

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

Zadanie 1.1. Monitorowanie sejsmiczności indukowanej

RAPORT ROCZNY

za okres 01.01.2024 – 31.12.2024

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

Zespół autorski raportu rocznego:

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 2024 roku**
- 4. Probabilistyczna analiza zagrożenia sejsmicznego oraz predykcja na rok 2025 w obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego**
- 5. Podsumowanie**
- 6. Literatura**

Załączniki:

- 1. Karta informacyjna – aktywność sejsmiczna w GZW w 2024 roku**

Bazy danych:

Baza danych o indukowanych zjawiskach sejsmicznych w GZW w 2024 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 2024 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.
- Probabilistyczna ocena zagrożenia sejsmicznego oraz predykcja na rok 2025 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 Śląsk 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), katalogi indukowanych zjawisk sejsmicznych, 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

Podstawowe zadania związane z monitorowaniem sejsmiczności indukowanej w GZW realizowane są w oparciu o Górnośląską Regionalną Sieć Seismologiczną 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.gig.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 roku 2024 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 rejestracji i archiwizacji ciągłych 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.

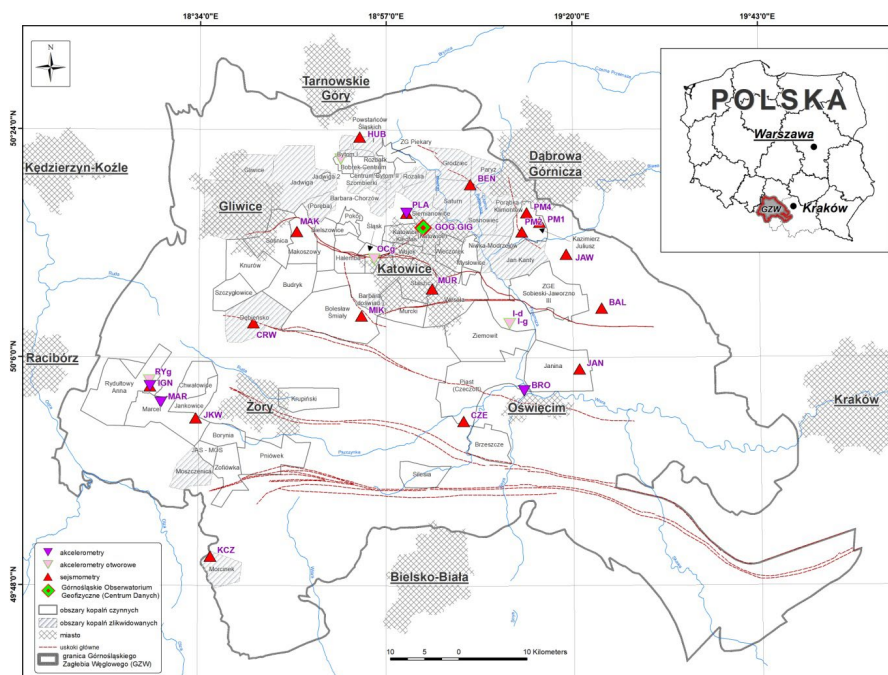
Centrum interpretacji zjawisk sejsmicznych znajduje się w GIG-PIB, a komputery do cyfrowej obróbki i interpretacji danych wyposażone są w odpowiednie oprogramowanie (GeoDAS, Seisan, Multilok i Sejsgram).

W roku 2024 sieć sejsmologiczna GRSS GIG-PIB składała 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). Sieć GRSS GIG-PIB charakteryzuje się rejestracjami o wspólnej podstawie czasu, co jest bardzo istotnym elementem w procedurze interpretacji danych sejsmicznych. W sumie cyfrowa informacja o drganiach podłoża w GZW przesyłana była do centrum rejestracji i archiwizacji ciągłych drgań pomiarowych w GZW z 84 kanałów sejsmicznych z częstotliwością próbkowania 100 Hz. 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).



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

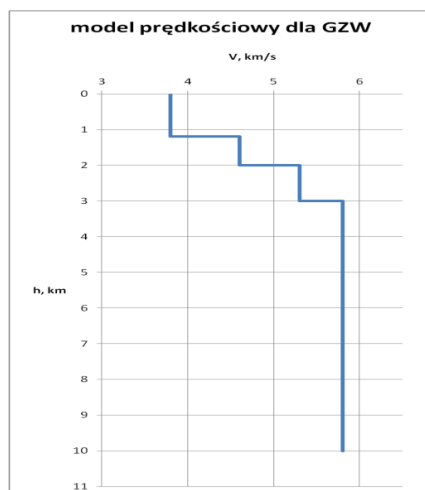
Aktualne rozmieszczenie stacji sejsmicznych GRSS GIG-PIB w obszarze GZW w 2024 roku przedstawiono na rys. 3.



Rys. 3. Rozmieszczenie stacji sejsmicznych GRSS GIG-PIB w obszarze GZW w 2024 roku

2.2. Zastosowana metodyka badawcza

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. 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):

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

Analiza statystyczna zarejestrowanych zjawisk sejsmicznych z wykorzystaniem regresji nieparametrycznej.

Ocena magnitudy indukowanych bądź triggerowanych wstrząsów regionalnych, przy określonym prawdopodobieństwie ich zaistnienia, wyznaczana jest z użyciem empirycznych rozkładów statystycznych utworzonych w oparciu o zgromadzone banki danych o zjawiskach sejsmicznych, zaistniałych w podobnych warunkach geologiczno-górnictwowych w GZW. Najbardziej uniwersalnym modelem matematycznym opisującym funkcję gęstości prawdopodobieństwa (PDF) magnitud wstrząsów sejsmicznych jest model wykorzystujący regresję nieparametryczną oraz jądrowe estymatory gęstości (ang. Kernel Density Estimation, KDE), (Silverman, 1986). Szacowanie gęstości jądrowej to potężne narzędzie statystyczne do analizy i wizualizacji danych, szczególnie w przypadku braku informacji o teoretycznym rozkładzie populacji. Dodatkowo zastosowana w raporcie metodyka wykorzystuje metodę Bootstrap wprowadzoną przez Efrona (1982) do szacowania rozkładu błędów estymacji. Metoda Bootstrap jest rodzajem symulacji Monte Carlo, która za pomocą wielokrotnego losowania ze zwracaniem z próby estymuje parametry rozkładów statystycznych i jest przydatna szczególnie, gdy nie jest znana postać rozkładu zmiennej w populacji.

Do prognozy zagrożenia sejsmicznego przyjęto estymację funkcji gęstości prawdopodobieństwa (PDF) na podstawie danych z użyciem funkcja jądra (ang. Kernel

Function). Polega ona na zastosowaniu odpowiednio zdefiniowanej funkcji, która dopasowuje każdą obserwację w celu uzyskania gładkiego rozkładu gęstości prawdopodobieństwa. Wzór matematyczny estymatora gęstości jądrowej jest zdefiniowany jako, (Silverman, 1986):

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - x_i}{h}\right)$$

gdzie:

K: Funkcja jądra przyjęta jako jądro Epanechnikova

h: Szerokość okna.

x_i : Punkty danych.

Przedstawiony wyżej rozkład stanowi podstawę obliczeń zrealizowanych w niniejszym raporcie dla prognozy wstrząsów zarejestrowanych przez sieć GRSS GIG-PIB w obszarze Górnego Śląska. Najistotniejszym parametrem charakteryzującym ryzyko sejsmiczne przy założeniu znajomości dystrybuanty rozkładu statystycznego $F(m)$, gdzie m to magnituda wstrząsu jest tzw. hazard sejsmiczny, określający prawdopodobieństwo zaistnienia wstrząsu o magnitudzie m lub większej, w ciągu D interwałów czasowych i jest wyrażony wzorem:

$$R(D, m) = 1 - e^{-\lambda D(1-F(m))}$$

gdzie λ to oczekiwana liczba zdarzeń w ustalonym przedziale czasu.

Drugim istotnym parametrem charakteryzującym ryzyko sejsmiczne są tzw. średnie okresy powrotu zjawiska sejsmicznego, czyli najbardziej prawdopodobne interwały czasu pomiędzy wstrząsami o magnitudzie m :

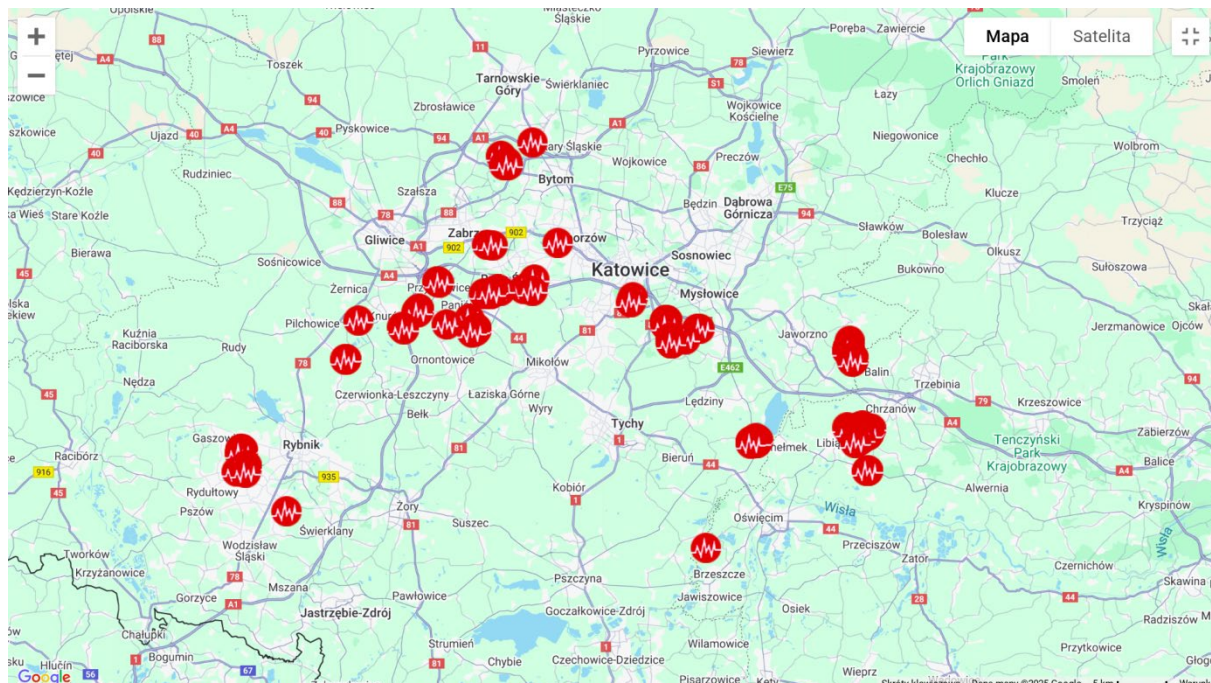
$$T(m) = \frac{1}{\lambda(1-F(m))}$$

Powyższe formuły są kluczowe w analizie ryzyka sejsmicznego, pozwalając na ocenę ryzyka sejsmicznego oraz przewidywanego okresu między zdarzeniami o danej wielkości przy założeniu, że proces generowania zdarzeń sejsmicznych jest opisany rozkładem Poissona.

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 $M_w \geq 2$, obejmująca współrzędne

geograficzne epicentrum wstrząsu, parametry drgań na najbliższych stacjach sejsmicznych oraz magnitudę z momentu sejsmicznego. W roku 2024 wprowadzono na stronę www.grss.gig.eu 412 wstrząsów sejsmicznych o magnitudzie od M2.0 (rys. 5).



Rys. 5. Zrzut ekranu ze strony internetowej www.grss.gig.eu – lokalizacja epicentrów górniczych wstrząsów sejsmicznych w 2024 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

Aktualnie tworzone jest repozytorium metadanych związanych z monitoringiem sejsmiczności indukowanej w GZW. W repozytorium znajdują się przydatne mapy oraz literatura i publikacje odnoszące się do sieci monitoringowej GRSS GIG-PIB oraz do

sejsmiczności indukowanej, w tym w polskiej części GZW. Repozytorium znajduje się na stronie internetowej www.grss.gig.eu.

3. Sejsmiczność indukowana w 2024 roku

Aktywność sejsmiczna w obszarze GZW o magnitudach $M_w > 2.0$, zarejestrowana przez sieć seismologiczną GRSS GIG-PIB w 2024 roku, przedstawiona została w raportach kwartalnych na platformie gov.pl.

W ramach reinterpretacji indukowanych zjawisk sejsmicznych przeprowadzono dodatkowe analizy słabszych wstrząsów, uwzględniając dodatkowe lokalne stanowiska sejsmometryczne oparte na sejsmometrach krótkookresowych (1 sekundowych) Willmore'a z podsieci SOS i kilku stanowisk powierzchniowych AMAX-GSIS, zainstalowanych w ramach projektu EPOS PL i EPOS PL+. Zmodyfikowane oprogramowanie MULTILOK i SEJSGRAM, umożliwiło połączenie tych rejestracji przy wspólnej podstawie czasu z rejestracjami z sieci GRSS GIG-PIB, co jest niezbędne w procesie interpretacji wstrząsów sejsmicznych. Współrzędne dodatkowych stanowisk sejsmometrycznych przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Współrzędne dodatkowych stanowisk sejsmometrycznych z podsieci SOS oraz stanowisk AMAX-GSIS

1	DZI	50,17509	19,21807
2	JAN	50,08548	19,34655
3	CZE	50,01706	19,10919
4	MAK	50,26669	18,76702
5	HUB	50,39120	18,89571
6	BAL	50,16543	19,39239
7	GIG	50,27160	19,02630
8	IGN	50,06254	18,46716
9	JES	50,27646	19,02487
10	ZOF	49,96605	18,62463
11	BUD	50,20465	18,76839
12	GOCZ	49,94980	18,98690
13	JAS-MOS	49,96368	18,56731
14	Amax1	50,20086	18,97803
15	Amax2	50,20326	19,03858
16	Amax3	50,19561	19,03230

Reinterpretacja cyfrowych sejsmogramów z aparatury GeoSIG uzupełniona o dane pomiarowe z krótkookresowych sejsmometrów Willmore’a, pozwoliła na uzupełnienie bazy danych o wstrząsach z zakresu magnitud od M_w 1.5. Możliwość taka zaistniała w wyniku zagęszczenie stanowisk sejsmometrycznych w niektórych obszarach GZW i włączeniu rejestracji z zagęszczonych stanowisk do rejestracji sieci GRSS GIG-PIB, przy uwzględnieniu wspólnego progu czasowego. W 2024 roku na terenach górniczych i pogórnich w GZW wystąpiło 1108 indukowanych zjawisk sejsmicznych od M_w 1.5. Ich lokalizację zobrazowano na mapie – rys. 6 oraz wylistowano 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 2024 roku.

L.p.	ID_W	DATA	CZAS_TO_UTC	Mw	Lat	Long
1	20240102.134317.94	2024-01-02	13:43:17.94	2.78	50.1750	19.3414
2	20240102.160602.03	2024-01-02	16:06:02.03	2.66	50.0899	19.3516
3	20240103.120756.67	2024-01-03	12:07:56.67	2.54	50.1750	19.3388
4	20240103.153710.40	2024-01-03	15:37:10.40	3.12	50.1962	18.8008
5	20240103.154453.42	2024-01-03	15:44:53.42	2.50	50.1295	19.1889
6	20240104.025306.00	2024-01-04	02:53:06.00	2.44	50.1748	19.3392
7	20240104.120726.28	2024-01-04	12:07:26.28	2.38	50.0914	19.2072
8	20240104.171247.32	2024-01-04	17:12:47.32	2.39	50.1749	19.3388
9	20240105.084117.60	2024-01-05	08:41:17.60	2.40	50.1748	19.3399
10	20240105.093255.37	2024-01-05	09:32:55.37	2.68	50.1295	19.1894
11	20240105.140529.72	2024-01-05	14:05:29.72	2.46	50.2002	18.7561
12	20240105.145055.59	2024-01-05	14:50:55.59	2.87	50.0900	19.3517
13	20240105.151926.59	2024-01-05	15:19:26.59	2.31	50.1750	19.3392
14	20240105.160948.81	2024-01-05	16:09:48.81	2.24	50.2310	18.8444
15	20240105.202820.97	2024-01-05	20:28:20.97	2.60	50.1033	19.3610
16	20240105.232039.20	2024-01-05	23:20:39.20	2.46	50.1750	19.3390
17	20240106.021000.56	2024-01-06	02:10:00.56	2.57	50.3507	18.8446
18	20240106.060447.16	2024-01-06	06:04:47.16	2.90	50.1985	19.0755
19	20240106.072553.29	2024-01-06	07:25:53.29	2.48	50.1749	19.3387
20	20240106.125638.52	2024-01-06	12:56:38.52	2.63	50.1959	18.8019

21	20240106.163233.32	2024-01-06	16:32:33.32	2.79	49.9938	19.1284
22	20240108.164541.07	2024-01-08	16:45:41.07	2.72	50.1944	18.6907
23	20240108.212638.98	2024-01-08	21:26:38.98	2.51	50.1751	19.3392
24	20240109.051527.41	2024-01-09	05:15:27.41	2.35	50.1744	19.3400
25	20240109.153845.26	2024-01-09	15:38:45.26	2.67	50.1990	19.0748
26	20240110.124519.16	2024-01-10	12:45:19.16	2.77	50.1987	19.0752
27	20240110.200815.16	2024-01-10	20:08:15.16	2.55	50.1298	19.1892
28	20240111.175726.47	2024-01-11	17:57:26.47	2.66	50.1941	18.6896
29	20240111.215720.77	2024-01-11	21:57:20.77	2.76	50.0904	19.3500
30	20240112.024904.02	2024-01-12	02:49:04.02	2.63	50.1954	18.8011
31	20240112.025017.97	2024-01-12	02:50:17.97	2.90	50.2144	18.7168
32	20240112.170220.31	2024-01-12	17:02:20.31	2.56	50.1990	19.0750
33	20240113.121013.87	2024-01-13	12:10:13.87	2.58	50.1942	18.6908
34	20240113.134930.06	2024-01-13	13:49:30.06	2.38	50.1999	18.7562
35	20240113.155510.56	2024-01-13	15:55:10.56	2.61	50.1993	19.0754
36	20240115.024552.05	2024-01-15	02:45:52.05	2.53	50.2215	19.0339
37	20240115.180649.43	2024-01-15	18:06:49.43	2.63	50.1983	19.0767
38	20240115.182255.42	2024-01-15	18:22:55.42	2.31	50.2317	18.8451
39	20240115.221722.19	2024-01-15	22:17:22.19	2.54	50.1270	19.1893
40	20240115.225444.79	2024-01-15	22:54:44.79	2.28	50.0575	18.4614
41	20240116.103257.11	2024-01-16	10:32:57.11	2.49	50.2319	18.8362
42	20240116.103510.92	2024-01-16	10:35:10.92	2.25	50.2309	18.8362
43	20240116.132425.85	2024-01-16	13:24:25.85	2.48	50.2311	18.8449
44	20240116.154408.64	2024-01-16	15:44:08.64	2.31	50.1959	18.8011
45	20240116.203407.53	2024-01-16	20:34:07.53	2.80	50.1948	18.6903
46	20240117.084308.97	2024-01-17	08:43:08.97	2.50	50.1953	18.8002
47	20240117.154225.88	2024-01-17	15:42:25.88	2.62	50.2000	19.0763
48	20240117.194426.08	2024-01-17	19:44:26.08	2.64	50.1299	19.1887
49	20240117.201217.35	2024-01-17	20:12:17.35	2.39	50.2223	19.0298
50	20240118.225917.37	2024-01-18	22:59:17.37	2.72	50.1301	19.1887
51	20240119.221437.24	2024-01-19	22:14:37.24	2.44	50.1956	18.7996
52	20240120.000938.05	2024-01-20	00:09:38.05	2.74	50.1953	18.6896

53	20240122.221812.06	2024-01-22	22:18:12.06	2.97	50.1990	19.0752
54	20240123.012852.74	2024-01-23	01:28:52.74	2.52	50.1295	19.1885
55	20240123.122146.40	2024-01-23	12:21:46.40	2.56	50.2308	18.8353
56	20240123.180714.23	2024-01-23	18:07:14.23	2.51	50.1755	19.3388
57	20240123.212939.22	2024-01-23	21:29:39.22	2.42	50.1797	18.6406
58	20240124.034705.57	2024-01-24	03:47:05.57	2.62	50.2311	18.8357
59	20240124.073255.00	2024-01-24	07:32:55.00	2.43	50.1952	18.7997
60	20240124.124905.66	2024-01-24	12:49:05.66	2.23	50.0667	18.4674
61	20240124.201959.53	2024-01-24	20:19:59.53	2.90	50.1945	18.6909
62	20240124.232743.96	2024-01-24	23:27:43.96	2.93	50.1959	18.8007
63	20240125.034556.28	2024-01-25	03:45:56.28	2.97	50.1996	19.0747
64	20240125.212559.34	2024-01-25	21:25:59.34	2.26	50.2425	18.8807
65	20240126.002818.68	2024-01-26	00:28:18.68	2.46	50.2002	19.0748
66	20240126.160136.19	2024-01-26	16:01:36.19	2.46	50.1305	19.1888
67	20240126.214210.87	2024-01-26	21:42:10.87	1.99	50.0579	18.4615
68	20240127.035817.35	2024-01-27	03:58:17.35	2.67	50.1020	19.3635
69	20240129.145144.10	2024-01-29	14:51:44.10	2.43	50.1300	19.1894
70	20240129.165132.41	2024-01-29	16:51:32.41	2.57	50.1668	18.6305
71	20240129.195001.87	2024-01-29	19:50:01.87	2.66	50.1951	18.7994
72	20240129.235822.84	2024-01-29	23:58:22.84	2.28	50.0674	18.4668
73	20240130.005209.84	2024-01-30	00:52:09.84	2.29	50.1755	19.3391
74	20240130.060322.09	2024-01-30	06:03:22.09	2.93	50.1951	18.7996
75	20240130.170217.26	2024-01-30	17:02:17.26	2.54	50.1945	18.6909
76	20240131.185232.36	2024-01-31	18:52:32.36	2.96	50.1972	18.6920
77	20240201.035043.45	2024-02-01	03:50:43.45	2.16	50.0670	18.4657
78	20240201.060041.00	2024-02-01	06:00:41.00	2.27	50.1955	18.8001
79	20240205.013402.71	2024-02-05	01:34:02.71	2.65	50.2241	19.0332
80	20240205.214719.73	2024-02-05	21:47:19.73	2.56	50.1754	19.3403
81	20240206.121944.66	2024-02-06	12:19:44.66	3.04	50.2147	18.7172
82	20240206.234850.90	2024-02-06	23:48:50.90	2.98	50.1964	18.7571
83	20240207.160420.39	2024-02-07	16:04:20.39	2.63	50.1293	19.1885
84	20240209.142919.31	2024-02-09	14:29:19.31	2.87	50.1945	18.6911

85	20240210.175858.35	2024-02-10	17:58:58.35	2.70	50.0926	19.3578
86	20240211.043429.19	2024-02-11	04:34:29.19	2.81	50.2309	18.8357
87	20240212.104942.37	2024-02-12	10:49:42.37	2.92	50.2278	18.8119
88	20240213.011023.20	2024-02-13	01:10:23.20	2.74	50.1939	18.6905
89	20240213.141236.99	2024-02-13	14:12:36.99	2.68	50.1756	19.3390
90	20240215.130057.86	2024-02-15	13:00:57.86	2.42	50.1948	18.7991
91	20240215.222738.86	2024-02-15	22:27:38.86	2.69	50.1986	18.7578
92	20240216.091900.51	2024-02-16	09:19:00.51	2.41	50.1029	19.3569
93	20240217.091422.28	2024-02-17	09:14:22.28	2.37	50.1944	18.8015
94	20240219.105033.79	2024-02-19	10:50:33.79	2.43	50.1941	18.8002
95	20240219.123429.15	2024-02-19	12:34:29.15	2.70	50.2313	18.8352
96	20240220.033030.68	2024-02-20	03:30:30.68	2.61	50.1757	19.3394
97	20240221.000940.90	2024-02-21	00:09:40.90	2.81	50.0670	18.4665
98	20240221.023731.47	2024-02-21	02:37:31.47	2.96	50.1943	18.8004
99	20240223.002018.52	2024-02-23	00:20:18.52	2.52	50.1758	19.3394
100	20240223.142452.52	2024-02-23	14:24:52.52	2.92	50.1930	18.6931
101	20240223.193709.84	2024-02-23	19:37:09.84	2.43	50.1027	19.3578
102	20240223.205501.99	2024-02-23	20:55:01.99	2.33	50.1939	18.8004
103	20240224.103328.95	2024-02-24	10:33:28.95	2.52	50.1761	19.3395
104	20240224.154410.95	2024-02-24	15:44:10.95	2.40	50.1166	19.1104
105	20240226.075346.17	2024-02-26	07:53:46.17	2.43	50.2012	19.0755
106	20240226.164109.21	2024-02-26	16:41:09.21	3.00	50.1025	19.3583
107	20240227.124434.14	2024-02-27	12:44:34.14	2.55	50.1936	18.8004
108	20240227.200036.17	2024-02-27	20:00:36.17	2.77	50.1956	18.6906
109	20240228.055050.93	2024-02-28	05:50:50.93	2.61	50.1040	19.3508
110	20240228.055203.57	2024-02-28	05:52:03.57	2.57	50.1039	19.3574
111	20240228.122324.01	2024-02-28	12:23:24.01	2.34	50.1939	18.7991
112	20240228.171140.47	2024-02-28	17:11:40.47	2.53	50.1757	19.3404
113	20240229.080711.28	2024-02-29	08:07:11.28	2.48	50.1940	18.7987
114	20240229.165400.52	2024-02-29	16:54:00.52	2.68	50.1756	19.3400
115	20240229.201207.93	2024-02-29	20:12:07.93	2.71	50.1947	18.6910
116	20240229.201213.18	2024-02-29	20:12:13.18	2.56	50.1940	18.7991

