowanych wstrząsów sejsmicznych od $M_w 1.5$ w czwartym kwartale 2025 roku, zarejestrowanych przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB.

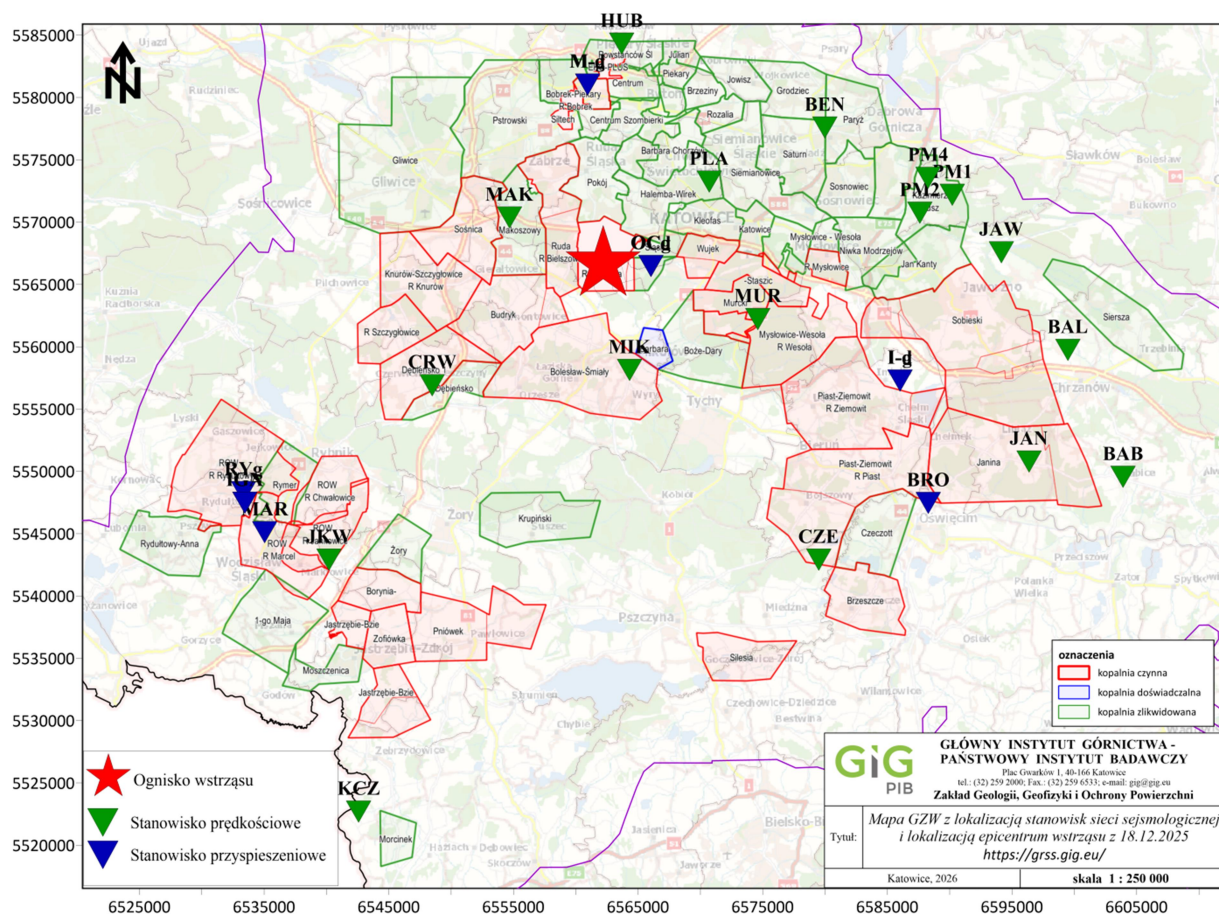
Dwa najsilniejsze indukowane wstrząsy sejsmiczne w czwartym kwartale 2025 roku charakteryzowały się magnitudami momentu sejsmicznego $M_w 3.46$ oraz $M_w 3.40$ i wystąpiły w dniach 02.10.2025 roku oraz 18.12.2025 roku. Pierwszy wstrząs był silnie odczuwalny przez mieszkańców w miejscowościach: Bołęcin, Chrzanów, Jaworzno, Kwaczała, Libiąż, Mętków, Przeciszów, Trzebinia, Wygiełzów, Zagórze, Zator, Żarki. Natomiast drugi został odczuwany w miejscowościach: Chorzów, Katowice, Mikołów, Ruda Śląska, Tychy, Świętochłowice. Lokalizację tych wstrząsów oraz seismogramy zarejestrowane przez wybrane aktywne stacje Górnośląskiej Regionalnej Sieci Sejsmologicznej GRSS GIG-PIB, przedstawiono na rysunkach od 7a do 7d.