117	20240301.060410.88	2024-03-01	06:04:10.88	2.46	50.2216	19.0356
118	20240301.084453.18	2024-03-01	08:44:53.18	2.59	50.2315	18.8349
119	20240302.051539.71	2024-03-02	05:15:39.71	2.27	50.1932	18.7998
120	20240302.130830.61	2024-03-02	13:08:30.61	2.46	50.1931	18.8005
121	20240303.040933.13	2024-03-03	04:09:33.13	2.63	50.1028	19.3526
122	20240303.174912.76	2024-03-03	17:49:12.76	2.33	50.2051	18.7910
123	20240304.181224.88	2024-03-04	18:12:24.88	2.50	50.1029	19.3566
124	20240304.194715.82	2024-03-04	19:47:15.82	2.55	50.1667	18.6306
125	20240305.045331.05	2024-03-05	04:53:31.05	2.53	50.1759	19.3392
126	20240305.075940.64	2024-03-05	07:59:40.64	3.13	50.1653	19.3462
127	20240305.102825.95	2024-03-05	10:28:25.95	2.30	50.2314	18.8469
128	20240305.124320.49	2024-03-05	12:43:20.49	2.29	50.2277	18.8168
129	20240306.035803.54	2024-03-06	03:58:03.54	2.57	50.0656	18.4654
130	20240306.142417.62	2024-03-06	14:24:17.62	2.75	50.1758	19.3399
131	20240306.195729.34	2024-03-06	19:57:29.34	3.06	50.2001	19.0752
132	20240307.053516.58	2024-03-07	05:35:16.58	2.57	50.1029	19.3561
133	20240307.210225.88	2024-03-07	21:02:25.88	2.55	50.1757	19.3391
134	20240308.071426.01	2024-03-08	07:14:26.01	2.37	50.1935	18.8001
135	20240309.070119.85	2024-03-09	07:01:19.85	2.49	50.1931	18.8008
136	20240309.113733.95	2024-03-09	11:37:33.95	3.02	50.1953	18.6916
137	20240312.012540.56	2024-03-12	01:25:40.56	2.58	50.2018	19.0625
138	20240312.164255.85	2024-03-12	16:42:55.85	2.63	50.1934	18.7995
139	20240312.184257.83	2024-03-12	18:42:57.83	2.36	50.1938	18.7992
140	20240312.200840.97	2024-03-12	20:08:40.97	2.42	50.2318	18.8471
141	20240312.221940.41	2024-03-12	22:19:40.41	2.60	50.1022	19.3569
142	20240313.025623.73	2024-03-13	02:56:23.73	2.75	50.1757	19.3408
143	20240314.004023.74	2024-03-14	00:40:23.74	2.83	50.0916	19.2064
144	20240314.042814.58	2024-03-14	04:28:14.58	2.73	50.1758	19.3406
145	20240315.003211.80	2024-03-15	00:32:11.80	3.42	50.2007	19.0753
146	20240315.061156.50	2024-03-15	06:11:56.50	2.66	50.1761	19.3401
147	20240315.123627.87	2024-03-15	12:36:27.87	2.72	50.2008	19.0746
148	20240315.195549.26	2024-03-15	19:55:49.26	2.89	50.1023	19.3577

149	20240316.023246.75	2024-03-16	02:32:46.75	2.50	50.2282	18.8172
150	20240316.084611.16	2024-03-16	08:46:11.16	2.59	50.1759	19.3405
151	20240316.094205.79	2024-03-16	09:42:05.79	2.78	50.1945	18.6920
152	20240316.122019.89	2024-03-16	12:20:19.89	2.88	50.2000	18.6261
153	20240316.144238.94	2024-03-16	14:42:38.94	2.74	50.1025	19.3558
154	20240317.180839.42	2024-03-17	18:08:39.42	2.47	50.2165	18.7840
155	20240318.150524.17	2024-03-18	15:05:24.17	2.59	50.1028	19.3558
156	20240318.203644.40	2024-03-18	20:36:44.40	2.58	50.1758	19.3412
157	20240318.235058.12	2024-03-18	23:50:58.12	2.44	50.1763	19.3398
158	20240319.035440.00	2024-03-19	03:54:40.00	2.37	50.1758	19.3411
159	20240319.140214.32	2024-03-19	14:02:14.32	2.57	50.1027	19.3556
160	20240319.230056.65	2024-03-19	23:00:56.65	2.79	50.1760	19.3394
161	20240320.022902.70	2024-03-20	02:29:02.70	2.77	50.2312	18.8471
162	20240320.133651.64	2024-03-20	13:36:51.64	2.67	50.2007	19.0753
163	20240320.152412.91	2024-03-20	15:24:12.91	2.37	50.1762	19.3399
164	20240320.193628.79	2024-03-20	19:36:28.79	2.50	50.1035	19.3550
165	20240320.225207.52	2024-03-20	22:52:07.52	2.57	50.1763	19.3394
166	20240320.232534.81	2024-03-20	23:25:34.81	2.82	50.1946	18.6914
167	20240321.031605.36	2024-03-21	03:16:05.36	2.61	50.1028	19.3555
168	20240321.041747.92	2024-03-21	04:17:47.92	2.69	50.0922	19.2072
169	20240321.150030.85	2024-03-21	15:00:30.85	2.70	50.2316	18.8465
170	20240321.172254.49	2024-03-21	17:22:54.49	2.60	50.1761	19.3400
171	20240321.202558.21	2024-03-21	20:25:58.21	2.87	50.2282	18.8116
172	20240321.220352.53	2024-03-21	22:03:52.53	2.66	50.1040	19.3384
173	20240322.124318.18	2024-03-22	12:43:18.18	3.14	50.2009	19.0756
174	20240322.205109.57	2024-03-22	20:51:09.57	3.19	50.1047	19.3572
175	20240322.213322.95	2024-03-22	21:33:22.95	2.49	50.0921	19.2071
176	20240322.230229.60	2024-03-22	23:02:29.60	2.63	50.1763	19.3402
177	20240323.053155.77	2024-03-23	05:31:55.77	2.77	50.1949	18.6924
178	20240324.003139.84	2024-03-24	00:31:39.84	3.10	50.0911	19.2066
179	20240324.032644.07	2024-03-24	03:26:44.07	2.64	50.2547	18.7424
180	20240325.144724.26	2024-03-25	14:47:24.26	2.79	50.2017	18.6266

181	20240325.201931.70	2024-03-25	20:19:31.70	3.09	50.2010	19.0763
182	20240325.232341.17	2024-03-25	23:23:41.17	2.55	50.1763	19.3397
183	20240326.040053.51	2024-03-26	04:00:53.51	3.09	50.2009	19.0746
184	20240326.052730.31	2024-03-26	05:27:30.31	2.57	50.2311	18.8345
185	20240326.134011.92	2024-03-26	13:40:11.92	2.37	50.2313	18.8476
186	20240326.144923.86	2024-03-26	14:49:23.86	3.07	50.2133	18.7173
187	20240326.160312.78	2024-03-26	16:03:12.78	2.74	50.3559	18.8359
188	20240326.233515.84	2024-03-26	23:35:15.84	2.31	50.1764	19.3400
189	20240327.031438.74	2024-03-27	03:14:38.74	2.63	50.1762	19.3395
190	20240327.175019.17	2024-03-27	17:50:19.17	2.76	50.2010	19.0760
191	20240328.114414.36	2024-03-28	11:44:14.36	2.34	50.2312	18.8469
192	20240328.160252.46	2024-03-28	16:02:52.46	2.70	50.1025	19.3553
193	20240328.161456.53	2024-03-28	16:14:56.53	2.70	50.1933	18.7984
194	20240328.211020.94	2024-03-28	21:10:20.94	2.46	50.1763	19.3395
195	20240329.030208.19	2024-03-29	03:02:08.19	2.50	50.1765	19.3396
196	20240329.031819.43	2024-03-29	03:18:19.43	2.64	50.0890	19.1982
197	20240329.134238.72	2024-03-29	13:42:38.72	2.66	50.1793	18.6401
198	20240329.192426.75	2024-03-29	19:24:26.75	2.63	50.1804	19.0834
199	20240329.230544.17	2024-03-29	23:05:44.17	3.59	50.2011	19.0760
200	20240330.091608.97	2024-03-30	09:16:08.97	2.76	50.1763	19.3398
201	20240330.214212.05	2024-03-30	21:42:12.05	3.02	50.1954	19.1240
202	20240331.160340.65	2024-03-31	16:03:40.65	2.45	50.0665	18.4635
203	20240402.093038.65	2024-04-02	09:30:38.65	2.43	50.1765	19.3400
204	20240402.165406.98	2024-04-02	16:54:06.98	2.67	50.1763	19.3406
205	20240403.003455.87	2024-04-03	00:34:55.87	2.81	50.1806	19.0818
206	20240403.101256.60	2024-04-03	10:12:56.60	2.58	50.1935	18.7976
207	20240403.211528.82	2024-04-03	21:15:28.82	2.58	50.2278	18.8163
208	20240403.212744.10	2024-04-03	21:27:44.10	2.57	50.1034	19.3544
209	20240404.003732.71	2024-04-04	00:37:32.71	2.64	50.1764	19.3402
210	20240404.042236.49	2024-04-04	04:22:36.49	3.06	50.0922	19.2063
211	20240404.151640.85	2024-04-04	15:16:40.85	2.63	50.1765	19.3398
212	20240404.171202.16	2024-04-04	17:12:02.16	2.57	50.2309	18.8480

213	20240404.173106.43	2024-04-04	17:31:06.43	2.99	50.1953	18.6923
214	20240404.215742.92	2024-04-04	21:57:42.92	2.58	50.1764	19.3404
215	20240405.011334.47	2024-04-05	01:13:34.47	2.43	50.0907	19.1988
216	20240405.184526.78	2024-04-05	18:45:26.78	2.69	50.1948	18.6950
217	20240405.195524.88	2024-04-05	19:55:24.88	2.23	50.0274	18.5414
218	20240405.215657.97	2024-04-05	21:56:57.97	2.36	50.1766	19.3416
219	20240406.013443.75	2024-04-06	01:34:43.75	2.57	50.1764	19.3404
220	20240406.071413.03	2024-04-06	07:14:13.03	2.31	50.1933	18.7972
221	20240408.195624.16	2024-04-08	19:56:24.16	2.61	50.1024	19.3549
222	20240409.034402.29	2024-04-09	03:44:02.29	2.52	50.1935	18.7971
223	20240409.175717.12	2024-04-09	17:57:17.12	2.45	50.0922	19.2074
224	20240410.015739.85	2024-04-10	01:57:39.85	2.72	50.2015	19.0748
225	20240410.064143.54	2024-04-10	06:41:43.54	2.99	50.2326	18.8694
226	20240410.191723.01	2024-04-10	19:17:23.01	2.42	50.2319	18.8479
227	20240410.203516.11	2024-04-10	20:35:16.11	2.97	50.2280	18.8164
228	20240411.040024.56	2024-04-11	04:00:24.56	2.69	50.2013	19.0753
229	20240411.165606.64	2024-04-11	16:56:06.64	2.84	50.0922	19.2066
230	20240411.183959.74	2024-04-11	18:39:59.74	2.55	50.2280	18.8186
231	20240411.185802.79	2024-04-11	18:58:02.79	2.90	50.2034	18.6296
232	20240411.210028.89	2024-04-11	21:00:28.89	3.23	50.2014	19.0751
233	20240412.014518.68	2024-04-12	01:45:18.68	2.92	50.1952	18.6923
234	20240413.003623.69	2024-04-13	00:36:23.69	2.65	50.1935	18.7970
235	20240413.042040.33	2024-04-13	04:20:40.33	2.47	50.0920	19.2077
236	20240414.003245.65	2024-04-14	00:32:45.65	2.56	50.1779	19.3393
237	20240414.205724.64	2024-04-14	20:57:24.64	2.49	50.1939	18.7970
238	20240414.212454.59	2024-04-14	21:24:54.59	2.37	50.2015	19.0745
239	20240416.083542.26	2024-04-16	08:35:42.26	2.93	50.0897	19.3510
240	20240416.122817.49	2024-04-16	12:28:17.49	2.88	50.1952	18.6947
241	20240416.185838.86	2024-04-16	18:58:38.86	2.02	50.0988	19.3582
242	20240416.223444.98	2024-04-16	22:34:44.98	2.69	50.1935	18.7981
243	20240417.034450.81	2024-04-17	03:44:50.81	2.49	50.1767	19.3406
244	20240417.181923.51	2024-04-17	18:19:23.51	2.83	50.2015	19.0756

245	20240417.183541.18	2024-04-17	18:35:41.18	3.16	50.1958	19.1213
246	20240417.195245.97	2024-04-17	19:52:45.97	2.71	50.1958	18.6929
247	20240417.225817.30	2024-04-17	22:58:17.30	2.78	50.0921	19.2062
248	20240418.003813.81	2024-04-18	00:38:13.81	2.48	50.1765	19.3403
249	20240418.042343.68	2024-04-18	04:23:43.68	2.57	50.1935	18.7963
250	20240418.065013.34	2024-04-18	06:50:13.34	3.09	50.0915	19.2053
251	20240418.212615.64	2024-04-18	21:26:15.64	3.13	50.2009	19.0748
252	20240418.231025.50	2024-04-18	23:10:25.50	2.37	50.0923	19.2071
253	20240419.034115.28	2024-04-19	03:41:15.28	2.30	50.0906	19.1987
254	20240419.034540.91	2024-04-19	03:45:40.91	2.67	50.1766	19.3402
255	20240419.204433.71	2024-04-19	20:44:33.71	2.44	50.1930	18.7963
256	20240420.080732.18	2024-04-20	08:07:32.18	2.65	50.1956	18.6939
257	20240420.081028.66	2024-04-20	08:10:28.66	2.50	50.1768	19.3401
258	20240420.142559.54	2024-04-20	14:25:59.54	2.78	50.1821	19.0831
259	20240422.222401.10	2024-04-22	22:24:01.10	2.79	50.0913	19.2065
260	20240422.225938.42	2024-04-22	22:59:38.42	2.69	50.1767	19.3399
261	20240423.003702.46	2024-04-23	00:37:02.46	2.62	50.1764	19.3396
262	20240423.093037.28	2024-04-23	09:30:37.28	2.34	50.1932	18.7965
263	20240423.173146.03	2024-04-23	17:31:46.03	2.49	50.1760	19.3416
264	20240423.183857.33	2024-04-23	18:38:57.33	2.98	50.0917	19.2072
265	20240423.204215.68	2024-04-23	20:42:15.68	2.64	50.1768	19.3403
266	20240423.233232.58	2024-04-23	23:32:32.58	2.40	50.2048	18.7898
267	20240424.014140.76	2024-04-24	01:41:40.76	2.46	50.1932	18.7957
268	20240424.062132.98	2024-04-24	06:21:32.98	2.78	50.0926	19.2066
269	20240424.235215.98	2024-04-24	23:52:15.98	2.63	50.2019	19.0763
270	20240425.022233.30	2024-04-25	02:22:33.30	3.11	50.0913	19.2059
271	20240425.104237.85	2024-04-25	10:42:37.85	2.09	50.0834	18.4569
272	20240425.223343.62	2024-04-25	22:33:43.62	2.51	50.1932	18.7960
273	20240425.231258.34	2024-04-25	23:12:58.34	2.78	50.1767	19.3402
274	20240426.032328.58	2024-04-26	03:23:28.58	2.63	50.0913	19.2076
275	20240426.034329.97	2024-04-26	03:43:29.97	2.31	50.0916	19.2064
276	20240426.143600.53	2024-04-26	14:36:00.53	2.62	50.2013	19.0766

277	20240426.151558.96	2024-04-26	15:15:58.96	2.65	50.0916	19.2064
278	20240426.152706.17	2024-04-26	15:27:06.17	2.84	50.2008	19.0746
279	20240426.154016.42	2024-04-26	15:40:16.42	2.68	50.1819	19.0829
280	20240426.183458.22	2024-04-26	18:34:58.22	2.66	50.1683	18.6322
281	20240427.062239.53	2024-04-27	06:22:39.53	2.59	50.1768	19.3400
282	20240427.063657.93	2024-04-27	06:36:57.93	2.46	50.0909	19.1988
283	20240427.075248.70	2024-04-27	07:52:48.70	2.46	50.1925	18.7977
284	20240427.094428.41	2024-04-27	09:44:28.41	1.97	50.0313	18.5207
285	20240427.122054.17	2024-04-27	12:20:54.17	2.66	50.2017	19.0765
286	20240427.190035.22	2024-04-27	19:00:35.22	2.98	50.2014	19.0765
287	20240428.033248.77	2024-04-28	03:32:48.77	2.76	50.1038	19.3533
288	20240428.053109.68	2024-04-28	05:31:09.68	2.80	50.0912	19.2067
289	20240428.054344.31	2024-04-28	05:43:44.31	2.67	50.1133	19.1150
290	20240428.063502.37	2024-04-28	06:35:02.37	2.91	50.0917	19.2071
291	20240428.100113.49	2024-04-28	10:01:13.49	2.34	50.0911	19.1983
292	20240428.111722.12	2024-04-28	11:17:22.12	2.35	50.3511	18.8442
293	20240429.033445.21	2024-04-29	03:34:45.21	2.58	50.2041	19.0815
294	20240429.152233.34	2024-04-29	15:22:33.34	2.77	50.0906	19.1991
295	20240430.035520.09	2024-04-30	03:55:20.09	2.15	50.0824	18.4592
296	20240430.064917.18	2024-04-30	06:49:17.18	2.35	50.0911	19.2088
297	20240430.075052.34	2024-04-30	07:50:52.34	2.39	50.1933	18.7960
298	20240430.080351.72	2024-04-30	08:03:51.72	2.39	50.1928	18.7973
299	20240430.142220.95	2024-04-30	14:22:20.95	2.94	50.2013	19.0761
300	20240430.195906.93	2024-04-30	19:59:06.93	3.08	50.0909	19.2063
301	20240430.200314.19	2024-04-30	20:03:14.19	2.73	50.2015	19.0747
302	20240430.215845.59	2024-04-30	21:58:45.59	2.48	50.1767	19.3406
303	20240501.014223.71	2024-05-01	01:42:23.71	2.94	50.0619	18.4652
304	20240501.054713.63	2024-05-01	05:47:13.63	2.63	50.1805	18.7406
305	20240501.095937.02	2024-05-01	09:59:37.02	2.76	50.1962	18.6931
306	20240501.125903.21	2024-05-01	12:59:03.21	2.40	50.1936	18.7959
307	20240502.152303.38	2024-05-02	15:23:03.38	2.41	50.1935	18.7960
308	20240503.000016.59	2024-05-03	00:00:16.59	2.77	50.2009	19.0743

309	20240503.041843.40	2024-05-03	04:18:43.40	2.62	50.0916	19.2072
310	20240503.185431.24	2024-05-03	18:54:31.24	2.22	50.2068	19.0847
311	20240506.124645.14	2024-05-06	12:46:45.14	2.55	50.1770	19.3398
312	20240506.180034.99	2024-05-06	18:00:34.99	2.29	50.1759	19.3415
313	20240507.073112.02	2024-05-07	07:31:12.02	2.76	50.2282	18.8167
314	20240507.081004.72	2024-05-07	08:10:04.72	2.84	50.0915	19.2089
315	20240507.084021.55	2024-05-07	08:40:21.55	2.05	50.0619	18.4467
316	20240507.090622.01	2024-05-07	09:06:22.01	2.62	50.2331	18.8491
317	20240507.114524.10	2024-05-07	11:45:24.10	2.78	50.2010	19.0768
318	20240507.120100.07	2024-05-07	12:01:00.07	2.78	50.0914	19.2061
319	20240507.172757.30	2024-05-07	17:27:57.30	2.73	50.1960	18.6936
320	20240508.155207.78	2024-05-08	15:52:07.78	2.97	50.2010	19.0766
321	20240508.172043.41	2024-05-08	17:20:43.41	2.08	50.0810	18.4593
322	20240508.203333.23	2024-05-08	20:33:33.23	2.70	50.0916	19.2071
323	20240509.005705.02	2024-05-09	00:57:05.02	2.42	50.1767	19.3399
324	20240509.080824.44	2024-05-09	08:08:24.44	2.57	50.0897	19.2069
325	20240509.083031.92	2024-05-09	08:30:31.92	2.46	50.0909	19.2052
326	20240509.103419.25	2024-05-09	10:34:19.25	2.23	50.1932	18.7959
327	20240509.123434.50	2024-05-09	12:34:34.50	2.34	50.1769	19.3397
328	20240509.150209.97	2024-05-09	15:02:09.97	2.29	50.0913	19.2078
329	20240509.160355.90	2024-05-09	16:03:55.90	2.15	50.0818	18.4590
330	20240509.225659.69	2024-05-09	22:56:59.69	2.88	50.2015	19.0748
331	20240509.232956.38	2024-05-09	23:29:56.38	2.52	50.1766	19.3417
332	20240510.005052.62	2024-05-10	00:50:52.62	2.42	50.0821	18.4594
333	20240510.175246.08	2024-05-10	17:52:46.08	2.71	50.1964	18.6936
334	20240510.210304.53	2024-05-10	21:03:04.53	2.15	50.0822	18.4584
335	20240510.214643.88	2024-05-10	21:46:43.88	2.83	50.1034	19.3524
336	20240511.064700.26	2024-05-11	06:47:00.26	2.66	50.1769	19.3403
337	20240511.065627.32	2024-05-11	06:56:27.32	2.35	50.1770	19.3404
338	20240511.091135.94	2024-05-11	09:11:35.94	2.32	50.2053	18.7901
339	20240511.091306.81	2024-05-11	09:13:06.81	2.64	50.1805	18.7421
340	20240511.102148.81	2024-05-11	10:21:48.81	2.79	50.0918	19.2074

341	20240511.203457.10	2024-05-11	20:34:57.10	2.71	50.1812	19.0784
342	20240513.183136.44	2024-05-13	18:31:36.44	2.65	50.2010	19.0767
343	20240513.211210.20	2024-05-13	21:12:10.20	2.54	50.0911	19.2080
344	20240513.230350.80	2024-05-13	23:03:50.80	2.15	50.1770	19.3400
345	20240514.012933.78	2024-05-14	01:29:33.78	3.20	50.1856	19.1036
346	20240514.015929.21	2024-05-14	01:59:29.21	2.86	50.2311	18.8355
347	20240514.034907.73	2024-05-14	03:49:07.73	2.46	50.1758	19.3419
348	20240514.125023.51	2024-05-14	12:50:23.51	2.83	50.0642	18.4638
349	20240514.135546.36	2024-05-14	13:55:46.36	2.72	50.0916	19.2076
350	20240514.203001.56	2024-05-14	20:30:01.56	2.45	50.0838	18.4604
351	20240514.215254.01	2024-05-14	21:52:54.01	2.66	50.1771	19.3398
352	20240514.235328.54	2024-05-14	23:53:28.54	2.18	50.0915	19.2061
353	20240515.010251.60	2024-05-15	01:02:51.60	2.66	50.1931	18.7958
354	20240515.045732.64	2024-05-15	04:57:32.64	2.32	50.2052	18.7899
355	20240515.175556.05	2024-05-15	17:55:56.05	2.59	50.1771	19.3409
356	20240515.183133.35	2024-05-15	18:31:33.35	2.63	50.1770	19.3411
357	20240516.030258.77	2024-05-16	03:02:58.77	2.43	50.1771	19.3408
358	20240516.054627.83	2024-05-16	05:46:27.83	2.62	50.0892	19.2059
359	20240516.114459.67	2024-05-16	11:44:59.67	2.54	50.2285	18.8160
360	20240516.145322.72	2024-05-16	14:53:22.72	2.24	50.0840	18.4589
361	20240516.215602.97	2024-05-16	21:56:02.97	2.74	50.1772	19.3405
362	20240517.130536.61	2024-05-17	13:05:36.61	2.03	50.0829	18.4606
363	20240517.162933.41	2024-05-17	16:29:33.41	2.35	50.1767	19.3420
364	20240517.175541.15	2024-05-17	17:55:41.15	2.45	50.0914	19.2076
365	20240517.210302.16	2024-05-17	21:03:02.16	2.87	50.2030	18.6289
366	20240517.215425.85	2024-05-17	21:54:25.85	2.69	50.1015	19.3514
367	20240518.024030.13	2024-05-18	02:40:30.13	2.58	50.1022	19.3574
368	20240518.033159.64	2024-05-18	03:31:59.64	2.34	50.1767	19.3394
369	20240518.104844.41	2024-05-18	10:48:44.41	2.58	50.0908	19.2076
370	20240518.202921.19	2024-05-18	20:29:21.19	2.98	50.1952	18.6953
371	20240519.101157.34	2024-05-19	10:11:57.34	2.26	50.0917	19.2072
372	20240519.220617.38	2024-05-19	22:06:17.38	2.37	50.0283	18.5179

373	20240520.010935.81	2024-05-20	01:09:35.81	2.50	50.2020	19.0762
374	20240520.160710.91	2024-05-20	16:07:10.91	2.51	50.1848	19.3421
375	20240520.214839.76	2024-05-20	21:48:39.76	2.65	50.1771	19.3406
376	20240521.043026.64	2024-05-21	04:30:26.64	2.43	50.0350	18.5201
377	20240521.120508.05	2024-05-21	12:05:08.05	2.14	50.0912	19.1983
378	20240521.194011.20	2024-05-21	19:40:11.20	2.43	50.1768	19.3396
379	20240522.043953.42	2024-05-22	04:39:53.42	2.27	50.1771	19.3406
380	20240522.123017.91	2024-05-22	12:30:17.91	2.41	50.0911	19.2077
381	20240522.201459.80	2024-05-22	20:14:59.80	2.94	50.0634	18.4657
382	20240522.203122.53	2024-05-22	20:31:22.53	2.28	50.1772	19.3405
383	20240522.220240.81	2024-05-22	22:02:40.81	2.57	50.1771	19.3407
384	20240523.171056.34	2024-05-23	17:10:56.34	2.73	50.1030	19.3507
385	20240523.191928.38	2024-05-23	19:19:28.38	2.34	50.1770	19.3415
386	20240523.195756.79	2024-05-23	19:57:56.79	2.49	50.1774	19.3404
387	20240523.214056.53	2024-05-23	21:40:56.53	2.22	50.1770	19.3402
388	20240523.224228.51	2024-05-23	22:42:28.51	2.22	50.1770	19.3424
389	20240524.001410.51	2024-05-24	00:14:10.51	2.02	49.9781	18.6104
390	20240524.070447.67	2024-05-24	07:04:47.67	2.40	50.0904	19.2073
391	20240524.194239.10	2024-05-24	19:42:39.10	2.51	50.2052	18.7896
392	20240524.221812.65	2024-05-24	22:18:12.65	2.40	50.1774	19.3405
393	20240525.154234.06	2024-05-25	15:42:34.06	3.00	50.3684	18.8818
394	20240527.170653.07	2024-05-27	17:06:53.07	2.34	50.0835	18.4615
395	20240528.003544.16	2024-05-28	00:35:44.16	2.08	50.0915	19.2074
396	20240528.010042.20	2024-05-28	01:00:42.20	2.33	50.1776	19.3405
397	20240528.165148.31	2024-05-28	16:51:48.31	2.30	50.1772	19.3403
398	20240528.215803.89	2024-05-28	21:58:03.89	2.41	50.1774	19.3403
399	20240528.222505.24	2024-05-28	22:25:05.24	2.80	50.0614	19.3433
400	20240529.074542.40	2024-05-29	07:45:42.40	2.15	50.1652	19.3462
401	20240529.075138.32	2024-05-29	07:51:38.32	2.82	50.1961	18.6950
402	20240529.082122.06	2024-05-29	08:21:22.06	2.55	50.2285	18.8164
403	20240529.134848.77	2024-05-29	13:48:48.77	2.83	50.0913	19.2066
404	20240529.153316.45	2024-05-29	15:33:16.45	2.52	50.1776	19.3400