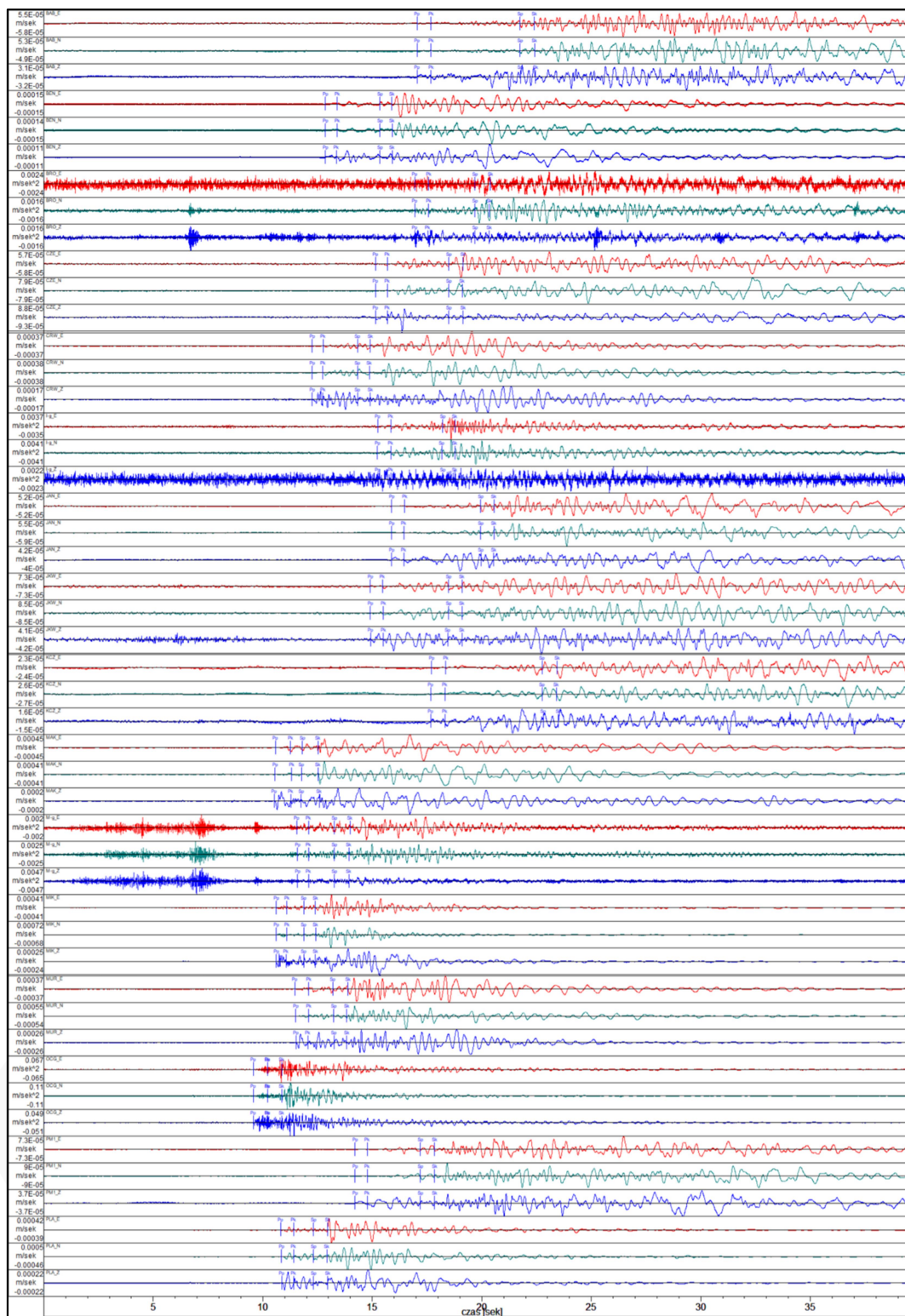
Rys. 7a. Lokalizacja jednego z dwóch najsilniejszych indukowanych wstrząsów sejsmicznych w GZW w czwartym kwartale 2025 roku (rejestracja GRSS GIG-PIB data: 02.10.2025r ; magnituda momentu sejsmicznego: $M_w 3.46$; lokalizacja: (50.0926; 19.3596))