405	20240529.221417.58	2024-05-29	22:14:17.58	2.09	50.1774	19.3402
406	20240530.000713.18	2024-05-30	00:07:13.18	2.58	50.1751	19.3414
407	20240530.035818.25	2024-05-30	03:58:18.25	2.29	50.1774	19.3401
408	20240530.073057.55	2024-05-30	07:30:57.55	2.59	50.1772	19.3405
409	20240530.123806.95	2024-05-30	12:38:06.95	2.90	50.1881	19.0823
410	20240531.000441.48	2024-05-31	00:04:41.48	2.71	50.1014	19.3513
411	20240531.020454.67	2024-05-31	02:04:54.67	2.38	50.1960	18.6938
412	20240531.160012.26	2024-05-31	16:00:12.26	2.21	50.1776	19.3410
413	20240531.214108.53	2024-05-31	21:41:08.53	2.43	50.1775	19.3404
414	20240601.064809.79	2024-06-01	06:48:09.79	2.59	50.1777	19.3409
415	20240601.070225.46	2024-06-01	07:02:25.46	2.30	50.1771	19.3399
416	20240601.105321.71	2024-06-01	10:53:21.71	2.43	50.0918	19.2072
417	20240601.140652.80	2024-06-01	14:06:52.80	2.86	50.1830	19.0828
418	20240603.114041.63	2024-06-03	11:40:41.63	2.56	50.0997	19.3548
419	20240603.164514.17	2024-06-03	16:45:14.17	2.15	50.0841	18.4590
420	20240603.190344.27	2024-06-03	19:03:44.27	2.40	50.2049	18.7895
421	20240603.212526.91	2024-06-03	21:25:26.91	2.56	50.1775	19.3407
422	20240604.033733.16	2024-06-04	03:37:33.16	2.15	50.1781	19.3407
423	20240604.105401.94	2024-06-04	10:54:01.94	2.65	50.0916	19.2074
424	20240604.185644.46	2024-06-04	18:56:44.46	1.99	50.0836	18.4597
425	20240604.201435.58	2024-06-04	20:14:35.58	2.44	50.1776	19.3407
426	20240604.223244.23	2024-06-04	22:32:44.23	2.66	50.2359	18.7394
427	20240605.032800.32	2024-06-05	03:28:00.32	2.42	50.1776	19.3406
428	20240605.153658.95	2024-06-05	15:36:58.95	2.74	50.1961	18.6941
429	20240605.231435.84	2024-06-05	23:14:35.84	2.49	50.0831	18.4602
430	20240606.095856.23	2024-06-06	09:58:56.23	2.10	50.1778	19.3408
431	20240606.101502.36	2024-06-06	10:15:02.36	2.36	50.1772	19.3398
432	20240607.003218.05	2024-06-07	00:32:18.05	2.46	50.2055	18.7901
433	20240607.014841.29	2024-06-07	01:48:41.29	2.67	50.1777	19.3404
434	20240607.121637.62	2024-06-07	12:16:37.62	2.50	50.1032	19.3511
435	20240607.221629.15	2024-06-07	22:16:29.15	2.84	50.0907	19.1983
436	20240607.223137.28	2024-06-07	22:31:37.28	1.86	50.1779	19.3412

437	20240608.022324.00	2024-06-08	02:23:24.00	2.06	50.1782	19.3399
438	20240608.045609.40	2024-06-08	04:56:09.40	2.12	50.0915	19.2062
439	20240608.070713.70	2024-06-08	07:07:13.70	2.48	50.0869	19.2058
440	20240608.075809.99	2024-06-08	07:58:09.99	2.52	50.1777	19.3402
441	20240608.220911.93	2024-06-08	22:09:11.93	2.19	50.1777	19.3403
442	20240610.194508.84	2024-06-10	19:45:08.84	2.54	50.0834	18.4605
443	20240610.215005.90	2024-06-10	21:50:05.90	2.38	50.1776	19.3400
444	20240611.003746.42	2024-06-11	00:37:46.42	2.75	50.2287	18.8163
445	20240611.151746.23	2024-06-11	15:17:46.23	2.39	50.1780	19.3408
446	20240611.223153.86	2024-06-11	22:31:53.86	2.34	50.1779	19.3406
447	20240611.234941.55	2024-06-11	23:49:41.55	2.32	50.0915	19.2080
448	20240612.035347.71	2024-06-12	03:53:47.71	3.01	50.2036	18.6334
449	20240612.194912.66	2024-06-12	19:49:12.66	2.58	50.2141	19.0704
450	20240612.203426.65	2024-06-12	20:34:26.65	2.18	50.1774	19.3414
451	20240613.024601.03	2024-06-13	02:46:01.03	2.48	50.1776	19.3407
452	20240613.212548.40	2024-06-13	21:25:48.40	1.97	50.1778	19.3407
453	20240614.140443.19	2024-06-14	14:04:43.19	2.36	50.1779	19.3413
454	20240614.220244.30	2024-06-14	22:02:44.30	2.25	50.1775	19.3410
455	20240616.000955.03	2024-06-16	00:09:55.03	3.20	50.2124	18.7153
456	20240617.025522.20	2024-06-17	02:55:22.20	2.42	50.2287	18.8182
457	20240617.075232.32	2024-06-17	07:52:32.32	2.32	50.1781	19.3405
458	20240617.171124.65	2024-06-17	17:11:24.65	2.49	50.2184	19.0275
459	20240617.221200.25	2024-06-17	22:12:00.25	2.31	50.1781	19.3419
460	20240618.013435.70	2024-06-18	01:34:35.70	2.57	50.0835	18.4588
461	20240618.103700.68	2024-06-18	10:37:00.68	2.47	50.1780	19.3402
462	20240618.201854.83	2024-06-18	20:18:54.83	2.43	50.1779	19.3413
463	20240619.000545.15	2024-06-19	00:05:45.15	2.53	50.1012	19.3706
464	20240619.151150.22	2024-06-19	15:11:50.22	2.31	50.1775	19.3405
465	20240620.132951.39	2024-06-20	13:29:51.39	2.59	50.0843	18.4589
466	20240620.150446.28	2024-06-20	15:04:46.28	2.12	50.1782	19.3405
467	20240620.202331.06	2024-06-20	20:23:31.06	2.44	50.1775	19.3413
468	20240621.001913.40	2024-06-21	00:19:13.40	2.88	50.1834	19.0822

469	20240621.144343.22	2024-06-21	14:43:43.22	2.74	50.2295	18.8199
470	20240621.155816.94	2024-06-21	15:58:16.94	3.02	50.2032	18.6299
471	20240621.160424.19	2024-06-21	16:04:24.19	2.62	50.1777	19.3412
472	20240621.165752.40	2024-06-21	16:57:52.40	2.85	50.2029	19.0749
473	20240622.020413.47	2024-06-22	02:04:13.47	2.47	50.0834	18.4619
474	20240622.024723.99	2024-06-22	02:47:23.99	2.30	50.1781	19.3416
475	20240622.152301.61	2024-06-22	15:23:01.61	2.21	50.1785	18.7428
476	20240622.235209.79	2024-06-22	23:52:09.79	2.47	50.0922	19.2077
477	20240623.220911.00	2024-06-23	22:09:11.00	2.28	50.0839	18.4604
478	20240624.090925.98	2024-06-24	09:09:25.98	2.19	50.1781	19.3407
479	20240624.211456.80	2024-06-24	21:14:56.80	2.13	50.1782	19.3409
480	20240625.000700.50	2024-06-25	00:07:00.50	1.90	50.0833	18.4579
481	20240625.003504.99	2024-06-25	00:35:04.99	2.32	50.0260	18.5234
482	20240625.003700.45	2024-06-25	00:37:00.45	3.13	50.3474	18.8462
483	20240625.013026.23	2024-06-25	01:30:26.23	2.34	50.1782	19.3409
484	20240625.095343.80	2024-06-25	09:53:43.80	2.30	50.0827	18.4598
485	20240625.164855.93	2024-06-25	16:48:55.93	2.25	50.1782	19.3406
486	20240625.221331.78	2024-06-25	22:13:31.78	2.32	50.0834	18.4610
487	20240625.224715.96	2024-06-25	22:47:15.96	2.23	50.0825	18.4610
488	20240626.131809.65	2024-06-26	13:18:09.65	2.71	50.1758	19.3417
489	20240626.134520.08	2024-06-26	13:45:20.08	2.25	50.1784	19.3409
490	20240626.135812.43	2024-06-26	13:58:12.43	3.28	50.2023	19.0746
491	20240627.130040.55	2024-06-27	13:00:40.55	2.77	50.1962	18.6944
492	20240627.132832.34	2024-06-27	13:28:32.34	2.39	50.1781	19.3411
493	20240627.143549.16	2024-06-27	14:35:49.16	2.16	50.1664	19.3465
494	20240627.215953.28	2024-06-27	21:59:53.28	2.26	50.1781	19.3402
495	20240627.222128.29	2024-06-27	22:21:28.29	2.03	50.1783	19.3404
496	20240628.101003.61	2024-06-28	10:10:03.61	2.44	50.1780	19.3404
497	20240628.204307.67	2024-06-28	20:43:07.67	2.40	50.0835	18.4580
498	20240628.210337.73	2024-06-28	21:03:37.73	2.94	50.2287	18.8202
499	20240629.011708.06	2024-06-29	01:17:08.06	2.32	50.0259	18.5230
500	20240629.130445.22	2024-06-29	13:04:45.22	2.66	50.2015	19.0751

501	20240630.082006.84	2024-06-30	08:20:06.84	2.77	50.2732	18.8238
502	20240630.223951.96	2024-06-30	22:39:51.96	2.69	50.0940	19.2063
503	20240701.095130.21	2024-07-01	09:51:30.21	2.68	50.2032	18.6314
504	20240701.100614.25	2024-07-01	10:06:14.25	2.74	50.2044	18.6311
505	20240701.143114.79	2024-07-01	14:31:14.79	2.58	50.2032	19.0752
506	20240701.193028.76	2024-07-01	19:30:28.76	2.40	50.1837	19.0822
507	20240702.092217.43	2024-07-02	09:22:17.43	3.24	50.2021	19.0760
508	20240702.222709.24	2024-07-02	22:27:09.24	1.89	50.0829	18.4606
509	20240702.225547.93	2024-07-02	22:55:47.93	1.89	50.0831	18.4595
510	20240702.225603.92	2024-07-02	22:56:03.92	2.10	50.0834	18.4601
511	20240702.230242.26	2024-07-02	23:02:42.26	2.31	50.1027	19.3505
512	20240703.182844.18	2024-07-03	18:28:44.18	2.41	50.2312	18.8338
513	20240703.195241.81	2024-07-03	19:52:41.81	2.36	50.1786	19.3406
514	20240704.033446.10	2024-07-04	03:34:46.10	2.53	50.1785	19.3406
515	20240704.063511.92	2024-07-04	06:35:11.92	2.79	50.1684	18.6344
516	20240704.223925.56	2024-07-04	22:39:25.56	2.58	50.0829	18.4613
517	20240705.001312.16	2024-07-05	00:13:12.16	2.62	50.1784	19.3403
518	20240705.171631.17	2024-07-05	17:16:31.17	2.49	50.1845	19.0830
519	20240705.183628.16	2024-07-05	18:36:28.16	2.45	50.1786	19.3403
520	20240705.202143.71	2024-07-05	20:21:43.71	2.71	50.2027	19.0752
521	20240706.012829.09	2024-07-06	01:28:29.09	3.03	50.2029	18.6310
522	20240706.040805.05	2024-07-06	04:08:05.05	2.36	50.1784	19.3405
523	20240707.163953.46	2024-07-07	16:39:53.46	2.31	50.2222	19.0303
524	20240708.074753.35	2024-07-08	07:47:53.35	3.04	50.2018	19.0751
525	20240708.190310.30	2024-07-08	19:03:10.30	1.99	50.0832	18.4619
526	20240708.201634.88	2024-07-08	20:16:34.88	2.33	50.1783	19.3412
527	20240709.191759.77	2024-07-09	19:17:59.77	2.52	50.0214	18.5233
528	20240709.204357.52	2024-07-09	20:43:57.52	3.13	50.2037	19.0758
529	20240710.010150.44	2024-07-10	01:01:50.44	2.63	50.1026	19.3504
530	20240710.142445.24	2024-07-10	14:24:45.24	2.17	50.0822	18.4585
531	20240710.161338.78	2024-07-10	16:13:38.78	2.22	50.1786	19.3406
532	20240711.031308.09	2024-07-11	03:13:08.09	2.43	50.0909	19.1980

533	20240711.061609.52	2024-07-11	06:16:09.52	3.20	50.0626	18.4561
534	20240711.190044.49	2024-07-11	19:00:44.49	2.40	50.0640	18.5694
535	20240711.202807.37	2024-07-11	20:28:07.37	3.14	50.2026	19.0763
536	20240711.203533.05	2024-07-11	20:35:33.05	2.12	50.1786	19.3404
537	20240711.230255.52	2024-07-11	23:02:55.52	2.41	50.0281	18.5408
538	20240712.051419.19	2024-07-12	05:14:19.19	2.82	50.1800	18.7445
539	20240712.204347.13	2024-07-12	20:43:47.13	2.58	50.1028	19.3504
540	20240713.001051.17	2024-07-13	00:10:51.17	2.15	50.0918	19.2081
541	20240713.202517.60	2024-07-13	20:25:17.60	2.75	50.2394	18.7435
542	20240713.224428.47	2024-07-13	22:44:28.47	3.94	50.0629	18.4529
543	20240713.230511.24	2024-07-13	23:05:11.24	2.55	50.1845	19.0829
544	20240715.100210.36	2024-07-15	10:02:10.36	2.14	50.0914	19.1992
545	20240715.105336.06	2024-07-15	10:53:36.06	2.19	50.1786	19.3413
546	20240715.140638.18	2024-07-15	14:06:38.18	2.30	50.1023	19.3505
547	20240715.141223.75	2024-07-15	14:12:23.75	1.78	50.2297	18.8332
548	20240715.180912.29	2024-07-15	18:09:12.29	2.71	50.2046	18.6329
549	20240716.001609.32	2024-07-16	00:16:09.32	2.54	50.1843	19.0822
550	20240716.185112.31	2024-07-16	18:51:12.31	3.03	50.2025	19.0751
551	20240717.172807.85	2024-07-17	17:28:07.85	2.24	50.1021	19.3502
552	20240718.105141.51	2024-07-18	10:51:41.51	2.74	50.2044	18.6315
553	20240718.150948.30	2024-07-18	15:09:48.30	2.09	50.1015	19.3507
554	20240718.170218.17	2024-07-18	17:02:18.17	2.88	50.1845	19.0827
555	20240719.144430.34	2024-07-19	14:44:30.34	2.21	50.0820	18.4610
556	20240719.165328.80	2024-07-19	16:53:28.80	2.06	50.1788	19.3404
557	20240719.214238.75	2024-07-19	21:42:38.75	3.17	50.2020	19.0745
558	20240720.013514.81	2024-07-20	01:35:14.81	1.65	50.0818	18.4598
559	20240720.172432.20	2024-07-20	17:24:32.20	2.54	50.1933	18.7950
560	20240720.181432.57	2024-07-20	18:14:32.57	2.44	50.0867	19.2061
561	20240722.234458.15	2024-07-22	23:44:58.15	2.38	50.1022	19.3678
562	20240725.040652.89	2024-07-25	04:06:52.89	3.02	50.2020	19.0740
563	20240725.184452.00	2024-07-25	18:44:52.00	2.29	50.2185	19.0265
564	20240726.031038.48	2024-07-26	03:10:38.48	2.56	50.1008	19.3682

565	20240726.215345.10	2024-07-26	21:53:45.10	2.56	50.1005	19.3685
566	20240726.231737.99	2024-07-26	23:17:37.99	2.19	50.0818	18.4597
567	20240727.000829.23	2024-07-27	00:08:29.23	2.50	50.2216	19.0358
568	20240727.133826.85	2024-07-27	13:38:26.85	2.59	50.1001	19.3693
569	20240728.032838.21	2024-07-28	03:28:38.21	2.99	50.2019	19.0751
570	20240729.015645.89	2024-07-29	01:56:45.89	2.77	50.2025	19.0766
571	20240729.063857.73	2024-07-29	06:38:57.73	2.16	50.2390	18.8930
572	20240729.133716.25	2024-07-29	13:37:16.25	2.53	50.1005	19.3684
573	20240729.134359.65	2024-07-29	13:43:59.65	3.13	50.1017	19.3502
574	20240729.163921.21	2024-07-29	16:39:21.21	2.61	50.1002	19.3690
575	20240730.025311.59	2024-07-30	02:53:11.59	2.06	50.0814	18.4600
576	20240730.194030.88	2024-07-30	19:40:30.88	2.41	50.0212	18.5224
577	20240731.003855.95	2024-07-31	00:38:55.95	2.83	50.2027	19.0749
578	20240731.191124.39	2024-07-31	19:11:24.39	2.62	50.1009	19.3682
579	20240801.032403.79	2024-08-01	03:24:03.79	2.84	50.2030	19.0747
580	20240801.073955.99	2024-08-01	07:39:55.99	2.42	50.0920	19.2089
581	20240801.074657.85	2024-08-01	07:46:57.85	2.18	50.0921	19.2082
582	20240801.200019.98	2024-08-01	20:00:19.98	2.52	50.0818	18.4590
583	20240802.041239.44	2024-08-02	04:12:39.44	2.55	50.1005	19.3675
584	20240802.143753.20	2024-08-02	14:37:53.20	2.32	50.2404	18.8904
585	20240802.164742.02	2024-08-02	16:47:42.02	2.58	50.1026	19.3499
586	20240802.222251.79	2024-08-02	22:22:51.79	2.19	50.2309	18.8333
587	20240802.223504.51	2024-08-02	22:35:04.51	2.72	50.1001	19.3693
588	20240803.002907.49	2024-08-03	00:29:07.49	3.04	50.2027	19.0751
589	20240803.095647.50	2024-08-03	09:56:47.50	2.62	50.0998	19.3688
590	20240804.231519.72	2024-08-04	23:15:19.72	2.72	50.0217	18.5241
591	20240805.091132.45	2024-08-05	09:11:32.45	2.51	50.1005	19.3675
592	20240805.150746.46	2024-08-05	15:07:46.46	2.44	50.1851	19.0827
593	20240805.152251.89	2024-08-05	15:22:51.89	2.32	50.1009	19.3677
594	20240805.203754.91	2024-08-05	20:37:54.91	2.28	50.0906	19.2078
595	20240805.231920.14	2024-08-05	23:19:20.14	2.45	50.1006	19.3692
596	20240806.014721.23	2024-08-06	01:47:21.23	2.69	50.1003	19.3681

597	20240806.015851.36	2024-08-06	01:58:51.36	2.06	50.0819	18.4604
598	20240806.020658.50	2024-08-06	02:06:58.50	2.70	50.1849	19.0830
599	20240806.075709.85	2024-08-06	07:57:09.85	2.77	50.2021	18.6325
600	20240806.145235.01	2024-08-06	14:52:35.01	2.88	50.2030	19.0756
601	20240807.003353.87	2024-08-07	00:33:53.87	2.59	50.1001	19.3695
602	20240807.011210.94	2024-08-07	01:12:10.94	2.36	50.0999	19.3712
603	20240807.144309.19	2024-08-07	14:43:09.19	2.90	50.2032	19.0752
604	20240807.201330.58	2024-08-07	20:13:30.58	2.54	50.1018	19.3496
605	20240807.210200.80	2024-08-07	21:02:00.80	2.64	50.2733	18.8161
606	20240807.235653.69	2024-08-07	23:56:53.69	2.66	50.1005	19.3681
607	20240808.003619.23	2024-08-08	00:36:19.23	2.56	50.0817	18.4598
608	20240808.024506.99	2024-08-08	02:45:06.99	2.74	50.2055	18.6338
609	20240808.122409.60	2024-08-08	12:24:09.60	2.77	50.0996	19.3698
610	20240808.134424.93	2024-08-08	13:44:24.93	2.58	50.1005	19.3683
611	20240808.191848.11	2024-08-08	19:18:48.11	2.43	50.0997	19.3701
612	20240809.013359.80	2024-08-09	01:33:59.80	2.75	50.0999	19.3689
613	20240809.025825.31	2024-08-09	02:58:25.31	2.44	50.1003	19.3676
614	20240809.041200.24	2024-08-09	04:12:00.24	2.49	50.1848	19.0829
615	20240809.132750.47	2024-08-09	13:27:50.47	2.63	50.0631	19.3675
616	20240809.134424.38	2024-08-09	13:44:24.38	2.84	50.0637	19.3674
617	20240809.225350.01	2024-08-09	22:53:50.01	2.65	50.0609	19.3488
618	20240810.002257.66	2024-08-10	00:22:57.66	2.31	50.2054	18.6356
619	20240810.045832.51	2024-08-10	04:58:32.51	2.92	50.2024	19.0767
620	20240810.095114.76	2024-08-10	09:51:14.76	2.58	50.0637	19.3686
621	20240811.025442.60	2024-08-11	02:54:42.60	2.68	50.0638	19.3665
622	20240812.114013.68	2024-08-12	11:40:13.68	2.59	50.1854	19.0820
623	20240812.133128.81	2024-08-12	13:31:28.81	2.75	50.0639	19.3685
624	20240812.214844.06	2024-08-12	21:48:44.06	2.22	50.2405	18.8894
625	20240813.020832.59	2024-08-13	02:08:32.59	2.35	50.2368	18.7413
626	20240813.132147.79	2024-08-13	13:21:47.79	2.61	50.0637	19.3685
627	20240813.181820.32	2024-08-13	18:18:20.32	2.25	50.0809	18.4592
628	20240813.192921.04	2024-08-13	19:29:21.04	2.59	50.0639	19.3691

629	20240814.010207.85	2024-08-14	01:02:07.85	2.75	50.0636	19.3674
630	20240814.030649.50	2024-08-14	03:06:49.50	3.02	50.2035	19.0758
631	20240814.030844.84	2024-08-14	03:08:44.84	2.46	50.2034	19.0755
632	20240814.104035.91	2024-08-14	10:40:35.91	2.40	50.0902	19.2082
633	20240814.112115.03	2024-08-14	11:21:15.03	2.56	50.1001	19.3679
634	20240814.181509.90	2024-08-14	18:15:09.90	2.51	50.0997	19.3697
635	20240814.192809.23	2024-08-14	19:28:09.23	2.69	50.1855	19.0827
636	20240814.200640.36	2024-08-14	20:06:40.36	2.64	50.1002	19.3690
637	20240814.201033.11	2024-08-14	20:10:33.11	2.33	50.2053	18.6354
638	20240815.005615.50	2024-08-15	00:56:15.50	2.40	50.1003	19.3664
639	20240815.050812.51	2024-08-15	05:08:12.51	2.52	50.0999	19.3687
640	20240815.083832.32	2024-08-15	08:38:32.32	2.56	50.0997	19.3678
641	20240815.095834.37	2024-08-15	09:58:34.37	2.55	50.1022	19.3496
642	20240815.101429.14	2024-08-15	10:14:29.14	2.15	50.2409	18.8894
643	20240815.101843.19	2024-08-15	10:18:43.19	2.67	50.1753	18.6622
644	20240816.092216.05	2024-08-16	09:22:16.05	2.55	50.2035	19.0751
645	20240817.001232.55	2024-08-17	00:12:32.55	3.02	50.2034	19.0765
646	20240817.012831.07	2024-08-17	01:28:31.07	2.52	50.0998	19.3689
647	20240817.022958.89	2024-08-17	02:29:58.89	2.47	50.0229	18.5254
648	20240817.023534.99	2024-08-17	02:35:34.99	2.85	50.1854	19.0830
649	20240817.221113.99	2024-08-17	22:11:13.99	2.60	50.1058	19.3605
650	20240818.064013.52	2024-08-18	06:40:13.52	2.70	50.0996	19.3690
651	20240819.094045.57	2024-08-19	09:40:45.57	2.55	50.0996	19.3678
652	20240819.155432.90	2024-08-19	15:54:32.90	2.46	50.0996	19.3707
653	20240819.162403.50	2024-08-19	16:24:03.50	2.24	50.0995	19.3697
654	20240819.181543.99	2024-08-19	18:15:43.99	2.40	50.0810	18.4598
655	20240820.120055.81	2024-08-20	12:00:55.81	2.46	50.0998	19.3686
656	20240820.123628.86	2024-08-20	12:36:28.86	2.69	50.2046	18.6360
657	20240820.132501.48	2024-08-20	13:25:01.48	2.99	50.2029	19.0753
658	20240821.152224.18	2024-08-21	15:22:24.18	2.44	50.0991	19.3703
659	20240821.184505.80	2024-08-21	18:45:05.80	2.61	50.1013	19.3493
660	20240822.005124.15	2024-08-22	00:51:24.15	2.56	50.2031	19.0770

661	20240823.022205.23	2024-08-23	02:22:05.23	2.36	50.1014	19.3674
662	20240823.030455.75	2024-08-23	03:04:55.75	2.31	50.0999	19.3678
663	20240823.083914.54	2024-08-23	08:39:14.54	2.82	50.1668	19.3471
664	20240823.105550.73	2024-08-23	10:55:50.73	2.18	50.0816	18.4598
665	20240823.152921.46	2024-08-23	15:29:21.46	2.53	50.0996	19.3698
666	20240823.181731.46	2024-08-23	18:17:31.46	2.32	50.1307	19.1829
667	20240823.181837.03	2024-08-23	18:18:37.03	2.52	50.0280	18.5178
668	20240823.223653.44	2024-08-23	22:36:53.44	2.68	50.1966	18.6945
669	20240824.190444.66	2024-08-24	19:04:44.66	2.40	50.2050	18.6364
670	20240825.013217.89	2024-08-25	01:32:17.89	2.37	50.2034	19.0769
671	20240826.080131.48	2024-08-26	08:01:31.48	2.86	50.1856	19.0825
672	20240826.143018.76	2024-08-26	14:30:18.76	2.33	50.2412	18.8972
673	20240826.151905.72	2024-08-26	15:19:05.72	2.47	50.1017	19.3488
674	20240826.224526.77	2024-08-26	22:45:26.77	2.77	50.0993	19.3704
675	20240827.050120.57	2024-08-27	05:01:20.57	2.43	50.1674	19.3458
676	20240827.062015.56	2024-08-27	06:20:15.56	1.85	50.1671	19.3471
677	20240827.204456.17	2024-08-27	20:44:56.17	2.57	50.1863	19.0824
678	20240827.231732.09	2024-08-27	23:17:32.09	2.47	50.1921	18.6764
679	20240828.004055.81	2024-08-28	00:40:55.81	2.32	50.0995	19.3675
680	20240828.141335.66	2024-08-28	14:13:35.66	2.32	50.0998	19.3686
681	20240828.142556.96	2024-08-28	14:25:56.96	2.89	50.2034	19.0769
682	20240828.163422.95	2024-08-28	16:34:22.95	2.31	50.2400	18.8877
683	20240828.171123.03	2024-08-28	17:11:23.03	2.89	50.1859	19.0752
684	20240828.214905.11	2024-08-28	21:49:05.11	2.60	50.0997	19.3675
685	20240829.001521.84	2024-08-29	00:15:21.84	2.26	50.1313	19.1824
686	20240829.132459.26	2024-08-29	13:24:59.26	2.75	50.1008	19.3674
687	20240829.132458.82	2024-08-29	13:24:58.82	2.46	50.0996	19.3683
688	20240829.141058.70	2024-08-29	14:10:58.70	2.85	50.1672	19.3467
689	20240829.181224.84	2024-08-29	18:12:24.84	2.91	50.0998	19.3691
690	20240829.203624.75	2024-08-29	20:36:24.75	2.40	50.2404	18.8877
691	20240830.163018.84	2024-08-30	16:30:18.84	2.51	50.2409	18.8866
692	20240830.203113.24	2024-08-30	20:31:13.24	2.49	50.0991	19.3689

693	20240831.012718.83	2024-08-31	01:27:18.83	2.59	50.0993	19.3686
694	20240831.130734.50	2024-08-31	13:07:34.50	2.84	50.1859	19.0831
695	20240831.190327.47	2024-08-31	19:03:27.47	2.47	50.0993	19.3669
696	20240901.020114.09	2024-09-01	02:01:14.09	2.92	50.2110	18.7153
697	20240901.161432.03	2024-09-01	16:14:32.03	2.86	50.2061	18.6348
698	20240902.120709.01	2024-09-02	12:07:09.01	2.25	50.1670	19.3469
699	20240902.124619.43	2024-09-02	12:46:19.43	2.53	50.1857	19.0821
700	20240902.170843.09	2024-09-02	17:08:43.09	2.69	50.0993	19.3702
701	20240903.012540.30	2024-09-03	01:25:40.30	2.44	50.1674	19.3465
702	20240903.014241.44	2024-09-03	01:42:41.44	2.59	50.2050	18.6329
703	20240903.133722.73	2024-09-03	13:37:22.73	2.50	50.2277	18.8213
704	20240903.141640.11	2024-09-03	14:16:40.11	2.79	50.1032	19.3738
705	20240903.142719.89	2024-09-03	14:27:19.89	2.60	50.0998	19.3686
706	20240903.150723.04	2024-09-03	15:07:23.04	2.60	50.0985	19.3693
707	20240903.174429.44	2024-09-03	17:44:29.44	2.04	50.0822	18.4585
708	20240903.185535.30	2024-09-03	18:55:35.30	2.67	50.1859	19.0825
709	20240903.231053.10	2024-09-03	23:10:53.10	2.74	50.0996	19.3679
710	20240904.084648.44	2024-09-04	08:46:48.44	2.26	50.1674	19.3462
711	20240904.090813.79	2024-09-04	09:08:13.79	2.55	50.1924	18.6763
712	20240904.093923.40	2024-09-04	09:39:23.40	2.54	50.0990	19.3701
713	20240904.161236.54	2024-09-04	16:12:36.54	2.48	50.0823	18.4579
714	20240904.193520.24	2024-09-04	19:35:20.24	2.86	50.2205	19.0247
715	20240904.233003.67	2024-09-04	23:30:03.67	2.70	50.0998	19.3673
716	20240905.063744.03	2024-09-05	06:37:44.03	2.26	50.0988	19.3689
717	20240905.142629.63	2024-09-05	14:26:29.63	2.58	50.2129	19.3100
718	20240905.150649.46	2024-09-05	15:06:49.46	2.52	50.1857	19.0828
719	20240905.162441.99	2024-09-05	16:24:41.99	3.62	50.0829	18.4577
720	20240905.213552.25	2024-09-05	21:35:52.25	2.58	50.0993	19.3680
721	20240905.220010.79	2024-09-05	22:00:10.79	2.62	50.0990	19.3686
722	20240905.233321.48	2024-09-05	23:33:21.48	2.80	50.1668	19.3461
723	20240906.025220.50	2024-09-06	02:52:20.50	2.59	50.0987	19.3668
724	20240906.045032.82	2024-09-06	04:50:32.82	2.58	50.2031	19.0759

725	20240906.045623.98	2024-09-06	04:56:23.98	2.44	50.0994	19.3681
726	20240906.093931.16	2024-09-06	09:39:31.16	3.00	50.0991	19.3678
727	20240906.133345.70	2024-09-06	13:33:45.70	2.32	50.0984	19.3689
728	20240906.133636.86	2024-09-06	13:36:36.86	2.69	50.1859	19.0823
729	20240907.101057.12	2024-09-07	10:10:57.12	2.40	50.0995	19.3688
730	20240907.101505.35	2024-09-07	10:15:05.35	2.71	50.0988	19.3689
731	20240909.060830.68	2024-09-09	06:08:30.68	3.12	50.2024	19.0757
732	20240909.113200.25	2024-09-09	11:32:00.25	2.68	50.0975	19.3648
733	20240909.142441.43	2024-09-09	14:24:41.43	2.47	50.1322	19.1824
734	20240910.045643.74	2024-09-10	04:56:43.74	2.58	50.1930	18.6762
735	20240910.101944.84	2024-09-10	10:19:44.84	2.91	50.1857	19.0825
736	20240910.141140.04	2024-09-10	14:11:40.04	2.80	50.2292	18.8172
737	20240910.144226.41	2024-09-10	14:42:26.41	2.83	50.0996	19.3670
738	20240910.233607.18	2024-09-10	23:36:07.18	2.50	50.0986	19.3677
739	20240911.003019.19	2024-09-11	00:30:19.19	3.24	50.0997	19.3681
740	20240911.003126.36	2024-09-11	00:31:26.36	2.19	50.1008	19.3701
741	20240911.021319.50	2024-09-11	02:13:19.50	2.65	50.2404	18.8871
742	20240911.043548.07	2024-09-11	04:35:48.07	2.76	50.0992	19.3691
743	20240911.135856.29	2024-09-11	13:58:56.29	2.56	50.1019	19.3485
744	20240911.211545.93	2024-09-11	21:15:45.93	2.56	50.0991	19.3674
745	20240911.211701.70	2024-09-11	21:17:01.70	3.10	50.0985	19.3697
746	20240911.231117.20	2024-09-11	23:11:17.20	2.79	50.2026	19.0745
747	20240912.052736.85	2024-09-12	05:27:36.85	3.20	50.1675	19.3469
748	20240912.083423.40	2024-09-12	08:34:23.40	2.50	50.1762	18.6572
749	20240912.140546.19	2024-09-12	14:05:46.19	2.50	50.1675	19.3465
750	20240913.000653.00	2024-09-13	00:06:53.00	2.56	50.0989	19.3684
751	20240913.014333.31	2024-09-13	01:43:33.31	2.78	50.1863	19.0823
752	20240913.033023.77	2024-09-13	03:30:23.77	2.67	50.0991	19.3677
753	20240913.033752.23	2024-09-13	03:37:52.23	2.25	50.2405	18.8866
754	20240913.123431.37	2024-09-13	12:34:31.37	3.05	50.2026	19.0757
755	20240913.140537.03	2024-09-13	14:05:37.03	2.53	50.2056	18.6340
756	20240913.152046.76	2024-09-13	15:20:46.76	2.31	50.1675	19.3462

757	20240913.185148.16	2024-09-13	18:51:48.16	2.29	50.2404	18.8871
758	20240914.010015.74	2024-09-14	01:00:15.74	1.89	50.1669	19.3464
759	20240914.060152.93	2024-09-14	06:01:52.93	2.26	50.0986	19.3673
760	20240914.061142.05	2024-09-14	06:11:42.05	2.20	50.0977	19.3475
761	20240914.085119.85	2024-09-14	08:51:19.85	2.39	50.1673	19.3465
762	20240914.111158.99	2024-09-14	11:11:58.99	2.33	50.2406	18.8876
763	20240914.131213.66	2024-09-14	13:12:13.66	2.57	50.1018	19.3486
764	20240916.110558.57	2024-09-16	11:05:58.57	2.82	50.1890	19.3680
765	20240916.192723.74	2024-09-16	19:27:23.74	2.47	50.0983	19.3686
766	20240916.225314.88	2024-09-16	22:53:14.88	2.63	50.2053	18.6346
767	20240916.231936.05	2024-09-16	23:19:36.05	2.34	50.1676	19.3461
768	20240917.031032.86	2024-09-17	03:10:32.86	2.38	50.1695	18.6363
769	20240917.053229.30	2024-09-17	05:32:29.30	2.33	50.1678	19.3463
770	20240917.054502.98	2024-09-17	05:45:02.98	2.38	50.0978	19.3477
771	20240917.085259.68	2024-09-17	08:52:59.68	2.56	50.1871	19.0824
772	20240917.164658.04	2024-09-17	16:46:58.04	2.40	50.0997	19.3669
773	20240917.181631.15	2024-09-17	18:16:31.15	2.36	50.1679	19.3464
774	20240917.181835.31	2024-09-17	18:18:35.31	2.16	50.2412	18.8872
775	20240917.193900.39	2024-09-17	19:39:00.39	1.87	50.1674	19.3468
776	20240917.201805.32	2024-09-17	20:18:05.32	2.73	50.1863	19.0832
777	20240917.211043.42	2024-09-17	21:10:43.42	2.09	50.1323	19.1815
778	20240918.022616.00	2024-09-18	02:26:16.00	3.01	50.2032	19.0774
779	20240918.030420.87	2024-09-18	03:04:20.87	2.36	50.1695	18.6343
780	20240918.115628.44	2024-09-18	11:56:28.44	2.65	50.1676	19.3456
781	20240918.133253.43	2024-09-18	13:32:53.43	2.69	50.0995	19.3666
782	20240918.134059.83	2024-09-18	13:40:59.83	2.56	50.0989	19.3684
783	20240918.210133.09	2024-09-18	21:01:33.09	2.49	50.1677	19.3456
784	20240919.031733.80	2024-09-19	03:17:33.80	2.52	50.2054	18.6359
785	20240919.080958.00	2024-09-19	08:09:58.00	2.19	50.2406	18.8863
786	20240919.101901.00	2024-09-19	10:19:01.00	2.52	50.1010	19.3488
787	20240919.135144.99	2024-09-19	13:51:44.99	2.63	50.1675	19.3458
788	20240919.142036.69	2024-09-19	14:20:36.69	2.59	50.0981	19.3677

789	20240919.192505.35	2024-09-19	19:25:05.35	2.32	50.1663	19.3470
790	20240919.193355.47	2024-09-19	19:33:55.47	2.38	50.0987	19.3676
791	20240920.035856.98	2024-09-20	03:58:56.98	2.54	50.1672	19.3452
792	20240920.041944.90	2024-09-20	04:19:44.90	2.50	50.0991	19.3665
793	20240920.042237.28	2024-09-20	04:22:37.28	2.43	50.1860	19.0821
794	20240920.152311.78	2024-09-20	15:23:11.78	2.35	50.2408	18.8872
795	20240921.031908.66	2024-09-21	03:19:08.66	2.12	50.1676	19.3456
796	20240921.175130.57	2024-09-21	17:51:30.57	2.82	50.0976	19.3675
797	20240923.074139.94	2024-09-23	07:41:39.94	2.41	50.1658	19.3468
798	20240923.140108.92	2024-09-23	14:01:08.92	2.54	50.2410	18.8875
799	20240923.145939.51	2024-09-23	14:59:39.51	2.52	50.2054	18.6353
800	20240923.233206.38	2024-09-23	23:32:06.38	2.49	50.1675	19.3456
801	20240924.002629.41	2024-09-24	00:26:29.41	2.72	50.1871	19.0826
802	20240924.021251.73	2024-09-24	02:12:51.73	2.98	50.2039	19.0748
803	20240924.030820.40	2024-09-24	03:08:20.40	2.39	50.0991	19.3673
804	20240924.033919.38	2024-09-24	03:39:19.38	2.42	50.0987	19.3684
805	20240924.040624.30	2024-09-24	04:06:24.30	2.76	50.0987	19.3670
806	20240924.041013.42	2024-09-24	04:10:13.42	2.29	50.1672	19.3476
807	20240924.063022.32	2024-09-24	06:30:22.32	2.87	50.1868	19.0836
808	20240924.105543.29	2024-09-24	10:55:43.29	2.56	50.1863	19.0831
809	20240924.144726.51	2024-09-24	14:47:26.51	2.41	50.1316	19.1813
810	20240924.151136.17	2024-09-24	15:11:36.17	2.54	50.1670	19.3451
811	20240924.161821.89	2024-09-24	16:18:21.89	2.19	50.1667	19.3451
812	20240924.171503.79	2024-09-24	17:15:03.79	2.13	50.1680	19.3475
813	20240924.213058.51	2024-09-24	21:30:58.51	2.11	50.1673	19.3476
814	20240924.222304.80	2024-09-24	22:23:04.80	2.52	50.0993	19.3677
815	20240925.014439.87	2024-09-25	01:44:39.87	2.67	50.1674	19.3455
816	20240925.135512.28	2024-09-25	13:55:12.28	2.73	50.0988	19.3675
817	20240925.213402.61	2024-09-25	21:34:02.61	1.94	50.1676	19.3472
818	20240926.184347.00	2024-09-26	18:43:47.00	2.38	50.1316	19.1814
819	20240926.211623.89	2024-09-26	21:16:23.89	2.40	50.1699	18.6363
820	20240926.212416.57	2024-09-26	21:24:16.57	2.59	50.0991	19.3669

821	20240926.221304.17	2024-09-26	22:13:04.17	2.64	50.0985	19.3673
822	20240927.032124.92	2024-09-27	03:21:24.92	2.43	50.1672	19.3463
823	20240927.131101.31	2024-09-27	13:11:01.31	3.13	50.1006	19.3698
824	20240927.194327.24	2024-09-27	19:43:27.24	2.62	50.0988	19.3667
825	20240927.205225.16	2024-09-27	20:52:25.16	2.78	50.1864	19.0832
826	20240927.210529.79	2024-09-27	21:05:29.79	2.30	50.1317	19.1814
827	20240928.101001.02	2024-09-28	10:10:01.02	2.57	50.0979	19.3673
828	20240928.135615.88	2024-09-28	13:56:15.88	2.57	50.0998	19.3682
829	20240928.234247.40	2024-09-28	23:42:47.40	2.03	50.1680	19.3474
830	20240930.105247.72	2024-09-30	10:52:47.72	2.25	50.1678	19.3484
831	20240930.200719.15	2024-09-30	20:07:19.15	2.26	50.0813	18.4585
832	20241001.025855.39	2024-10-01	02:58:55.39	2.40	50.1673	19.3465
833	20241001.043828.49	2024-10-01	04:38:28.49	2.57	50.2063	18.6333
834	20241001.184953.23	2024-10-01	18:49:53.23	2.65	50.0282	18.5367
835	20241002.015413.44	2024-10-02	01:54:13.44	2.38	50.2409	18.8865
836	20241002.034018.96	2024-10-02	03:40:18.96	2.27	50.1671	19.3474
837	20241002.150907.67	2024-10-02	15:09:07.67	3.14	50.1874	19.0826
838	20241002.195538.46	2024-10-02	19:55:38.46	2.35	50.1671	19.3466
839	20241002.204302.01	2024-10-02	20:43:02.01	2.93	50.0988	19.3678
840	20241003.021451.85	2024-10-03	02:14:51.85	2.62	50.0982	19.3692
841	20241003.033239.31	2024-10-03	03:32:39.31	2.83	50.1675	19.3461
842	20241003.152520.66	2024-10-03	15:25:20.66	2.49	50.1317	19.1810
843	20241003.174515.54	2024-10-03	17:45:15.54	2.70	50.2050	18.6338
844	20241003.211807.43	2024-10-03	21:18:07.43	2.89	50.1672	19.3470
845	20241004.003128.30	2024-10-04	00:31:28.30	2.93	50.1806	19.0821
846	20241004.033427.44	2024-10-04	03:34:27.44	2.61	50.0983	19.3678
847	20241004.184356.92	2024-10-04	18:43:56.92	2.56	50.1677	19.3467
848	20241004.184702.52	2024-10-04	18:47:02.52	2.79	50.0992	19.3674
849	20241004.225959.42	2024-10-04	22:59:59.42	2.42	50.1928	18.6783
850	20241005.001204.40	2024-10-05	00:12:04.40	1.67	50.0808	18.4586
851	20241005.003143.48	2024-10-05	00:31:43.48	2.45	50.2409	18.8858
852	20241005.020008.44	2024-10-05	02:00:08.44	2.57	50.2247	19.0288

853	20241005.020313.71	2024-10-05	02:03:13.71	2.67	50.1872	19.0824
854	20241005.031147.48	2024-10-05	03:11:47.48	2.32	50.1688	18.6372
855	20241005.110141.01	2024-10-05	11:01:41.01	2.64	50.1673	19.3470
856	20241005.173451.06	2024-10-05	17:34:51.06	2.12	50.1682	19.3458
857	20241007.010840.51	2024-10-07	01:08:40.51	2.25	50.2673	18.8238
858	20241007.012713.59	2024-10-07	01:27:13.59	2.45	50.2697	18.8119
859	20241007.131421.08	2024-10-07	13:14:21.08	2.88	50.0993	19.3662
860	20241007.150014.33	2024-10-07	15:00:14.33	2.74	50.1682	19.3468
861	20241007.150849.11	2024-10-07	15:08:49.11	2.66	50.0990	19.3656
862	20241007.163608.13	2024-10-07	16:36:08.13	2.65	50.2323	18.8397
863	20241007.194645.87	2024-10-07	19:46:45.87	2.32	50.1326	19.1808
864	20241007.200342.54	2024-10-07	20:03:42.54	3.11	50.2024	19.0762
865	20241008.023835.28	2024-10-08	02:38:35.28	2.47	50.0988	19.3661
866	20241008.030945.16	2024-10-08	03:09:45.16	2.76	50.1682	19.3469
867	20241008.032709.89	2024-10-08	03:27:09.89	2.38	50.1004	19.3659
868	20241008.133349.45	2024-10-08	13:33:49.45	2.98	50.0816	18.4598
869	20241008.144747.54	2024-10-08	14:47:47.54	2.70	50.1677	19.3465
870	20241008.170113.31	2024-10-08	17:01:13.31	2.84	50.1014	19.3473
871	20241008.172552.10	2024-10-08	17:25:52.10	2.80	50.0989	19.3663
872	20241008.225432.57	2024-10-08	22:54:32.57	2.13	50.1683	19.3468
873	20241009.000245.17	2024-10-09	00:02:45.17	1.89	50.1675	19.3453
874	20241009.015827.72	2024-10-09	01:58:27.72	2.53	50.2206	19.0275
875	20241009.140006.01	2024-10-09	14:00:06.01	2.33	50.2180	19.0261
876	20241009.141057.16	2024-10-09	14:10:57.16	3.03	50.1675	19.3458
877	20241009.184801.57	2024-10-09	18:48:01.57	2.44	50.2407	18.8854
878	20241009.223123.87	2024-10-09	22:31:23.87	2.85	50.1017	19.3477
879	20241010.032941.77	2024-10-10	03:29:41.77	2.70	50.0981	19.3679
880	20241010.124128.84	2024-10-10	12:41:28.84	3.02	50.0982	19.3670
881	20241010.165502.91	2024-10-10	16:55:02.91	2.05	50.1680	19.3476
882	20241010.214903.74	2024-10-10	21:49:03.74	2.33	50.1679	19.3471
883	20241011.005042.89	2024-10-11	00:50:42.89	2.55	50.0824	18.4580
884	20241011.050717.23	2024-10-11	05:07:17.23	2.75	50.0980	19.3669

885	20241011.132230.58	2024-10-11	13:22:30.58	2.63	50.0824	18.4586
886	20241011.134942.79	2024-10-11	13:49:42.79	2.71	50.2053	18.6340
887	20241011.135255.18	2024-10-11	13:52:55.18	2.71	50.1684	19.3462
888	20241011.233634.51	2024-10-11	23:36:34.51	2.72	50.1866	19.0832
889	20241012.001021.21	2024-10-12	00:10:21.21	2.55	50.1681	19.3474
890	20241012.045206.83	2024-10-12	04:52:06.83	2.65	50.1680	19.3473
891	20241012.063143.74	2024-10-12	06:31:43.74	2.79	50.0980	19.3699
892	20241012.072844.74	2024-10-12	07:28:44.74	2.71	50.0967	19.3674
893	20241012.091427.08	2024-10-12	09:14:27.08	2.98	50.2038	19.0738
894	20241012.103024.12	2024-10-12	10:30:24.12	2.55	50.2202	19.0285
895	20241012.140843.15	2024-10-12	14:08:43.15	2.43	50.1680	19.3476
896	20241012.161722.20	2024-10-12	16:17:22.20	2.28	50.2386	18.8860
897	20241012.204311.38	2024-10-12	20:43:11.38	2.71	50.2041	19.0764
898	20241014.012747.86	2024-10-14	01:27:47.86	2.62	50.1917	18.7927
899	20241014.125420.67	2024-10-14	12:54:20.67	2.55	50.0996	19.3540
900	20241014.173635.83	2024-10-14	17:36:35.83	2.67	50.2060	18.6373
901	20241015.010529.83	2024-10-15	01:05:29.83	2.86	50.1679	19.3474
902	20241015.020110.98	2024-10-15	02:01:10.98	1.90	50.1676	19.3482
903	20241015.025255.85	2024-10-15	02:52:55.85	2.47	50.2411	18.8855
904	20241015.040739.85	2024-10-15	04:07:39.85	2.85	50.0969	19.3664
905	20241015.224758.23	2024-10-15	22:47:58.23	2.64	50.1020	19.3472
906	20241016.091822.46	2024-10-16	09:18:22.46	3.24	50.2025	19.0750
907	20241016.115627.87	2024-10-16	11:56:27.87	2.74	50.1936	18.6786
908	20241016.160809.66	2024-10-16	16:08:09.66	2.77	50.1678	19.3464
909	20241016.165150.84	2024-10-16	16:51:50.84	2.60	50.0985	19.3653
910	20241017.003835.35	2024-10-17	00:38:35.35	2.75	50.0984	19.3672
911	20241017.004540.47	2024-10-17	00:45:40.47	2.55	50.2794	18.8182
912	20241017.011325.68	2024-10-17	01:13:25.68	2.36	50.2791	18.8169
913	20241017.021611.59	2024-10-17	02:16:11.59	2.78	50.1870	19.0832
914	20241017.030930.97	2024-10-17	03:09:30.97	2.51	50.0284	18.5340
915	20241017.065125.17	2024-10-17	06:51:25.17	2.53	50.1915	18.7929
916	20241017.191418.16	2024-10-17	19:14:18.16	2.38	50.0281	18.5351