Rys. 7b. Sejsmogramy jednego z dwóch najsilniejszych indukowanych wstrząsów sejsmicznych w GZW w czwartym kwartale 2025 roku (rejestracja GRSS GIG-PIB data: 02.10.2025r ; magnituda momentu sejsmicznego: $M_w 3.46$; lokalizacja: (50.0926; 19.3596))



Rys. 7c. Lokalizacja jednego z dwóch najsilniejszych indukowanych wstrząsów sejsmicznych w GZW w czwartym kwartale 2025 roku (rejestracja GRSS GIG-PIB data: 18.12.2025r ; magnituda momentu sejsmicznego: $M_w 3.40$; lokalizacja: (50.2322; 18.8719))



Rys. 7d. Sejsmogramy jednego z dwóch najsilniejszych indukowanych wstrząsów sejsmicznych w GZW w czwartym kwartale 2025 roku (rejestracja GRSS GIG-PIB data: 18.12.2025r ; magnituda momentu sejsmicznego: $M_w 3.40$; lokalizacja: (50.2322; 18.8719))

Parametry pikowych amplitud prędkości i przyspieszenia drgań zarejestrowane od dwóch najsilniejszych indukowanych zjawisk sejsmicznych w czwartym 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 02.10.2025r o magnitudzie M_w 3.46 oraz z dnia 18.12.2025r o magnitudzie M_w 3.40.

02.10.2025 17:34:49.37			18.12.2025 09:30:10.62		
PGV [mm/s]	Stacja sejsmiczna	Odległość epicentralna D [m]	PGV [mm/s]	Stacja sejsmiczna	Odległość epicentralna D [m]
13.082	JAN	1441	0.509	MAK	8439
2.705	BAL	8476	0.786	MIK	8779
1.134	JAW	16300	0.521	PLA	10823
0.158	CZE	19815	0.560	MUR	13187
0.358	PM2	21459	0.439	CRW	16810
0.301	PM1	21778	0.170	HUB	17790
0.134	BEN	31221	0.168	BEN	20911
0.060	MIK	33620	0.147	PM2	25749
0.064	PLA	34291	0.092	PM1	28574
0.043	MAK	46554	0.091	CZE	29344
0.039	HUB	46896	0.089	JAW	31965
0.075	CRW	49086	0.106	JKW	32349
0.031	JKW	57741	0.062	IGN	34548
0.043	KCZ	61873	0.069	JAN	37649
0.019	IGN	63974	0.130	BAL	37908
			0.071	BAB	45067
			0.029	KCZ	48104
PGA [m/s ²]			PGA [m/s ²]		
0.025	BRO	9933	0.073	OCD	3906
0.013	I-D	12642	0.117	OCG	3912
0.019	I-G	12643	0.003	M-D	14517
0.001	OCD	34612	0.005	M-G	14519
0.005	OCG	34613	0.002	I-D	25581
0.002	M-D	46778	0.005	I-G	25581
0.006	M-G	46779	0.003	BRO	32363
0.004	MAR	62577	0.042	RYG	34167
0.003	IGA	63974	0.005	IGA	34548