917	20241017.192146.18	2024-10-17	19:21:46.18	2.83	50.1867	19.0829
918	20241017.222210.69	2024-10-17	22:22:10.69	2.49	50.1683	19.3471
919	20241017.233040.08	2024-10-17	23:30:40.08	2.68	50.2206	19.0278
920	20241018.034151.47	2024-10-18	03:41:51.47	2.52	50.1024	19.3465
921	20241018.074514.12	2024-10-18	07:45:14.12	2.81	50.2064	18.6373
922	20241018.150006.05	2024-10-18	15:00:06.05	2.60	50.1010	19.3657
923	20241018.160949.03	2024-10-18	16:09:49.03	2.93	50.1005	19.3684
924	20241018.220209.08	2024-10-18	22:02:09.08	2.58	50.0812	18.4584
925	20241019.014459.61	2024-10-19	01:44:59.61	2.42	50.1023	19.3477
926	20241019.045646.34	2024-10-19	04:56:46.34	3.05	50.0981	19.3667
927	20241019.063237.34	2024-10-19	06:32:37.34	3.32	50.0985	19.3699
928	20241019.064158.80	2024-10-19	06:41:58.80	2.71	50.0974	19.3684
929	20241019.081154.12	2024-10-19	08:11:54.12	2.38	50.1694	18.6376
930	20241020.181803.06	2024-10-20	18:18:03.06	3.41	50.2028	19.0758
931	20241021.202313.96	2024-10-21	20:23:13.96	2.94	50.0820	18.4596
932	20241022.002323.24	2024-10-22	00:23:23.24	2.45	50.1683	19.3474
933	20241022.003917.25	2024-10-22	00:39:17.25	2.60	50.2063	18.6386
934	20241022.005932.59	2024-10-22	00:59:32.59	1.98	50.1682	19.3475
935	20241022.112410.02	2024-10-22	11:24:10.02	2.78	50.1683	19.3468
936	20241022.132817.91	2024-10-22	13:28:17.91	2.79	50.1884	19.0829
937	20241022.172855.51	2024-10-22	17:28:55.51	2.76	50.0974	19.3683
938	20241023.082311.63	2024-10-23	08:23:11.63	2.80	50.1922	18.7942
939	20241023.183343.78	2024-10-23	18:33:43.78	2.96	50.1874	19.0819
940	20241024.035100.46	2024-10-24	03:51:00.46	2.67	50.2045	18.6358
941	20241024.213102.19	2024-10-24	21:31:02.19	2.68	50.1873	19.0827
942	20241025.020356.44	2024-10-25	02:03:56.44	2.71	50.2416	18.8843
943	20241025.200545.83	2024-10-25	20:05:45.83	2.55	50.0822	18.4585
944	20241026.005452.60	2024-10-26	00:54:52.60	3.13	50.2289	18.8220
945	20241026.013534.65	2024-10-26	01:35:34.65	2.74	50.1020	19.3463
946	20241026.025514.68	2024-10-26	02:55:14.68	2.81	50.2049	18.6393
947	20241026.103301.61	2024-10-26	10:33:01.61	2.66	50.1844	18.6791
948	20241027.045408.31	2024-10-27	04:54:08.31	2.96	50.2132	18.7128

949	20241027.173915.12	2024-10-27	17:39:15.12	2.69	50.1870	19.0832
950	20241028.175429.84	2024-10-28	17:54:29.84	2.70	50.1021	19.3458
951	20241029.130835.22	2024-10-29	13:08:35.22	2.48	50.2207	19.0287
952	20241029.144714.53	2024-10-29	14:47:14.53	2.58	50.2437	18.8839
953	20241029.165339.40	2024-10-29	16:53:39.40	2.59	50.1018	19.3463
954	20241029.174316.44	2024-10-29	17:43:16.44	2.53	50.2570	18.7408
955	20241029.234126.31	2024-10-29	23:41:26.31	3.34	50.2027	19.0750
956	20241030.030818.10	2024-10-30	03:08:18.10	3.04	50.0980	19.3676
957	20241030.050424.49	2024-10-30	05:04:24.49	2.66	50.2054	18.6379
958	20241030.095804.16	2024-10-30	09:58:04.16	2.66	50.1874	19.0828
959	20241031.011706.93	2024-10-31	01:17:06.93	2.70	50.2016	18.7621
960	20241031.191142.04	2024-10-31	19:11:42.04	2.85	50.1021	19.3460
961	20241101.034517.98	2024-11-01	03:45:17.98	2.28	50.1682	19.3457
962	20241101.044128.62	2024-11-01	04:41:28.62	2.87	50.1785	19.0819
963	20241101.104804.85	2024-11-01	10:48:04.85	2.73	50.0980	19.3669
964	20241101.164014.41	2024-11-01	16:40:14.41	2.55	50.1026	19.3463
965	20241102.233512.70	2024-11-02	23:35:12.70	1.94	50.1688	19.3470
966	20241103.084837.36	2024-11-03	08:48:37.36	2.16	50.1009	19.3472
967	20241104.104043.03	2024-11-04	10:40:43.03	2.61	50.2066	18.6301
968	20241105.001117.74	2024-11-05	00:11:17.74	2.90	50.1932	18.6793
969	20241105.024244.08	2024-11-05	02:42:44.08	2.58	50.1009	19.3461
970	20241106.044625.66	2024-11-06	04:46:25.66	2.88	50.1009	19.3460
971	20241106.164728.08	2024-11-06	16:47:28.08	2.65	50.0809	18.4579
972	20241106.220920.19	2024-11-06	22:09:20.19	2.62	50.1931	18.6791
973	20241107.020546.06	2024-11-07	02:05:46.06	2.76	50.0980	19.3649
974	20241107.132251.64	2024-11-07	13:22:51.64	2.79	50.1686	19.3464
975	20241107.211120.27	2024-11-07	21:11:20.27	2.65	50.1932	18.6796
976	20241107.213357.85	2024-11-07	21:33:57.85	2.59	50.2216	19.0293
977	20241108.013458.13	2024-11-08	01:34:58.13	2.56	50.0804	18.4567
978	20241108.192126.60	2024-11-08	19:21:26.60	2.33	50.1685	19.3476
979	20241108.224806.60	2024-11-08	22:48:06.60	2.43	50.1014	19.3457
980	20241108.225413.24	2024-11-08	22:54:13.24	2.42	50.1872	19.0819

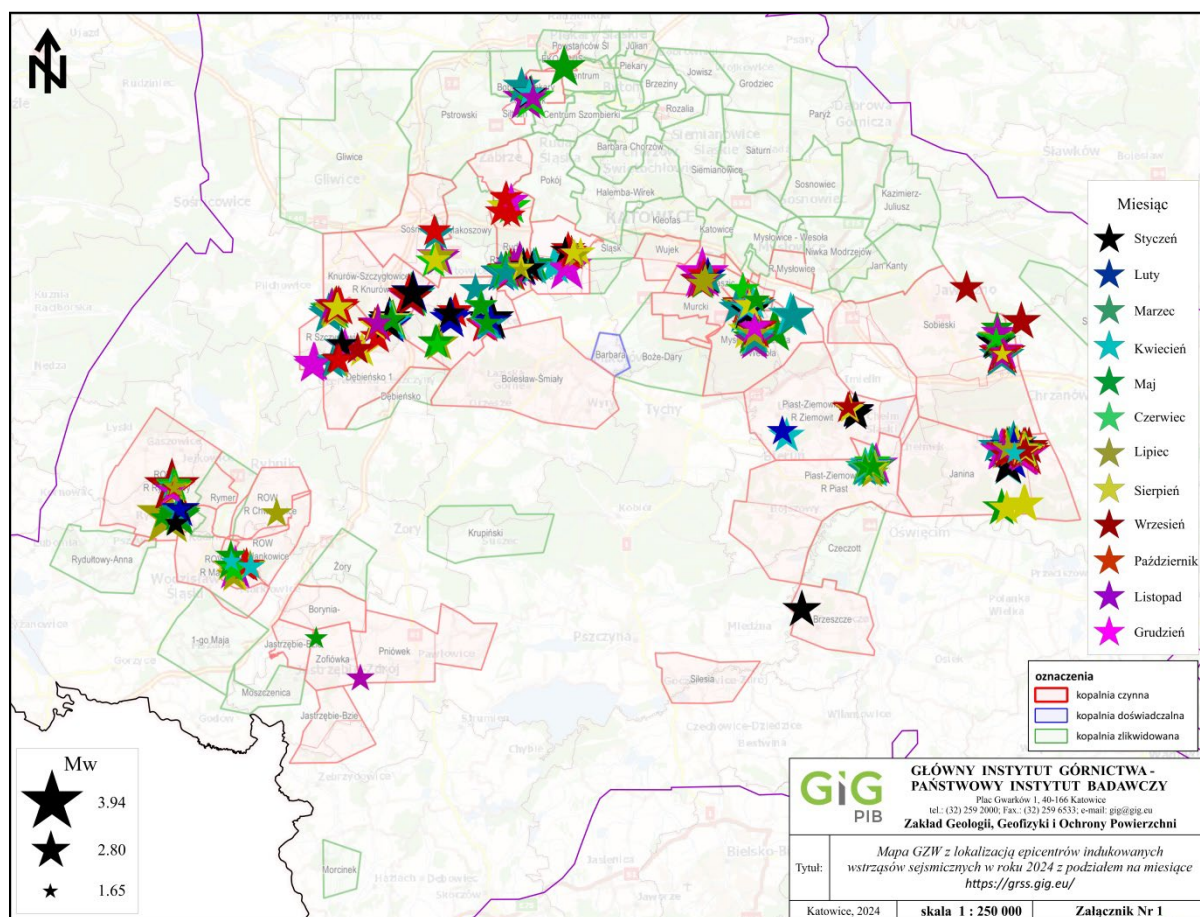
981	20241109.025402.00	2024-11-09	02:54:02.00	2.51	50.0243	18.5282
982	20241109.102257.25	2024-11-09	10:22:57.25	2.23	50.1686	19.3476
983	20241112.183652.52	2024-11-12	18:36:52.52	2.33	50.1684	19.3460
984	20241112.205314.36	2024-11-12	20:53:14.36	2.57	50.0984	19.3678
985	20241113.052913.78	2024-11-13	05:29:13.78	2.85	50.2386	18.7463
986	20241113.103938.44	2024-11-13	10:39:38.44	2.88	50.1011	19.3456
987	20241113.170514.26	2024-11-13	17:05:14.26	2.45	50.2207	19.0286
988	20241113.220237.90	2024-11-13	22:02:37.90	2.77	50.2212	19.0258
989	20241114.035950.86	2024-11-14	03:59:50.86	2.79	50.1007	19.3458
990	20241114.201722.99	2024-11-14	20:17:22.99	2.44	50.2036	19.0751
991	20241115.045554.36	2024-11-15	04:55:54.36	2.54	50.1661	19.3462
992	20241115.130040.13	2024-11-15	13:00:40.13	2.42	50.2217	19.0297
993	20241116.032113.62	2024-11-16	03:21:13.62	2.97	50.1007	19.3453
994	20241116.082208.48	2024-11-16	08:22:08.48	2.49	50.1941	18.6787
995	20241118.064622.52	2024-11-18	06:46:22.52	3.23	50.2327	18.8319
996	20241118.133252.33	2024-11-18	13:32:52.33	2.62	50.0922	19.2082
997	20241118.185817.73	2024-11-18	18:58:17.73	2.61	50.0982	19.3643
998	20241118.201800.26	2024-11-18	20:18:00.26	2.43	50.2210	19.0296
999	20241119.042508.53	2024-11-19	04:25:08.53	2.75	50.1005	19.3456
1000	20241120.022016.95	2024-11-20	02:20:16.95	2.69	50.1025	19.3453
1001	20241120.044749.28	2024-11-20	04:47:49.28	2.75	50.0980	19.3695
1002	20241120.133709.18	2024-11-20	13:37:09.18	2.88	50.1690	19.3465
1003	20241120.144553.57	2024-11-20	14:45:53.57	2.75	50.0976	19.3658
1004	20241120.175203.07	2024-11-20	17:52:03.07	2.78	50.1009	19.3457
1005	20241120.181654.75	2024-11-20	18:16:54.75	2.34	50.2214	19.0304
1006	20241120.224643.75	2024-11-20	22:46:43.75	2.30	50.1939	18.6789
1007	20241121.163626.15	2024-11-21	16:36:26.15	2.60	50.0977	19.3653
1008	20241121.222136.91	2024-11-21	22:21:36.91	2.75	50.0981	19.3645
1009	20241122.005215.60	2024-11-22	00:52:15.60	2.36	50.1679	19.3456
1010	20241122.034125.62	2024-11-22	03:41:25.62	2.12	50.1686	19.3477
1011	20241122.152555.61	2024-11-22	15:25:55.61	2.63	50.0980	19.3665
1012	20241123.020407.30	2024-11-23	02:04:07.30	2.27	50.3479	18.8481

1013	20241123.040221.67	2024-11-23	04:02:21.67	2.29	49.9503	18.6571
1014	20241123.045250.63	2024-11-23	04:52:50.63	2.70	50.1792	19.0834
1015	20241123.054320.84	2024-11-23	05:43:20.84	2.03	50.1683	19.3462
1016	20241123.125103.19	2024-11-23	12:51:03.19	2.82	50.1007	19.3447
1017	20241124.083234.21	2024-11-24	08:32:34.21	2.11	50.1648	19.3463
1018	20241125.022741.47	2024-11-25	02:27:41.47	2.00	50.1812	19.3413
1019	20241125.045443.67	2024-11-25	04:54:43.67	2.53	50.1661	18.6103
1020	20241125.160441.85	2024-11-25	16:04:41.85	2.74	50.0980	19.3634
1021	20241126.001007.73	2024-11-26	00:10:07.73	2.93	50.0976	19.3661
1022	20241126.011408.17	2024-11-26	01:14:08.17	1.99	50.1806	19.3437
1023	20241126.180443.31	2024-11-26	18:04:43.31	2.95	50.1002	19.3450
1024	20241126.231122.21	2024-11-26	23:11:22.21	2.30	50.1820	19.3422
1025	20241127.202559.21	2024-11-27	20:25:59.21	2.75	50.2060	18.6376
1026	20241127.213901.62	2024-11-27	21:39:01.62	2.59	50.2769	18.8233
1027	20241128.044527.35	2024-11-28	04:45:27.35	3.11	50.0970	19.3679
1028	20241128.145618.39	2024-11-28	14:56:18.39	3.19	50.3471	18.8406
1029	20241128.153755.49	2024-11-28	15:37:55.49	2.87	50.2305	18.8255
1030	20241128.183517.89	2024-11-28	18:35:17.89	2.63	50.0973	19.3676
1031	20241128.190141.18	2024-11-28	19:01:41.18	3.01	50.1006	19.3447
1032	20241128.214716.72	2024-11-28	21:47:16.72	2.89	50.2033	19.0764
1033	20241128.220333.20	2024-11-28	22:03:33.20	2.30	50.1822	19.3420
1034	20241129.211301.56	2024-11-29	21:13:01.56	3.04	50.0973	19.3661
1035	20241129.213833.30	2024-11-29	21:38:33.30	2.15	50.1816	19.3417
1036	20241130.051024.07	2024-11-30	05:10:24.07	2.61	50.0241	18.5278
1037	20241130.073844.03	2024-11-30	07:38:44.03	2.27	50.1809	19.3436
1038	20241202.071406.76	2024-12-02	07:14:06.76	2.46	50.1819	19.3419
1039	20241202.210816.73	2024-12-02	21:08:16.73	2.97	50.0986	19.3639
1040	20241203.020755.41	2024-12-03	02:07:55.41	2.64	50.1003	19.3451
1041	20241203.195020.91	2024-12-03	19:50:20.91	2.86	50.1689	19.3482
1042	20241203.220217.03	2024-12-03	22:02:17.03	2.54	50.2775	18.8235
1043	20241204.044138.79	2024-12-04	04:41:38.79	2.47	50.0980	19.3644
1044	20241205.143625.27	2024-12-05	14:36:25.27	2.98	50.0976	19.3647

1045	20241205.170509.85	2024-12-05	17:05:09.85	2.28	50.1881	19.0824
1046	20241206.061313.69	2024-12-06	06:13:13.69	2.69	50.3501	18.8455
1047	20241206.155051.92	2024-12-06	15:50:51.92	2.34	50.0804	18.4579
1048	20241206.161948.23	2024-12-06	16:19:48.23	2.99	50.1008	19.3444
1049	20241206.172919.86	2024-12-06	17:29:19.86	2.60	50.1664	18.6094
1050	20241207.011234.83	2024-12-07	01:12:34.83	2.26	50.1808	19.3420
1051	20241207.033842.13	2024-12-07	03:38:42.13	2.50	50.1819	19.3423
1052	20241207.061031.35	2024-12-07	06:10:31.35	2.86	50.0972	19.3683
1053	20241207.082224.19	2024-12-07	08:22:24.19	2.67	50.1669	18.6108
1054	20241208.172841.05	2024-12-08	17:28:41.05	2.50	50.1916	18.7953
1055	20241209.132206.99	2024-12-09	13:22:06.99	2.63	50.0973	19.3670
1056	20241210.010534.69	2024-12-10	01:05:34.69	3.06	50.0976	19.3645
1057	20241210.030650.91	2024-12-10	03:06:50.91	2.46	50.1009	19.3439
1058	20241210.094551.38	2024-12-10	09:45:51.38	2.87	50.1673	18.6113
1059	20241210.200143.70	2024-12-10	20:01:43.70	2.73	50.1003	19.3444
1060	20241211.045020.50	2024-12-11	04:50:20.50	2.81	50.0969	19.3670
1061	20241211.162133.43	2024-12-11	16:21:33.43	2.78	50.1669	18.6106
1062	20241211.231000.48	2024-12-11	23:10:00.48	2.64	50.1784	18.6437
1063	20241212.105254.30	2024-12-12	10:52:54.30	2.70	50.0972	19.3668
1064	20241212.173653.26	2024-12-12	17:36:53.26	2.50	50.1664	18.6100
1065	20241212.183920.00	2024-12-12	18:39:20.00	2.62	50.1882	19.0824
1066	20241213.154512.29	2024-12-13	15:45:12.29	2.56	50.0971	19.3680
1067	20241213.164234.42	2024-12-13	16:42:34.42	3.08	50.0976	19.3685
1068	20241213.232214.21	2024-12-13	23:22:14.21	3.05	50.0923	19.2100
1069	20241214.044556.52	2024-12-14	04:45:56.52	2.91	50.0973	19.3665
1070	20241215.081507.86	2024-12-15	08:15:07.86	2.87	50.0976	19.3682
1071	20241216.154659.14	2024-12-16	15:46:59.14	2.49	50.2278	18.8200
1072	20241217.002109.44	2024-12-17	00:21:09.44	3.02	50.0976	19.3664
1073	20241217.013340.45	2024-12-17	01:33:40.45	1.96	50.0800	18.4587
1074	20241217.013848.04	2024-12-17	01:38:48.04	2.67	50.0981	19.3641
1075	20241217.042758.78	2024-12-17	04:27:58.78	2.43	50.2308	18.8807
1076	20241217.081901.91	2024-12-17	08:19:01.91	2.51	50.1664	18.6093

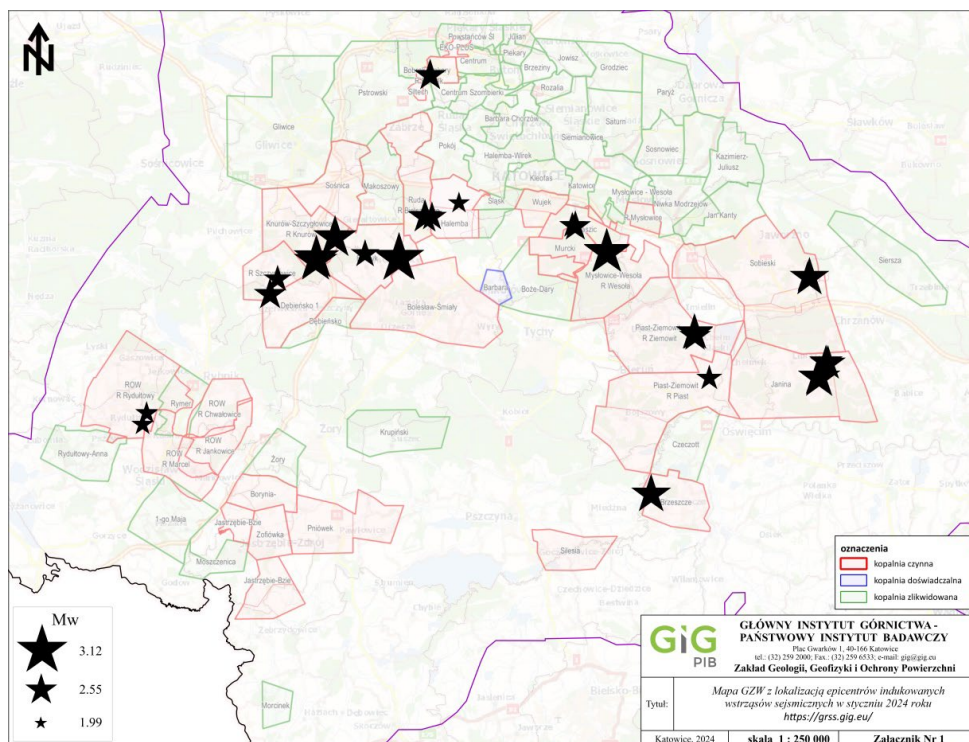
1077	20241217.182519.29	2024-12-17	18:25:19.29	2.10	50.0807	18.4572
1078	20241217.230712.89	2024-12-17	23:07:12.89	2.58	50.0982	19.3640
1079	20241218.011247.75	2024-12-18	01:12:47.75	2.76	50.1655	18.6090
1080	20241218.085805.31	2024-12-18	08:58:05.31	2.59	50.2303	18.8802
1081	20241218.132037.21	2024-12-18	13:20:37.21	3.49	50.2252	19.0272
1082	20241218.191250.43	2024-12-18	19:12:50.43	2.47	50.1664	18.6084
1083	20241218.211018.98	2024-12-18	21:10:18.98	3.07	50.0971	19.3667
1084	20241219.042402.64	2024-12-19	04:24:02.64	2.46	50.0257	18.5246
1085	20241219.230307.09	2024-12-19	23:03:07.09	3.08	50.2115	18.7138
1086	20241220.111021.78	2024-12-20	11:10:21.78	2.96	50.2394	18.7442
1087	20241220.210050.50	2024-12-20	21:00:50.50	3.14	50.0261	18.5248
1088	20241220.210710.39	2024-12-20	21:07:10.39	2.68	50.1006	19.3435
1089	20241221.011829.61	2024-12-21	01:18:29.61	2.91	50.0973	19.3686
1090	20241221.011846.71	2024-12-21	01:18:46.71	3.09	50.0966	19.3666
1091	20241221.180407.73	2024-12-21	18:04:07.73	2.74	50.0967	19.3672
1092	20241221.213115.05	2024-12-21	21:31:15.05	2.74	50.0984	19.3640
1093	20241222.013619.03	2024-12-22	01:36:19.03	2.78	50.1010	19.3434
1094	20241223.155900.10	2024-12-23	15:59:00.10	2.77	50.1003	19.3434
1095	20241223.220830.27	2024-12-23	22:08:30.27	2.64	50.0968	19.3666
1096	20241223.230004.98	2024-12-23	23:00:04.98	2.93	50.0970	19.3668
1097	20241224.010239.61	2024-12-24	01:02:39.61	2.65	50.0988	19.3639
1098	20241224.023244.61	2024-12-24	02:32:44.61	2.67	50.1010	19.3433
1099	20241227.200720.28	2024-12-27	20:07:20.28	2.80	50.1002	19.3434
1100	20241227.225127.79	2024-12-27	22:51:27.79	2.68	50.0980	19.3640
1101	20241227.233017.19	2024-12-27	23:30:17.19	2.11	50.0798	18.4570
1102	20241228.032835.06	2024-12-28	03:28:35.06	2.56	50.0969	19.3672
1103	20241228.130421.95	2024-12-28	13:04:21.95	2.17	50.0802	18.4585
1104	20241229.145845.58	2024-12-29	14:58:45.58	2.61	50.0968	19.3664
1105	20241230.101858.38	2024-12-30	10:18:58.38	2.76	50.0970	19.3679
1106	20241230.172645.39	2024-12-30	17:26:45.39	2.89	50.1673	18.6100
1107	20241230.204218.94	2024-12-30	20:42:18.94	1.97	50.0794	18.4568
1108	20241231.065212.53	2024-12-31	06:52:12.53	3.39	50.2309	18.8822

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

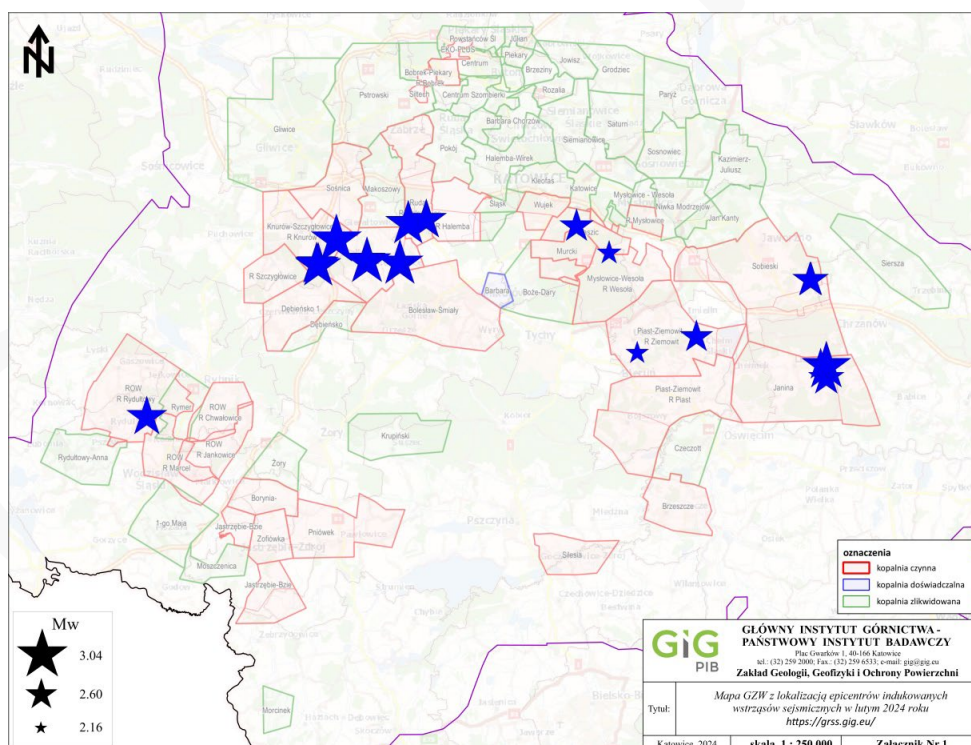


Rys. 6. Mapa z lokalizacją epicentrów indukowanych wstrząsów sejsmicznych od $M_w 1.5$ w 2024 roku z podziałem na miesiące, zarejestrowanych przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB oraz uzupełnioną o dodatkowe rejestracje ze stanowisk podsieci GRSS SOS i stanowisk powierzchniowych AMAX-GSIS.

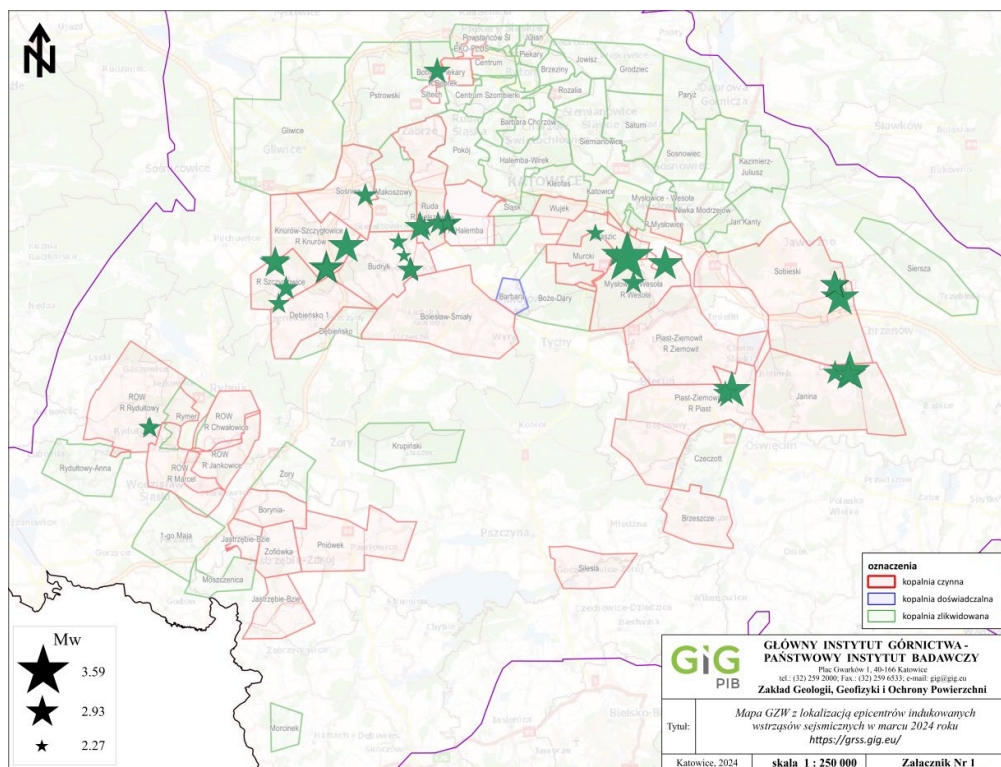
Kolejne dwanaście map na Rysunkach 7a-7l przedstawiają epicentra indukowanych wstrząsów sejsmicznych z podziałem na kolejne miesiące 2024 roku.



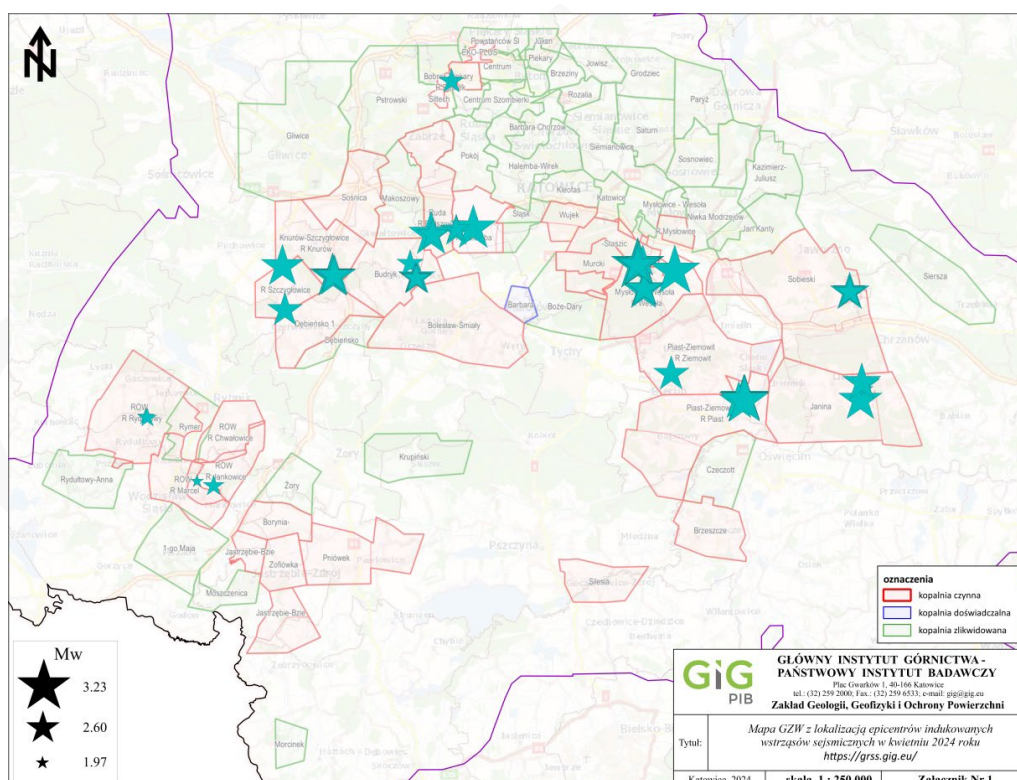
Rys. 7a. Mapa z lokalizacją epicentrow indukowanych wstrząsów sejsmicznych od $M_w1.5$ zarejestrowanych w styczniu 2024 roku



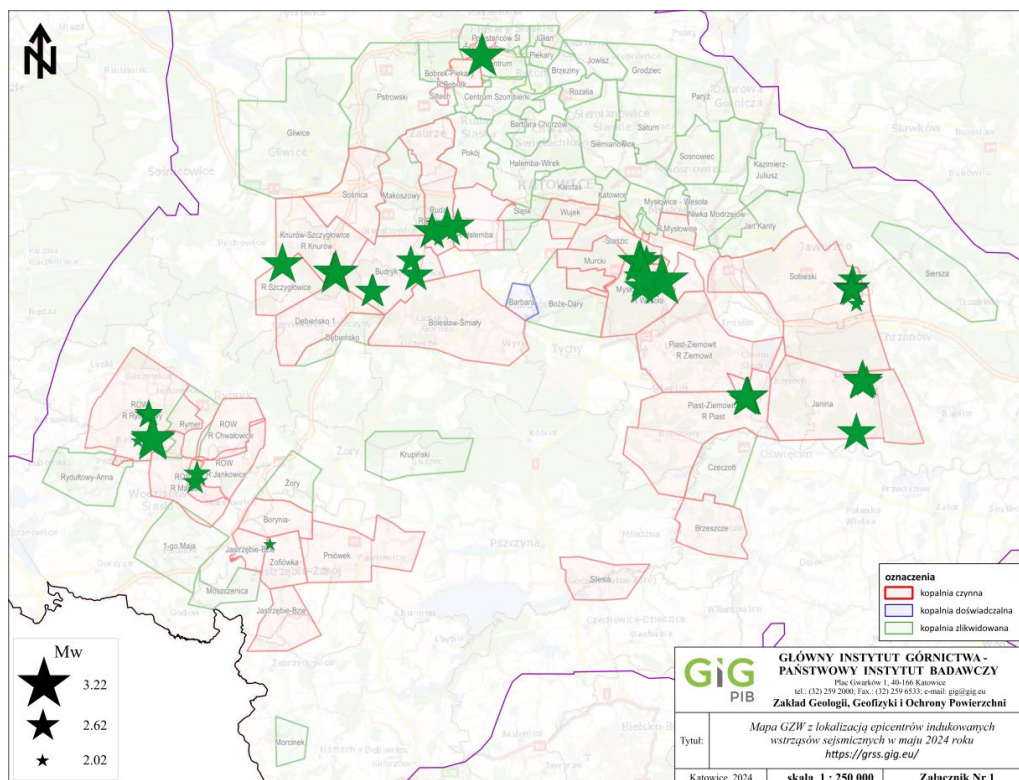
Rys. 7b. Mapa z lokalizacją epicentrow indukowanych wstrząsów sejsmicznych od $M_w1.5$ zarejestrowanych w lutym 2024 roku



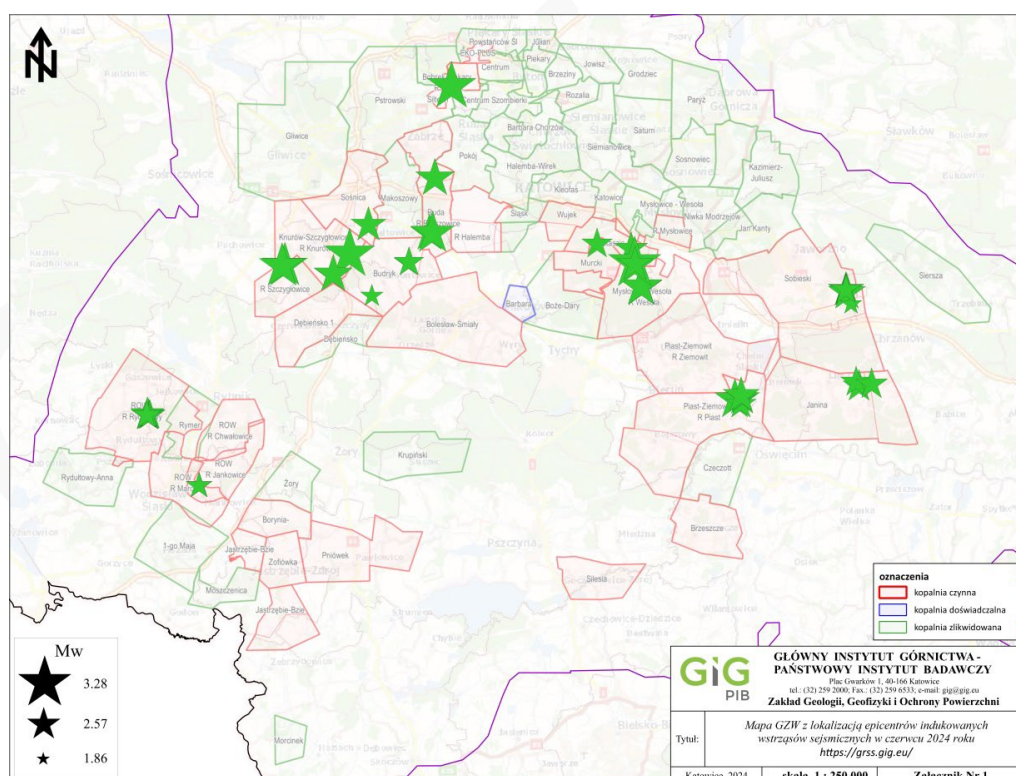
Rys. 7c . Mapa z lokalizacją epicentrow indukowanych wstrząsów sejsmicznych od $M_w 1.5$ zarejestrowanych w marcu 2024 roku



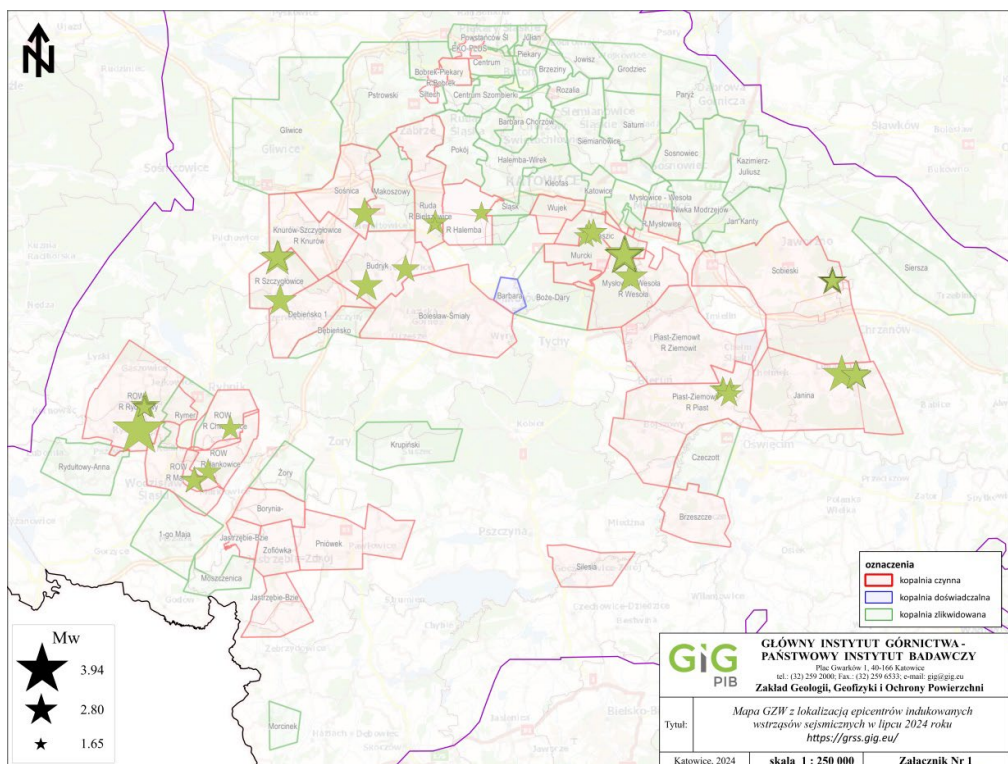
Rys. 7d. Mapa z lokalizacją epicentrow indukowanych wstrząsów sejsmicznych od $M_w 1.5$ zarejestrowanych w kwietniu 2024 roku



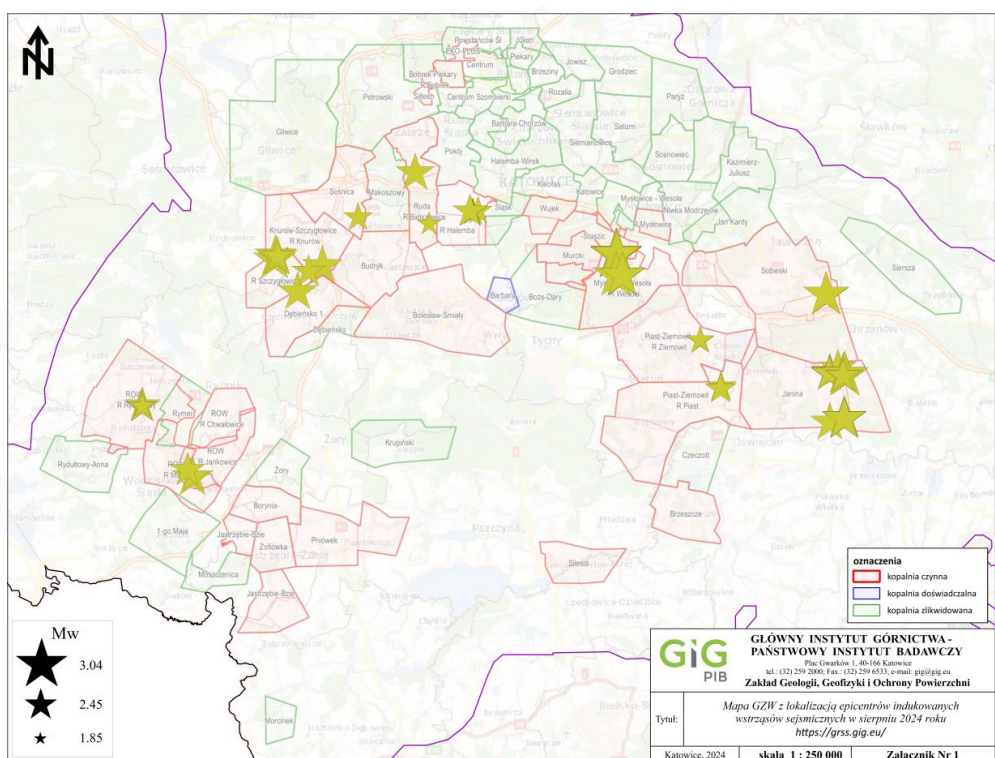
Rys. 7e . Mapa z lokalizacją epicentrow indukowanych wstrząsów sejsmicznych od $M_w 1.5$ zarejestrowanych w maju 2024 roku



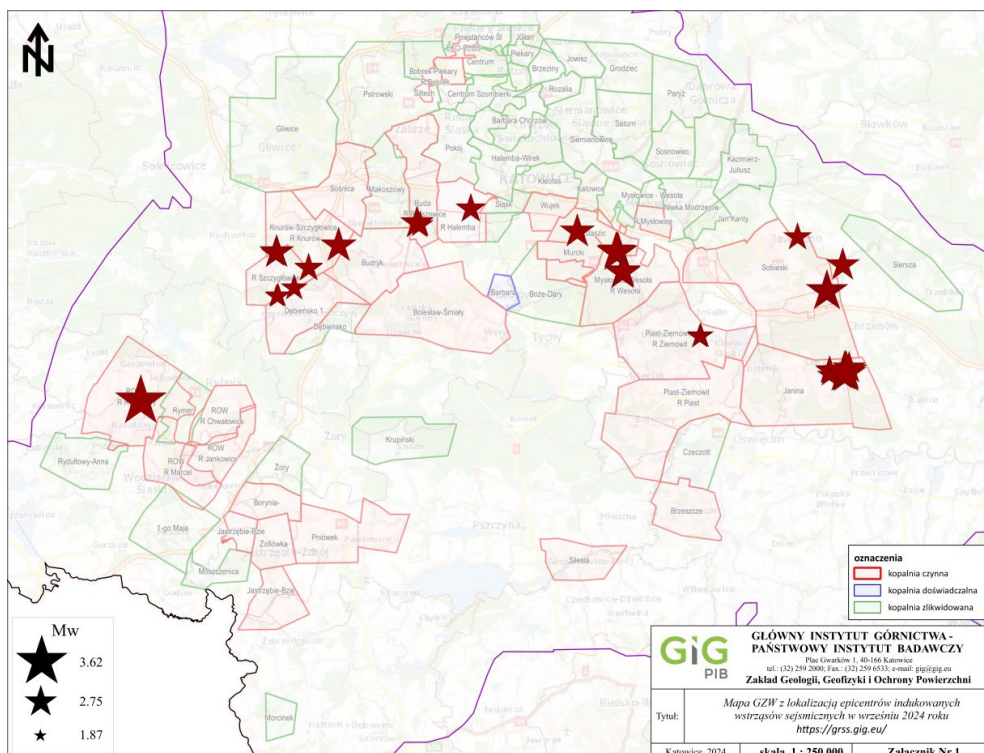
Rys. 7f. Mapa z lokalizacją epicentrow indukowanych wstrząsów sejsmicznych od $M_w 1.5$ zarejestrowanych w czerwcu 2024 roku



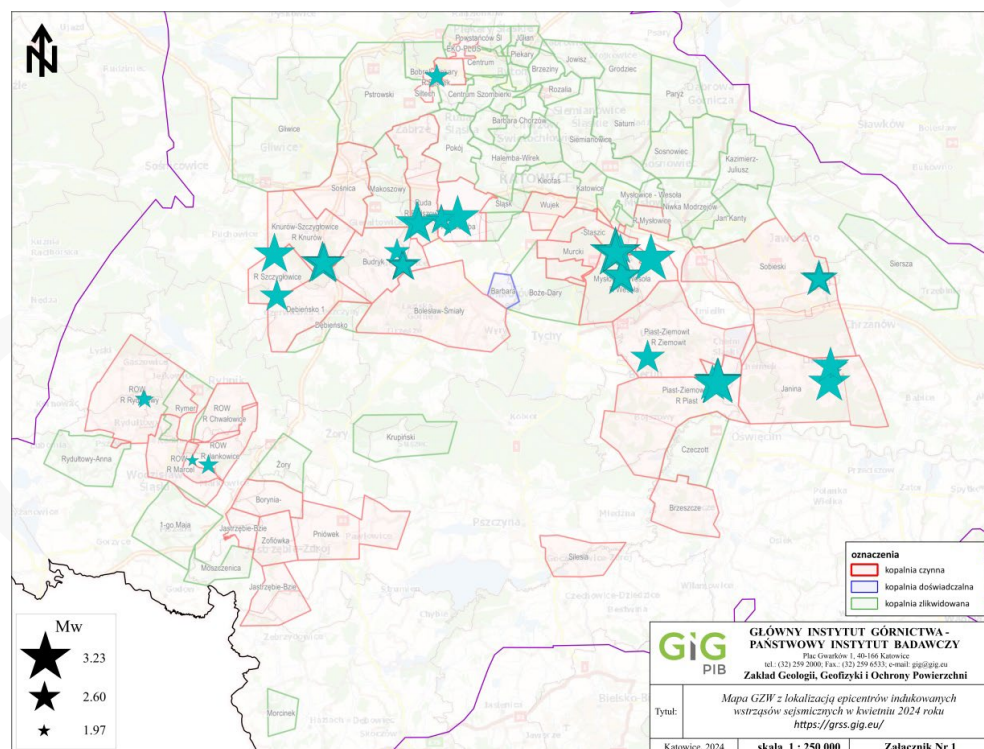
Rys. 7g . Mapa z lokalizacją epicentrów indukowanych wstrząsów sejsmicznych od $M_w 1.5$ zarejestrowanych w lipcu 2024 roku



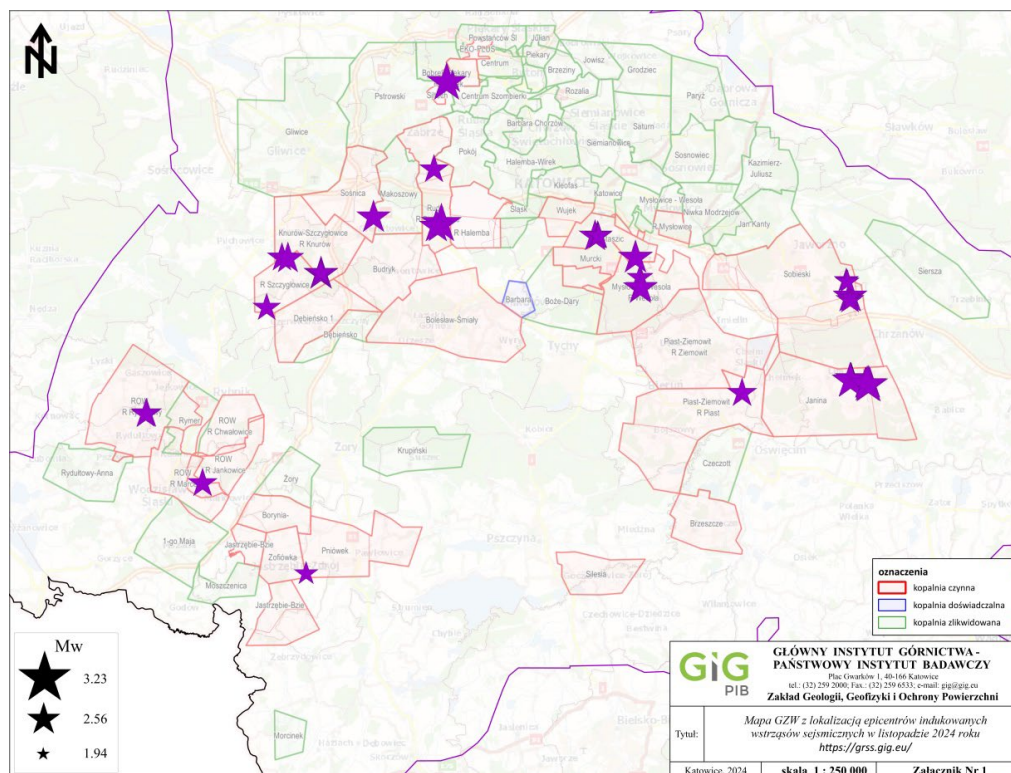
Rys. 7h. Mapa z lokalizacją epicentrów indukowanych wstrząsów sejsmicznych od $M_w 1.5$ zarejestrowanych w sierpniu 2024 roku



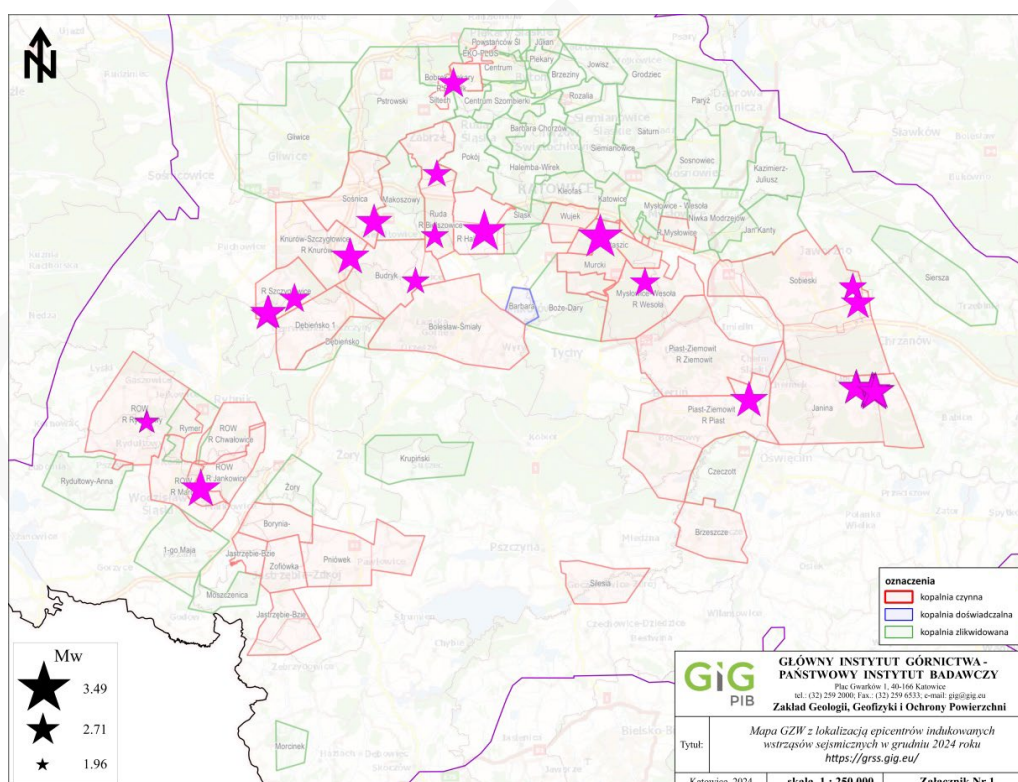
Rys. 7i . Mapa z lokalizacją epicentrow indukowanych wstrząsów sejsmicznych od $M_w 1.5$ zarejestrowanych w wrześniu 2024 roku