Z danych przedstawionych w Tabeli 3 wynika, że sieć seismologiczna GRSS GIG-PIB, zarejestrowała najwyższą amplitudę prędkości drgań podłoża dla wstrząsu z 02.10.2025 na stacji seismicznej w Żarkach przy ulicy Ks. Piotra Ściegiennego (stacja JAN), która wyniosła $PGV=13.082$ mm/s. Natomiast najwyższe przyspieszenie drgań dla tego wstrząsu zarejestrowane zostało na stacji seismicznej w Broszkowicach przy ulicy Klubowej (stacja BRO) i wyniosło $PGA=0.025$ m/s². Według Górniczej Skali Intensywności Seismicznej GSIS-2017 (Mutke i in. 2018), stosowanej do oceny intensywności i potencjalnych skutków drgań w zabudowie, ww. parametr prędkości zarejestrowany na stanowisku JAN w Żarkach mieści się w II stopniu intensywności I_{GSIS} , natomiast parametr przyspieszenia drgań zarejestrowany na stanowisku BRO w Broszkowicach mieści się w 0 stopniu intensywności I_{GSIS} . Drgania w II stopniu skali GSIS-2017 to drgania dosyć silnie odczuwalne przez ludzi, nie wpływające na elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne budynku.

Dla wstrząsu z 18.12.2025 roku najwyższa amplituda prędkości drgań została zarejestrowana w Mikołowie przy ulicy Pszczyńskiej (stacja MIK) i wynosiła $PGV=0.786$ mm/s, a najwyższa amplituda przyspieszeń wyniosła $PGA=0.117$ m/s² i została zarejestrowana w Katowicach przy ulicy Panewnickiej (stacja OCG). Oba te parametry mieszczą się w 0 stopniu intensywności I_{GSIS} .

Najwyższa amplituda prędkości drgań w czwartym kwartale 2025 została zarejestrowana przez sieć seismologiczną GRSS GIG-PIB roku na stanowisku w Żarkach przy ulicy Ks. Piotra Ściegiennego (stacja JAN) i wyniosła $PGV=15.8839$ mm/s. Zarejestrowana amplituda mieści się w II stopniu intensywności I_{GSIS} i pochodzi od wstrząsu z 09.12.2025 17:34:54.06 z ZG Janina charakteryzującego się magnitudą $M_w3.05$. Natomiast najwyższa amplituda przyspieszeń drgań w czwartym kwartale 2025 została zarejestrowana przez sieć seismologiczną GRSS GIG-PIB roku na stanowisku w Katowicach przy ulicy Panewnickiej (stacja OCG) i wyniosła $PGA=0.3971$ m/s². Zarejestrowana amplituda również mieści się w II stopniu intensywności I_{GSIS} , pochodzi od wstrząsu z 14.10.2025 04:14:00.58 z KWK Ruda Ruch Halemba charakteryzującego się magnitudą $M_w3.39$. Informację nt. amplitud prędkości i przyspieszeń drgań wszystkich wstrząsów z Tabeli 1 dla wybranych stacji, są dostępne na stronie www.grss.gig.eu.