Rys. 7j. Mapa z lokalizacją epicentrow indukowanych wstrząsów sejsmicznych od $M_w 1.5$ zarejestrowanych w październiku 2024 roku

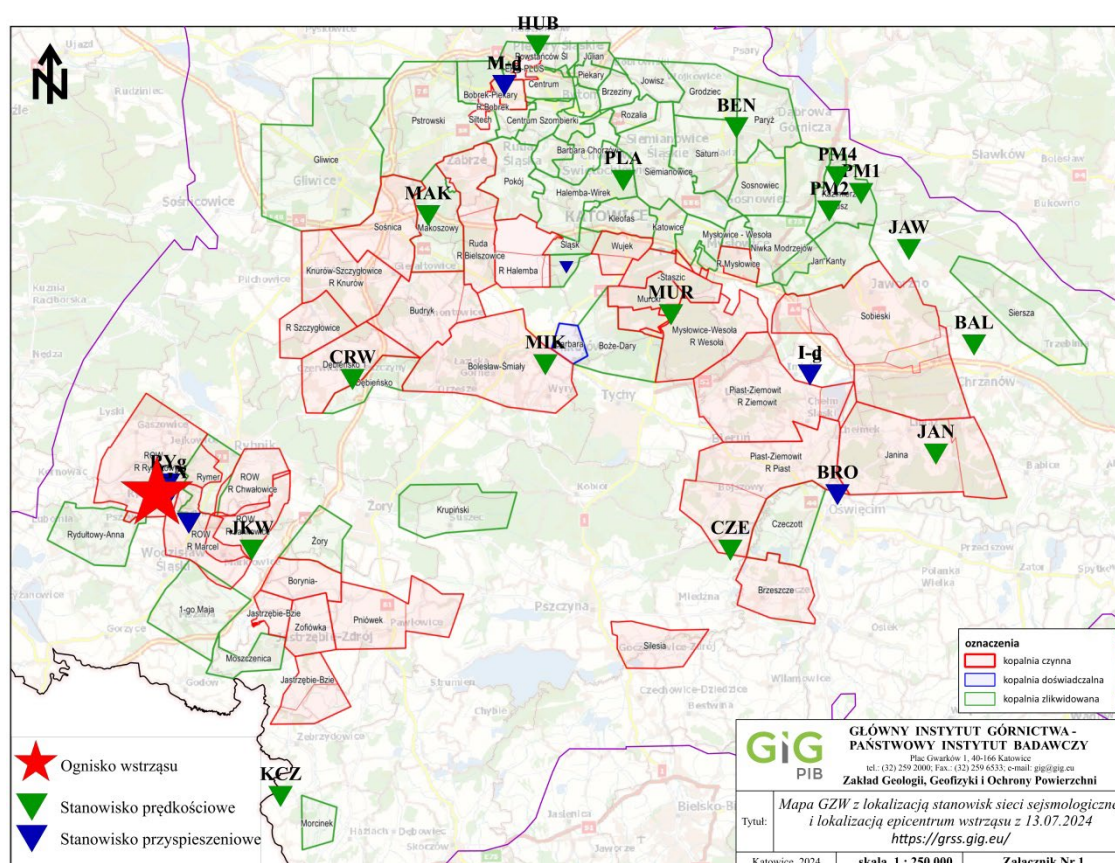


Rys. 7k . Mapa z lokalizacją epicentrow indukowanych wstrząsów sejsmicznych od $M_w 1.5$ zarejestrowanych w listopadzie 2024 roku

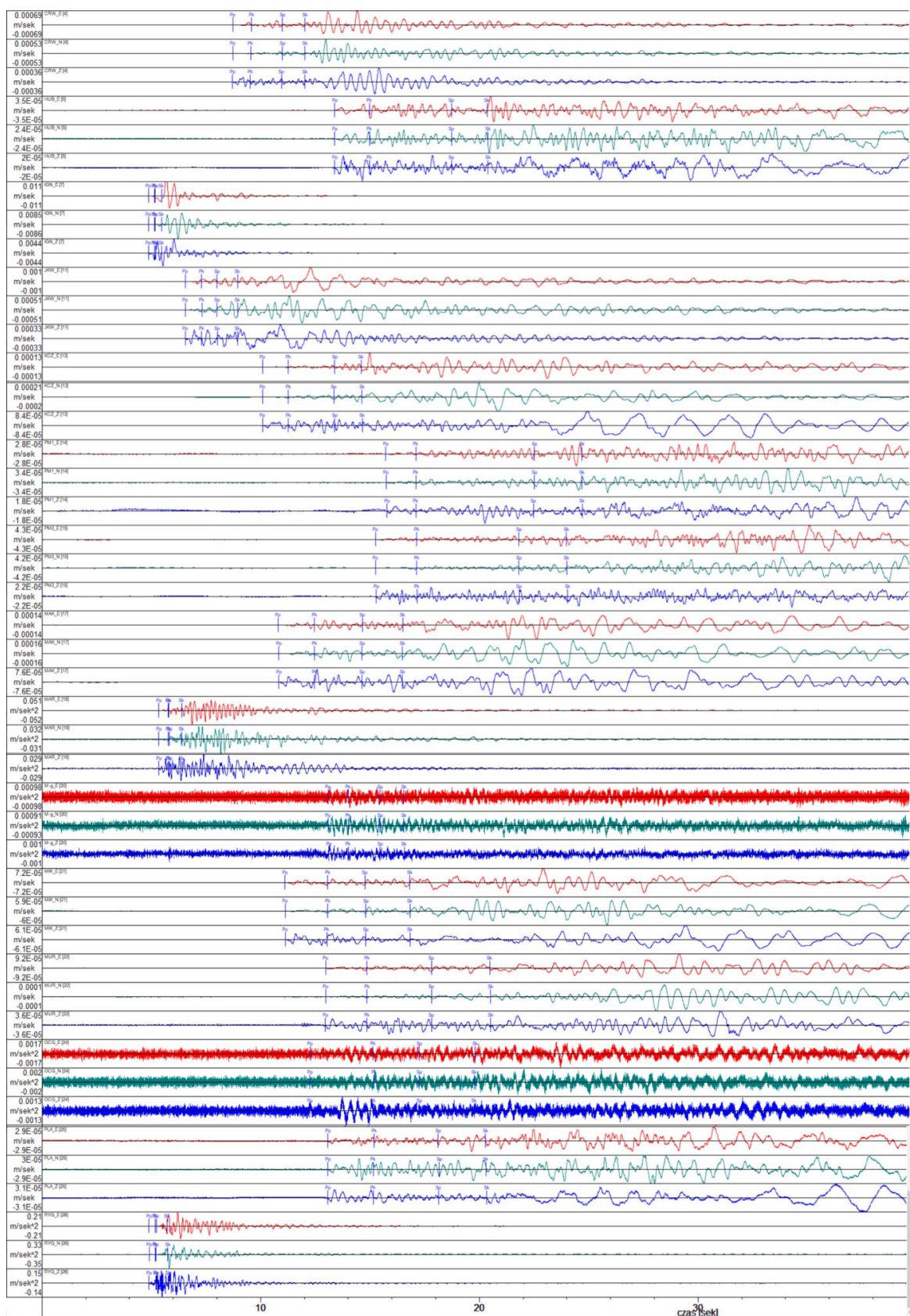


Rys. 7l. Mapa z lokalizacją epicentrow indukowanych wstrząsów sejsmicznych od $M_w 1.5$ zarejestrowanych w grudniu 2024 roku

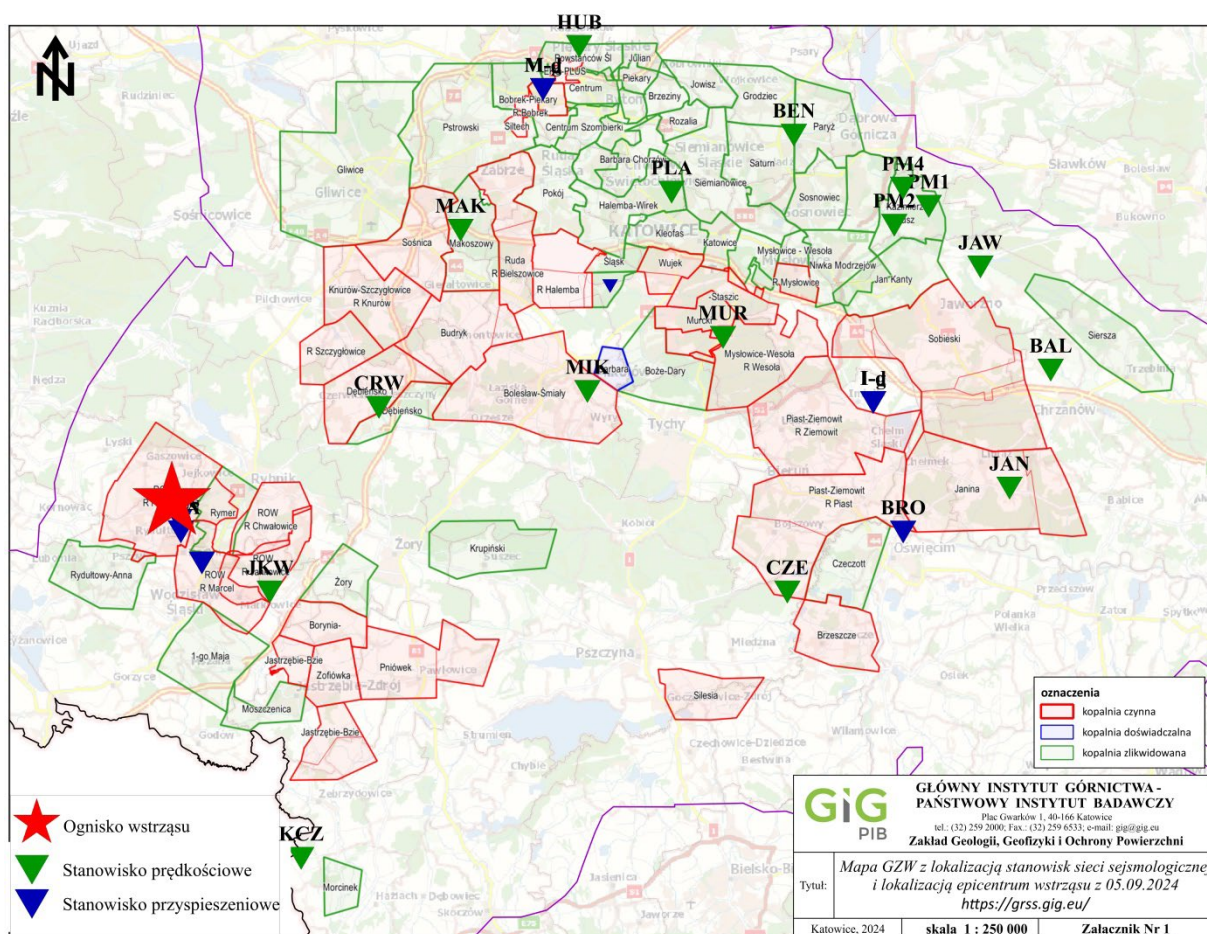
Dwa najsilniejsze indukowane wstrząsy sejsmiczne w 2024 roku charakteryzowały się magnitudami momentu sejsmicznego $M_W 3.9$ oraz $M_W 3.62$ i wystąpiły w dniach 13.07.2024r oraz 05.09.2024r. Wstrząsy te były silnie odczuwane przez mieszkańców w Rybniku, Radlinie, Rydułtowach, Wodzisławiu Śląskim, Markłowicach, Gliwicach, Radlinie Szczerbice, Pszowie, Lubonii. Sejsmogramy tych wstrząsów zarejestrowane przez aktywne stacje Górnośląskiej Regionalnej Sieci Sejsmologicznej GRSS GIG-PIB oraz ich lokalizację, przedstawiono na rysunkach od 8a do 8d.



Rys. 8a. Lokalizacja jednego z dwóch najsilniejszych indukowanych wstrząsów sejsmicznych w GZW w 2024 roku (rejestracja GRSS GIG-PIB - data: 13.07.2024r ; magnituda momentu sejsmicznego: $M_W 3.94$; lokalizacja: (50.0629; 18.4529)

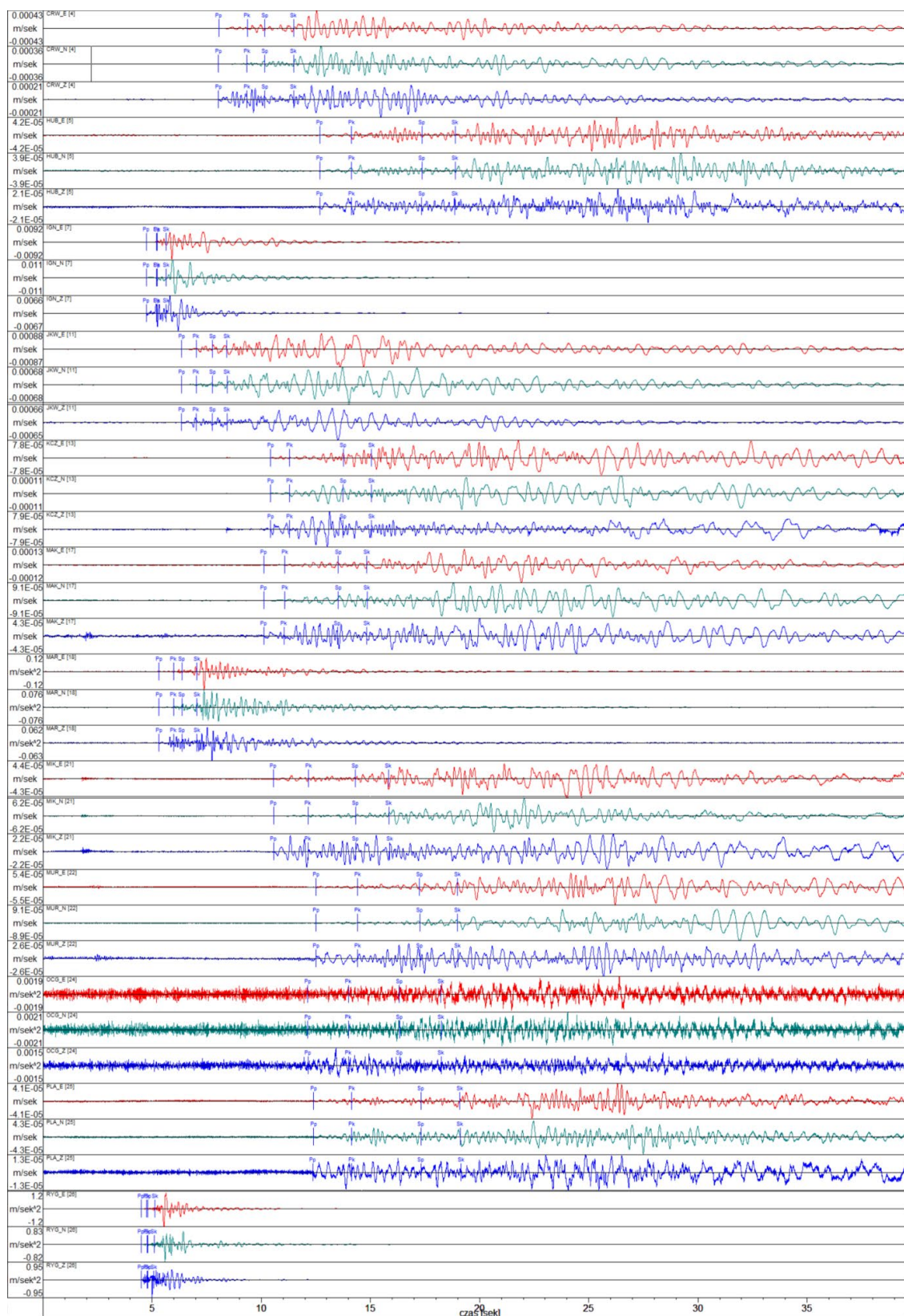


Rys. 8b. Sejsmogramy jednego z dwóch najsilniejszych indukowanych wstrząsów sejsmicznych w GZW w 2024 roku (rejestracja GRSS GIG-PIB - data: 13.07.2024r ; magnituda momentu sejsmicznego: $M_w 3.94$; lokalizacja: (50.0629; 18.4529)

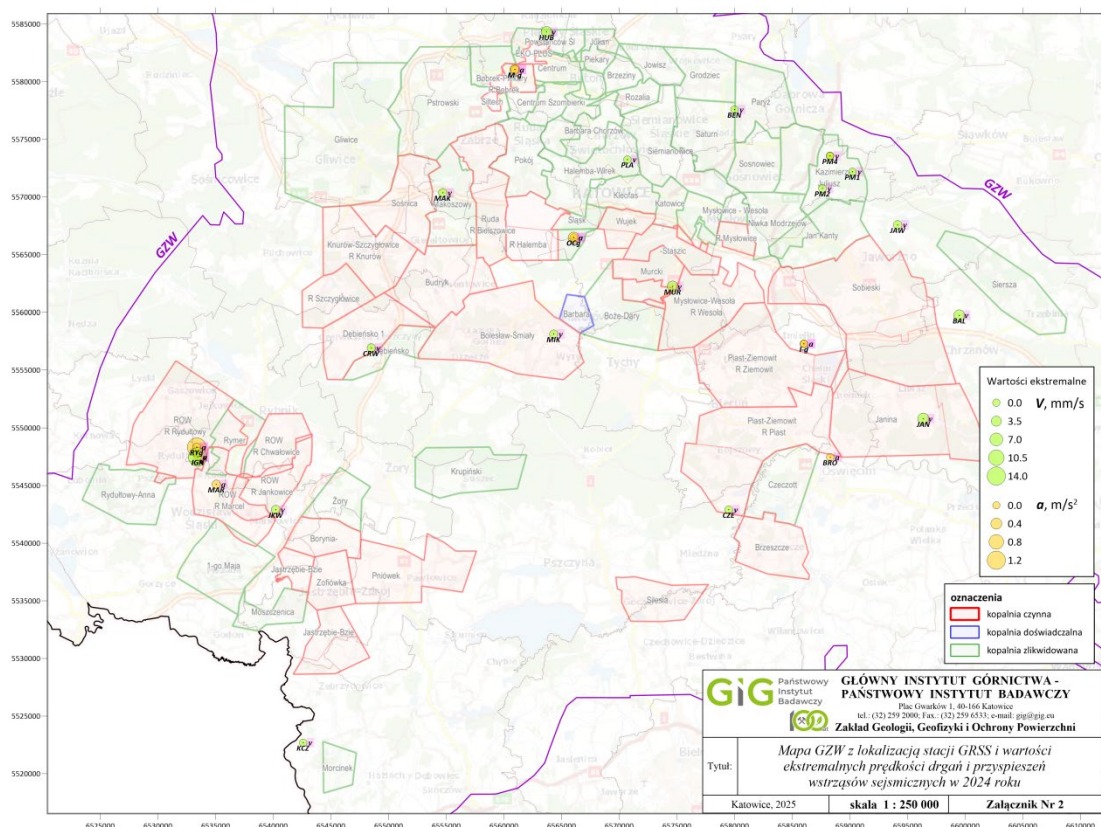


Rys. 8c. Lokalizacja jednego z dwóch najsilniejszych indukowanych wstrząsów sejsmicznych w GZW w 2024 roku (rejestracja GRSS GIG-PIB - data: 05.09.2024r ; magnituda momentu sejsmicznego: $M_w 3.62$; lokalizacja: (50.0829; 18.4577)

Parametry najwyższych amplitud prędkości i przyspieszenia drgań na poszczególnych stanowiskach pomiarowych sieci sejsmologicznej GRSS PIG-PIB zarejestrowane w roku 2024, przedstawiono na mapie – Rys. 9.



Rys. 8d. Sejsmogramy jednego z dwóch najsilniejszych indukowanych wstrząsów sejsmicznych w GZW w 2024 roku (rejestracja GRSS GIG-PIB - data: 05.09.2024r ; magnituda momentu sejsmicznego: $M_w 3.62$; lokalizacja: (50.0829; 18.4577))



Rys. 9. Parametry najwyższych amplitud prędkości i przyspieszenia drgań na poszczególnych stanowiskach pomiarowych sieci sejsmologicznej GRSS PIG-PIB zarejestrowane w roku 2024 .

Parametry pikowych amplitud prędkości i przyspieszenia drgań zarejestrowane od dwóch najsilniejszych indukowanych zjawisk sejsmicznych w 2024 roku przedstawia Tabela3.

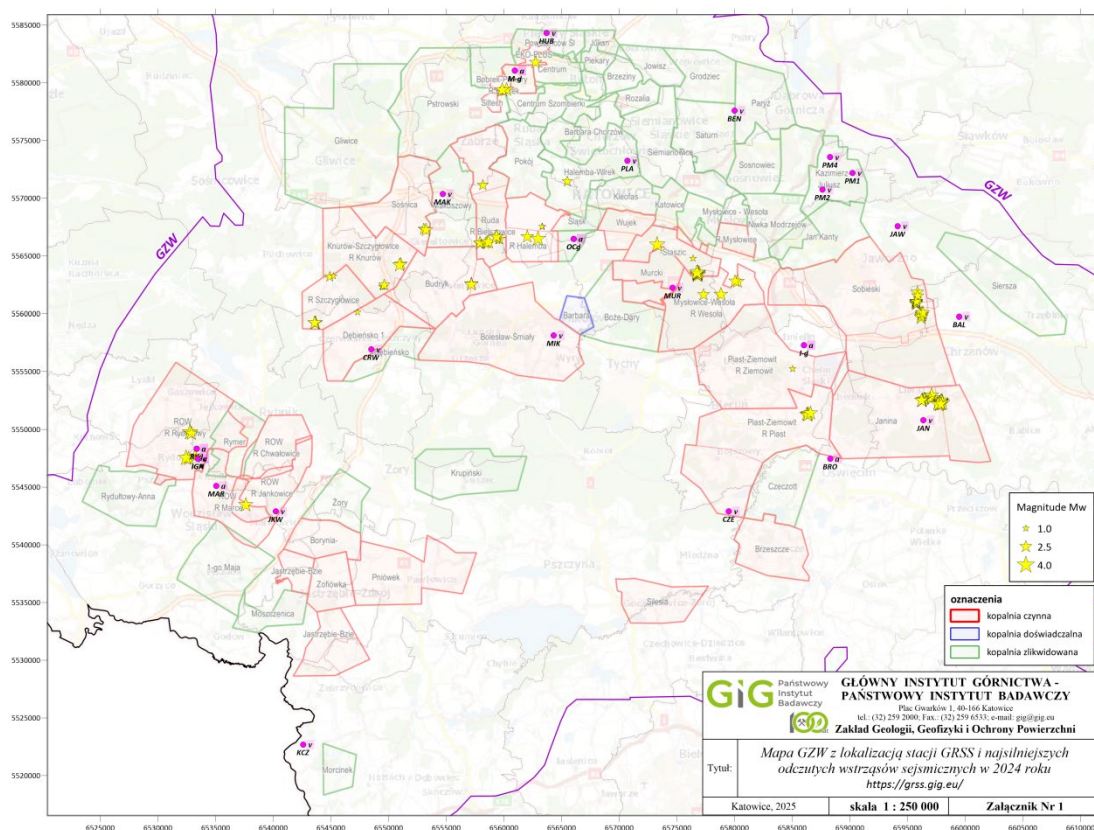
Tabela 3. Parametry pikowych amplitud prędkości drgań (PGV) i przyspieszenia drgań (PGA) zarejestrowane od indukowanych zjawisk sejsmicznych z dnia 13.07.2024r o magnitudzie $M_w 3.94$ oraz z dnia 05.09.2024r o magnitudzie $M_w 3.62$.

13.07.2024 22:44:28.48			05.09.2024 16:24:41.99		
PGV [mm/s]	Stacja sejsmiczna	Odległość epicentralna D[m]	PGV [mm/s]	Stacja sejsmiczna	Odległość epicentralna D[m]
12.168	IGN	1138	14.426	IGN	2414
1.044	JKW	9029	0.987	JKW	10104
0.708	CRW	18623	0.463	CRW	17301
0.210	KCZ	26820	0.114	KCZ	28779
0.194	MAK	31907	0.128	MAK	30109
0.078	MIK	33611	0.063	MIK	32654
0.033	PLA	46136	0.048	PLA	44648
0.054	CZE	47294	0.048	BEN	54829
0.037	HUB	48298	0.073	BAL	67471
0.042	BEN	56274			
0.048	PM2	59877			
0.034	PM1	62843			
0.029	JAN	64026			
0.038	BAL	68164			
PGA [m/s ²]			PGA [m/s ²]		
0.301	IGa	1138	1.247	RYg	1606
0.368	RYg	1331	0.408	IGa	2414
0.054	MAR	3594	0.139	MAR	5193
0.001	OCd	38603	0.001	OCd	37261
0.002	OCg	38603			
0.001	M-g	44029			

Z tabeli 3 wynika, że sieć sejsmologiczna GRSS GIG-PIB w 2024 roku, zarejestrowała najwyższą amplitudę prędkości drgań podłoża na stacji sejsmicznej w zabytkowej kopalni Ignacy w Rydułtowach (stacja IGN), która wyniosła **PGV=14.4 mm/s**. Natomiast najwyższe przyspieszenie drgań zarejestrowane zostało na stacji sejsmicznej w Rydułtowach (stacja RYg), i wyniosło **PGA=1.247 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 IGNACY w Rydułtowach mieści się w II stopniu intensywności I_{GSIS} , natomiast parametr przyspieszenia drgań zarejestrowany na stanowisku RYg w Rydułtowach mieści się w III stopniu intensywności I_{GSIS} . Drgania w III stopniu skali GSIS-2017 oznaczają bardzo silne odczucia drgań przez ludzi oraz możliwość powstania w najpopularniejszej klasie budynków o konstrukcji tradycyjnej, pierwszych uszkodzeń elementów niekonstrukcyjnych (np. zarysowania ścian, ościeżnic drzwi i okien, pęknięcia i odpadanie gzymsów, obsuwanie się

pojedynczych dachówek) oraz szkody w mieniu (np. stłuczenie szklanej czy porcelanowej zastawy).