W czwartym kwartale 2025 roku mieszkańcy zgłosili do GRSS GIG-PIB informacje o odczuciu drgań, odnoszących się do **70** górniczych wstrząsów seismicznych. Spośród wszystkich zgłoszeń wstrząsów 44 to wstrząsy silne, znajdujące się w naszej bazie w Tabeli 2. Wykaz wstrząsów seismicznych 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 czwartym kwartale 2025 roku, dla których lokalna społeczność zgłosiła do GRSS GIG-PIB odczucia drgań

Data	Godzina UTC	Lat	Long	M _w	Miejscowość ze zgłoszeń do GRSS GIG-PIB
01.10.2025	18:09:02.57	50.1756	19.3427	2.38	Jaworzno
02.10.2025	17:34:49.37	50.0926	19.3596	3.46	Bolęcin, Chrzanów, Jaworzno, Kwaczała, Libiąż, Mętków, Przeciszów, Trzebinia, Wygieźzów, Zagórze, Zator, Żarki
03.10.2025	02:24:54.91	50.1756	19.343	2.47	Jaworzno
07.10.2025	15:44:57.67	50.176	19.3427	2.44	Jaworzno
07.10.2025	22:36:35.00	50.1757	19.3428	2.53	Jaworzno
08.10.2025	13:55:19.18	50.0919	19.36	3.03	Jaworzno
08.10.2025	16:43:50.56	50.1753	19.3433	2.21	Jaworzno
08.10.2025	18:34:49.99	50.0926	19.3595	2.18	Libiąż
09.10.2025	16:30:09.96	50.1751	19.333	2.17	Jaworzno
14.10.2025	02:14:00.58	50.2322	18.8732	3.39	Chorzów, Katowice, Mikołów, Siemianowice Śląskie
15.10.2025	09:54:25.95	49.9781	18.6103	2.28	Jastrzębie-Zdrój
15.10.2025	21:23:23.29	50.1758	19.3432	2.38	Jaworzno
16.10.2025	02:43:40.19	50.1758	19.3433	2.02	Jaworzno
20.10.2025	08:22:27.18	50.176	19.3433	2.38	Jaworzno
21.10.2025	19:03:07.18	50.0932	19.3654	2.76	Chrzanów
21.10.2025	21:58:57.10	50.1826	19.1132	2.43	Mysłowice
23.10.2025	12:53:34.05	50.0932	19.3581	3.22	Chrzanów, Wygieźzów
27.10.2025	21:40:15.95	50.0928	19.3595	2.29	Libiąż
05.11.2025	03:44:23.67	50.2149	19.0265	3.18	Będzin, Bytom, Katowice, Ruda Śląska, Sosnowiec, Świętochłowice, Tychy
06.11.2025	17:26:55.14	50.0912	19.359	2.66	Chrzanów
07.11.2025	07:33:57.26	50.0932	19.3586	3.14	Chrzanów
12.11.2025	15:39:43.71	50.2133	18.7886	2.67	Ornontowice, Paniówki
13.11.2025	19:45:48.29	49.9864	18.5955	2.59	Jastrzębie Zdrój
15.11.2025	17:04:00.11	50.0916	19.3592	3.11	Chrzanów, Libiąż, Wygieźzów, Zator, Żarki
17.11.2025	10:17:37.73	50.0987	19.3573	2.53	Chrzanów, Wygieźzów
18.11.2025	11:52:54.23	50.3551	18.8675	2.62	Bytom
19.11.2025	04:19:24.14	50.2198	18.7572	2.88	Paniówki, Przyszowice
20.11.2025	16:36:28.68	50.0916	19.3585	3.09	Libiąż
21.11.2025	13:17:26.24	50.0921	19.3598	2.13	Libiąż, Żarki
25.11.2025	04:03:05.20	50.176	19.3442	2.68	Jaworzno
27.11.2025	06:40:25.62	50.2146	18.7873	2.77	Paniówki
27.11.2025	19:54:59.02	50.0924	19.358	2.99	Chrzanów, Wygieźzów
02.12.2025	23:39:16.33	50.2152	19.0313	2.38	Katowice
05.12.2025	16:33:20.53	50.1682	18.6124	2.53	Przegędza, Rybnik
09.12.2025	16:34:54.06	50.0915	19.359	3.05	Chrzanów, Filipowice, Libiąż, Żarki
11.12.2025	04:33:00.42	50.1753	19.3436	2.58	Jaworzno
11.12.2025	19:29:00.52	50.092	19.3558	2.28	Żarki
16.12.2025	00:01:48.13	50.2035	19.0308	3.29	Katowice, Mysłowice, Sosnowiec, Tychy

16.12.2025	03:44:23.82	50.13	19.1948	2.4	Imielin
18.12.2025	09:30:10.62	50.2322	18.8719	3.4	Chorzów, Katowice, Mikołów, Ruda Śląska, Tychy, Świętochłowice
18.12.2025	17:20:55.46	50.0911	19.1978	2.54	Bieruń
27.12.2025	15:45:14.47	50.1847	19.1145	2.51	Mysłowice
29.12.2025	15:52:07.27	50.2113	18.7889	2.71	Ornontowice

4. Podsumowanie

W czwartym kwartale 2025 roku w ramach realizacji zadania 1 *Monitorowanie sejsmiczności indukowanej* Górnośląska Regionalna Sieć Seismologiczna (GRSS GIG-PIB) zarejestrowała w obszarze GZW 263 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 IV kwartale.csv*. Lokalizację epicentrów indukowanych wstrząsów sejsmicznych przedstawiono na mapie obszaru GZW na Rysunku 6.

Wstrząsy sejsmiczne z czwartego kwartału 2025 roku zostały również wprowadzane na stronę internetową Górnośląskiej Regionalnej Sieci Seismologicznej 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 czwartym kwartale 2025 roku zarejestrowała najwyższą amplitudę prędkości drgań podłoża, $PGV = 15.884$ mm/s, od wstrząsu sejsmicznego z dnia 09.12.2025 z OG ZG Janina, zarejestrowanego na stanowisku sejsmicznym w Żarkach (stacja JAN), oddalonego o 1.3 km od epicentrum zjawiska sejsmicznego. Najwyższa amplituda przyspieszeń drgań została zarejestrowana dla wstrząsu z 14.10.2025 z OG KWK Ruda Ruch Halemba na stanowisku sejsmicznym w Katowicach przy ulicy Panewnickiej (stacja OCG) z oddalonego od epicentrum zjawiska sejsmicznego o 3.8 km i wyniosła 0.3971 m/s².

Dwa najsilniejsze indukowane zjawiska sejsmiczne charakteryzowały się magnitudą z momentu sejsmicznego, $M_w 3.46$ oraz $M_w 3.40$ i wystąpiły odpowiednio w obszarze górniczym ZG Janina i KWK Ruda Ruch Halemba. Pierwszy z wstrząsów był bardzo silnie odczuty przez mieszkańców w: Bołędzinie, Chrzanowie, Jaworznie, Kwaczale, Libiążu, Mętkowie, Przeciszowie, Trzebini, Wygiełzowie, Zagórze, Zatorze, Żarkach. Natomiast drugi został odczuty przez mieszkańców w: Chorzowie, Katowicach, Mikołowie, Rudzie Śląskiej, Tychach, Świętochłowicach.

W czwartym kwartale 2025 roku mieszkańcy zgłosili do GRSS GIG-PIB informacje o odczuciu drgań, odnoszących się do 70 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.2025.24 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 Energii/uprawnionego podmiotu.

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

- Błędą 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.*

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 1.4 – Załącznik 1

MONITOROWANIE SEJSMICZNOŚCI INDUKOWANEJ

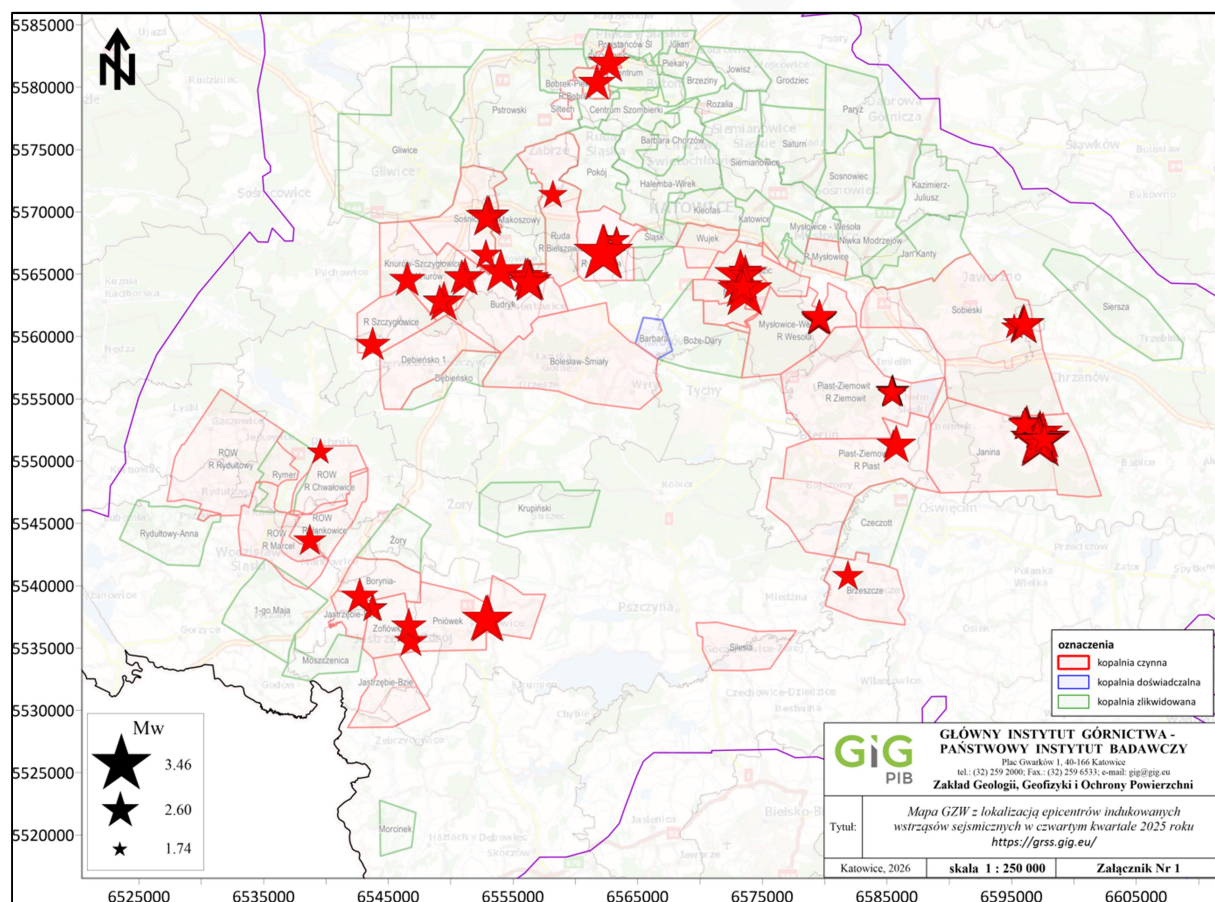
Aktywność sejsmiczna zarejestrowana w obszarze GZW w czwartym kwartale 2025 roku przez sieć seismologiczną GRSS GIG-PIB

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

263

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

70



Mapa z lokalizacją epicentrow indukowanych wstrząsów sejsmicznych w czwartym kwartale 2025 roku zarejestrowanych przez sieć seismologiczną GRSS GIG-PIB.