W 2024 roku mieszkańcy zgłosili do GRSS GIG-PIB informacje o odczuciu drgań, odnoszących się do **157** górniczych wstrząsów sejsmicznych. Wykaz odczutyh wstrząsów sejsmicznych w GZW, zgłoszonych przez mieszkańców do GRSS GIG-PIB, przedstawiono w poniższej tabeli 4 oraz na mapie rys. 10.



Rys. 10. Mapa z naniesionymi zgłoszeniami odczucia drgań przez mieszkańców GZW do archiwum Górnośląskiej Regionalnej Sieci Sejsmologicznej GRSS GIG-PIB w roku 2024.

Tabela 4. Wykaz indukowanych wstrząsów sejsmicznych w 2024 roku, dla których lokalna społeczność zgłosiła do GRSS GIG-PIB odczucia drgań

Data	Godzina	Mw	Lat	Long	zgłoszenia\uwagi
03.01.2024	15:36:59	3.12	50.1962	18.8008	odczuty Orzesze
06.01.2024	02:09:51	-	-	-	odczuty Bytom Miechowice
15.01.2024	22:17:08	-	-	-	odczuty Imielin
22.01.2024	09:43:15	-	-	-	odczuty Imielin
24.01.2024	23:27:32	2.93	50.1959	18.8007	odczuty Łaziska
25.01.2024	13:23:19	-	-	-	odczuty Ruda Śląska
05.02.2024	21:47:07	2.56	50.1754	19.3403	odczuty Jaworzno
09.02.2024	20:18:09	-	-	-	odczuty Zagórze
12.02.2024	10:49:29	2.92	50.2278	18.8119	odczuty Mikołów, Halemba
26.02.2024	16:40:58	3.00	50.1025	19.3583	odczuty Libiąż
29.02.2024	16:53:46	2.68	50.1756	19.34	odczuty Jaworzno
05.03.2024	07:59:26	3.13	50.1653	19.3462	odczuty Chrzanów, Trzebinia, Balin, Bołęcin, Podgórze
07.03.2024	20:23:55	-	-	-	odczuty Mysłowice 20:30
11.03.2024	18:21:31	-	-	-	odczuty Jaworzno Jezioraki
15.03.2024	00:31:59	3.42	50.2007	19.0753	odczuty Mysłowice, Katowice Szopienice, Sosnowiec
15.03.2024	06:11:42	2.66	50.1761	19.3401	odczuty Balin
21.03.2024	20:25:48	-	50.2282	18.8116	odczuty Mikołów Borowa Wieś
22.03.2024	20:50:55	3.19	50.1047	19.3572	odczuty Chrzanów, Żarki, Oświęcim
23.03.2024	05:31:47	-	-	-	odczuty Czerwionka Leszczyny
23.03.2024	22:53:27	-	-	-	odczuty Mikołów Borowa Wieś
24.03.2024	00:31:26	3.10	50.0911	19.2066	odczuty Jaworzno, Oświęcim
29.03.2024	23:05:30	3.59	50.2011	19.076	odczuty Tychy, Katowice, Siemianowice, Sosnowiec, Mysłowice
30.03.2024	21:40:49	-	-	-	odczuty Mysłowice
30.03.2024	21:41:59	3.02	50.1954	19.124	odczuty Mysłowice
04.04.2024	17:30:53	-	-	-	odczuty Czerwionka Leszczyny
05.04.2024	14:23:35	-	50.2754	18.9188	odczuty Świętochłowie Zgoda

05.04.2024	18:45:13	-	-	-	odczuty Czerwionka Leszczyny
08.04.2024	19:56:10	2.61	50.1024	19.3549	odczuty Chrzanów
10.04.2024	06:41:29	2.99	50.2326	18.8694	odczuty Mikołów
11.04.2024	16:55:53	2.84	50.0922	19.2066	odczuty Oświęcim
11.04.2024	18:39:47	2.55	50.228	18.8186	odczuty Mikołów Borowa Wieś
11.04.2024	21:00:15	3.23	50.2014	19.0751	odczuty Katowice Paderewskiego, Mysłowice
14.04.2024	00:32:32	2.56	50.1779	19.3393	odczuty Jaworzno
17.04.2024	18:35:28	3.16	50.1958	19.121	odczuty Mysłowice
18.04.2024	06:49:59	3.09	50.0915	19.2053	odczuty Bieruń, Imielin, Jaworzno
23.04.2024	00:36:48	2.62	50.1764	19.3396	odczuty Jaworzno
23.04.2024	17:31:32	2.49	50.176	19.3416	odczuty Jaworzno
23.04.2024	18:38:43	2.98	50.0917	19.2072	odczuty Oświęcim
26.04.2024	19:20:45	-	-	-	odczuty Książenice (gm.Czerwionka)
30.04.2024	19:58:53	3.08	50.0909	19.2063	odczuty Oświęcim
06.05.2024	12:46:31	2.55	50.177	19.3398	odczuty Jaworzno
14.05.2024	01:29:20	3.20	50.1856	19.1036	odczuty Mysłowice-Wesoła
14.05.2024	01:59:15	2.86	50.2311	18.8355	odczuty Halemba
14.05.2024	12:50:08	2.83	50.0642	18.4638	odczuty Radlin
15.05.2024	17:55:41	2.59	50.1771	19.3409	odczuty Jaworzno
15.05.2024	18:31:19	2.63	50.177	19.3411	odczuty Jaworzno
17.05.2024	21:02:49	2.87	50.203	18.6289	odczuty Knurów-Szczygłowice
20.05.2024	16:06:57	2.51	50.1848	19.3421	odczuty Jaworzno
25.05.2024	15:42:19	3.00	50.3684	18.8818	odczuty Bytom Stroszek
29.05.2024	07:51:26	2.82	50.1961	18.695	odczuty Czerwionka-Leszczyny
07.06.2024	01:48:27	2.67	50.1777	19.3404	odczuty Jaworzno
11.06.2024	15:17:32	2.39	50.178	19.3408	odczuty Jaworzno Jeziorki
12.06.2024	03:53:34	-	50.2036	18.6334	odczuty Kuźnia Nieborowska
12.06.2024	19:48:59	-	-	-	odczuty Katowice Giszowiec
13.06.2024	02:45:47	2.48	50.1776	19.3407	odczuty Jaworzno Jeziorki

16.06.2024	00:09:41	3.20	50.2124	18.7153	odczuty Knurów
25.06.2024	00:36:45	-	50.3474	18.8462	odczuty Bytom Łagiewniki
26.06.2024	13:57:58	3.28	50.2023	19.0758	odczuty Mysłowice Wesoła Fala
28.06.2024	21:03:24	2.94	50.2287	18.8202	odczuty Halemba
02.07.2024	09:22:05	3.24	50.2021	19.076	odczuty Katowice, Mysłowice
11.07.2024	06:15:55	3.20	50.0626	18.4561	odczuty Radlin, Rybnik, Rydułtowy
11.07.2024	20:27:55	3.14	50.2026	19.0763	odczuty Katowice Bażantów
13.07.2024	20:25:04	2.75	50.2394	18.7435	odczuty Przyszowice
13.07.2024	22:44:13	3.94	50.0629	18.4529	odczuty Rybnik, Rydułtowy, Radlin Szczerbice, Pszów, Lubomia
15.07.2024	14:12:13	-	-	-	odczuty Mikołów Borowa Wieś
02.08.2024	22:22:39	-	-	-	odczuty Borowa Wieś
05.08.2024	06:26:18	-	-	-	odczuty Jankowice Rybnickie
07.08.2024	21:01:47	2.64	50.2733	18.8161	odczuty Zabrze, Ruda Śląska
15.08.2024	10:18:30	-	-	-	odczuty Czerwionka Leszczyny
18.08.2024	06:39:59	2.70	50.0996	19.369	odczuty Zagórze
23.08.2024	08:39:00	2.82	50.1668	19.3471	odczuty Jaworzno
26.08.2024	08:01:17	2.86	50.1856	19.0825	odczuty Mysłowice Topolowa
28.08.2024	21:48:50	2.60	50.0997	19.3675	odczuty Pogorzyce gmina Crzanów
29.08.2024	18:12:10	2.91	50.0998	19.3691	odczuty Balin
29.08.2024	20:36:13	-	-	-	odczuty Kochłowice
05.09.2024	16:24:27	3.62	50.0829	18.4577	odczuty Rybnik, Radlin, Rydułtowy, Wodzisław Śl., Marklowice, Gliwice
06.09.2024	02:52:06	2.59	50.0987	19.3668	odczuty Zagórze
06.09.2024	09:39:16	3.00	50.0991	19.3678	odczuty Płaza, Pogorzyce, Chrzanów, Trzebinia
10.09.2024	14:42:15	2.83	50.0996	19.367	odczuty Pogorzyce
11.09.2024	00:30:05	3.24	50.0997	19.3681	odczuty Płaza, Chrzanów, Kwaczała, Pogorzyce
11.09.2024	21:16:37	3.10	50.0985	19.3697	odczuty Pogorzyce, Zagórze, Żarki, Płaza, Kwaczała gm. Alwernia, Chrzanów, Luszowice
12.09.2024	03:42:53	-	-	-	odczuty Chrzanów
12.09.2024	05:27:25	3.20	50.1675	19.3469	odczuty Luszowice, Jaworzno-Byczyna
12.09.2024	14:05:32	2.50	50.1675	19.3465	odczuty Chrzanów

13.09.2024	00:06:37	2.56	50.0989	19.3684	odczuty Zagórze
13.09.2024	12:34:18	3.05	50.2026	19.0757	odczuty Katowice Teatralna
13.09.2024	16:51:49	-	-	-	odczuty Katowice Paderewskiego
14.09.2024	06:01:42	2.26	50.0986	19.3673	odczuty Zagórze
14.09.2024	13:12:01	2.57	50.1018	19.3486	odczuty Libiąż
16.09.2024	11:05:46	-	50.0991	19.3671	odczuty Libiąż, Chrzanów, Zagórze
16.09.2024	19:27:12	2.47	50.0983	19.3686	odczuty Chrzanów
18.09.2024	02:26:02	3.01	50.2032	19.0774	odczuty Katowice Bażantów
19.09.2024	14:20:28	2.59	50.0981	19.3677	odczuty Chrzanów
21.09.2024	17:51:20	2.82	50.0976	19.3675	odczuty Libiąż, Chrzanów
24.09.2024	03:39:10	2.42	50.0987	19.3684	odczuty Chrzanów
24.09.2024	04:06:15	2.76	50.0987	19.367	odczuty Chrzanów
25.09.2024	13:55:03	2.73	50.0988	19.3675	odczuty Chrzanów
25.09.2024	17:23:14	-	-	-	odczuty Libiąż
25.09.2024	22:04:11	-	-	-	odczuty Rybnik, Jankowice
26.09.2024	21:24:07	2.59	50.0991	19.3669	odczuty Chrzanów
27.09.2024	13:10:49	3.13	50.1006	19.3698	odczuty Libiąż, Chrzanów, Pogorzyce, Żarki
01.10.2024	18:49:34	-	-	-	odczuty Marklowice
02.10.2024	20:42:51	2.93	50.0988	19.3678	odczuty Chrzanów, Pogorzyce
03.10.2024	21:17:56	2.89	50.1672	19.347	odczuty Chrzanów, Jaworzno
04.10.2024	12:32:11	-	-	-	odczuty Chrzanów
04.10.2024	18:46:53	2.79	50.0992	19.3674	odczuty Chrzanów
07.10.2024	20:03:30	3.11	50.2024	19.0762	odczuty Mysłowice
08.10.2024	03:09:34	2.76	50.1682	19.3469	odczuty Jaworzno
09.10.2024	22:31:08	2.85	50.1017	19.3477	odczuty Libiąż
10.10.2024	03:29:26	2.70	50.0981	19.3679	odczuty Chrzanów
15.10.2024	04:07:25	2.85	50.0969	19.3664	odczuty Chrzanów
16.10.2024	09:18:08	3.24	50.2025	19.075	odczuty Mysłowice
18.10.2024	16:09:33	2.93	50.1005	19.3684	odczuty Chrzanów

19.10.2024	04:56:31	3.05	50.0981	19.3667	odczuty Chrzanów
19.10.2024	06:32:22	3.32	50.0985	19.3699	odczuty Libiąż, Chrzanów, Jaworzno
19.10.2024	06:41:44	2.71	50.0974	19.3684	odczuty Chrzanów
20.10.2024	18:17:48	3.41	50.2028	19.0758	odczuty Katowice, Mysłowice
21.10.2024	20:22:59	2.94	50.082	18.4596	odczuty Szczerbice
22.10.2024	11:23:55	2.78	50.1683	19.3468	odczuty Cezarówka Dolna
25.10.2024	04:24:45	-	-	-	odczuty Libiąż
26.10.2024	00:54:39	3.13	50.2289	18.822	odczuty Mikołów Mokre
29.10.2024	23:41:12	3.34	50.2027	19.075	odczuty Katowice Koszutka
31.10.2024	11:21:04	-	-	-	odczuty Libiąż
04.11.2024	12:08:32	-	-	-	odczuty Cieszyn
06.11.2024	04:46:10	2.88	50.1009	19.346	odczuty Chrzanów
13.11.2024	05:29:04	2.85	50.2386	18.7463	odczuty Paniówki
15.11.2024	04:55:40	2.54	50.1661	19.3462	odczuty Jaworzno
16.11.2024	03:20:58	2.97	50.1007	19.3453	odczuty Chrzanów
18.11.2024	06:46:13	3.23	50.2327	18.8319	odczuty Ruda Śląska
18.11.2024	18:58:03	2.61	50.0982	19.3643	odczuty Zagórze
23.11.2024	12:50:48	2.82	50.1007	19.3447	odczuty Libiąż
25.11.2024	04:54:00	-	-	-	odczuty Książenice
25.11.2024	04:54:36	-	-	-	odczuty Książenice
27.11.2024	20:25:31	-	-	-	odczuty Kuźnia Nieborowska
28.11.2024	14:56:03	3.19	50.3471	18.8406	odczuty Bytom, Zabrze, Chorzów, Tarnowskie Góry, Piekary Śląskie
28.11.2024	19:01:29	3.01	50.1006	19.3447	odczuty Libiąż
02.12.2024	11:24:57	-	-	-	odczuty Libiąż
03.12.2024	19:50:06	2.86	50.1689	19.3482	odczuty Jaworzno
03.12.2024	22:02:03	-	-	-	odczuty Ruda Śląska
05.12.2024	14:36:09	-	-	-	odczuty Libiąż
07.12.2024	03:38:28	2.50	50.1819	19.3423	odczuty Jaworzno
10.12.2024	01:05:19	3.06	50.0976	19.3645	odczuty Zagórze

10.12.2024	09:45:38	2.87	50.1673	18.6113	odczuty Książenice
11.12.2024	09:24:51	-	-	-	odczuty Mikołów Borowa Wieś
11.12.2024	16:21:20	2.78	50.1669	18.6106	odczuty Książenice
12.12.2024	22:13:15	-	-	-	odczuty Gogołowa (koło Jastrzębia)
13.12.2024	23:22:00	3.05	50.0923	19.21	odczuty Gorzów, Łęczyny
15.12.2024	08:14:53	2.87	50.0976	19.3682	odczuty Zagórze
15.12.2024	08:39:46	-	-	-	odczuty Zagórze
18.12.2024	01:12:34	-	-	-	odczuty Knurów os.Szczygłowice
18.12.2024	13:20:23	3.49	50.2251	19.027	odczuty Katowice, Tychy
19.12.2024	23:02:54	3.08	50.2115	18.7138	odczuty Czerwionka Leszczyny
20.12.2024	14:00:15	-	-	-	odczuty Bytom Karb
20.12.2024	17:09:43	-	-	-	odczuty Książenice
20.12.2024	21:00:36	3.14	50.0261	18.5248	odczuty Marklowice
30.12.2024	17:26:32	2.89	50.1673	18.61	odczuty Rybnik, Książenice, Czerwionka Leszczyny
31.12.2024	06:51:59	3.39	50.2308	18.8822	odczuty Mikołów, Tychy, Łaziska, Ruda Śląska, Borowa Wieś, Orzesze (ok. 40 zgłoszeń)

4. Probabilistyczna analiza zagrożenia sejsmicznego oraz predykcja w obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego

Wstrząsy wysokoenergetyczne o magnitudach większych niż $M_w 1.5$ związane są z eksploatacją prowadzoną w pobliżu obszarów o podwyższonych naprężeniach, wynikających między innymi z tektoniki lub geologii tego obszaru lub z zaszłości eksploatacyjnych w dużych obszarach skoncentrowanej eksploatacji. Wstrząsy o takim charakterze stanowią największe zagrożenie sejsmiczne dla powierzchni, związane z eksploatacją górnictw. Zjawiska te charakteryzują się wysoką energią sejsmiczną, niską częstotliwością drgań fazy dominującej (poniżej 5 Hz) oraz dużymi odczuciami i skutkami drgań (wysoką intensywnością drgań) na dużym obszarze. Ze względu na możliwą większą głębokość hipocentrum, magnitudy takich wstrząsów prognozuje się wykorzystując katalogi silnych wstrząsów zaistniałych w analizowanym obszarze.

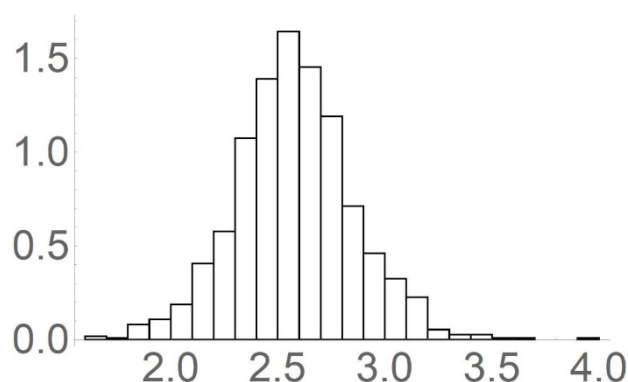
Do oceny powtarzalności silnych wstrząsów górotworu zarejestrowanych w obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego uwzględniono bazę tych wstrząsów od $M_w 1.5$ (tabela 3), które wystąpiły między 01-01-2024 i 31-12-2024 r. Baza ta liczyła 1108 zjawisk sejsmicznych. Histogram rozkładu magnitud dla wszystkich zarejestrowanych wstrząsów przedstawiono na rys. 11. Jądrowy estymator gęstości prawdopodobieństwa (ang. Kernel Density Estimation, KDE), (Silverman, 1986) wraz z 95% przedziałami ufności oraz odpowiadającą mu dystrybucję wraz z 95% przedziałami ufności na rys. 12 i 13. Obliczone rozkłady posłużyły następnie do oceny średniego (oczekiwanego) czasu powrotu wstrząsów o zadanej magnitudzie oraz ryzyka sejsmicznego rys 14-18.

Oczekiwany czas między wystąpieniami zdarzeń sejsmicznych o magnitudzie m , zwany również okresem powrotu $T(m)$, można interpretować jako statystyczną średnią liczbę dni (lub innych jednostek czasu), która upływa między kolejnymi zdarzeniami o magnitudzie równej lub większej niż analizowana wartość m . Jak wynika z rys. 14 jeśli $T(m)=10$ dni dla zdarzenia o magnitudzie $m=3.1$, to średnio co 10 dni należy oczekiwać wystąpienia w rejonie GZW zjawiska sejsmicznego o tej sile lub większej. Nie oznacza to jednak, że zdarzenia będą dokładnie regularne – może dojść do kilku takich zdarzeń w krótkim czasie lub długiego okresu bez nich. Okres powrotu jest podstawowym narzędziem w analizie zagrożeń sejsmicznych i służy do planowania infrastruktury i oceny ryzyka.

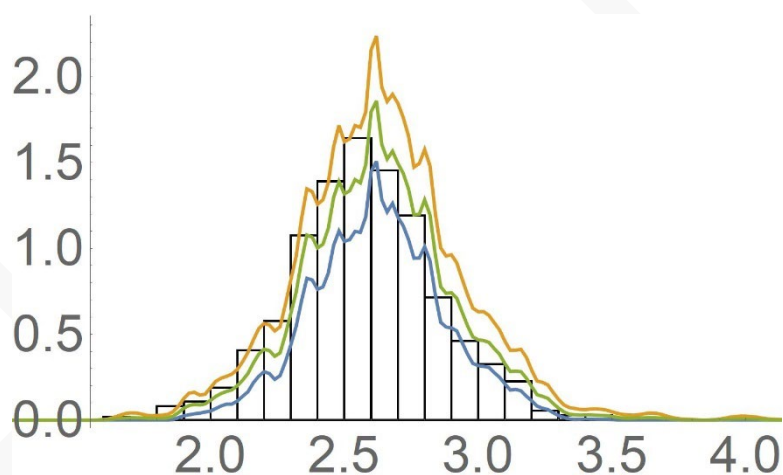
Ryzyko sejsmiczne dla zarejestrowanych wstrząsów obliczono dla 4 okresów: 1 miesiąca - rys 15, 3 miesięcy- rys. 16, 6 miesięcy- rys 17 i 12 miesięcy - rys 18.

Statystyczna prognoza sejsmiczności wykazuje, że dla indukowanych zjawisk sejsmicznych w GZW zarejestrowanych w 2024 roku przez sieć seismologiczną GRSS GIG-PIB podczas przyszłej eksploatacji odpowiednio w okresie 1 miesiąca, 3 miesięcy, 6 miesięcy oraz 12 miesięcy wystąpienie wstrząsu o magnitudzie 3.1, 3.2, 3.25 i 3.4 lub wyższej jest zdarzeniem pewnym. Opierając się na przedstawionej statystyce można założyć, że w okresie

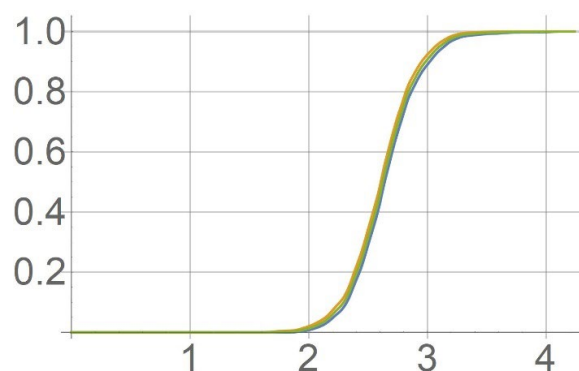
1 roku wartość magnitudy wstrząsu, która z prawdopodobieństwem 85% nie zostanie przekroczona wynosi $M_w 3.6$. Powyższych obliczeń dokonano zgodnie ze wskazaniem wytycznych dla stosowania górniczej skali intensywności drgań sejsmicznych GSIS-2017.



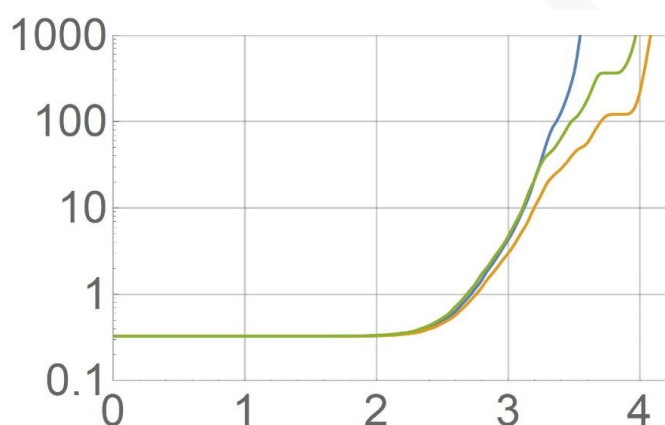
Rys. 11. Histogram magnitud indukowanych zjawisk sejsmicznych w GZW, zarejestrowanych w 2024 roku przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB. Oś pozioma - magnituda wstrząsu, oś pionowa – gęstość prawdopodobieństwa



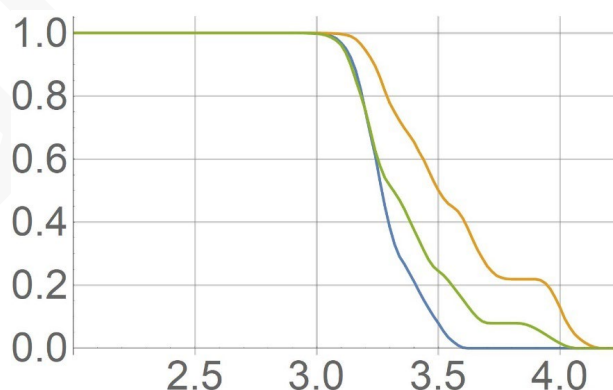
Rys. 12. Jądrowy estymator gęstości prawdopodobieństwa (ang. Kernel Density Estimation, KDE), (Silverman, 1986) wraz z 95% przedziałami ufności (linie ciągłe) oraz histogram magnitud indukowanych zjawisk sejsmicznych w GZW, zarejestrowanych w 2024 roku przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB. Oś pozioma - magnituda wstrząsu, oś pionowa – gęstość prawdopodobieństwa



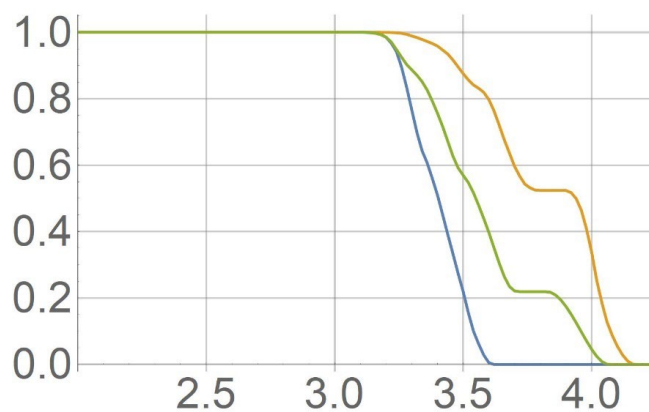
Rys. 13. Dystrybuanta jądrowego estymatora gęstości prawdopodobieństwa (ang. Kernel Density Estimation, KDE), (Silverman, 1986) wraz z 95% przedziałami ufności (linie ciągłe) dla indukowanych zjawisk sejsmicznych w GZW, zarejestrowanych w 2024 roku przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB. Oś pozioma - magnituda wstrząsu, oś pionowa – prawdopodobieństwo



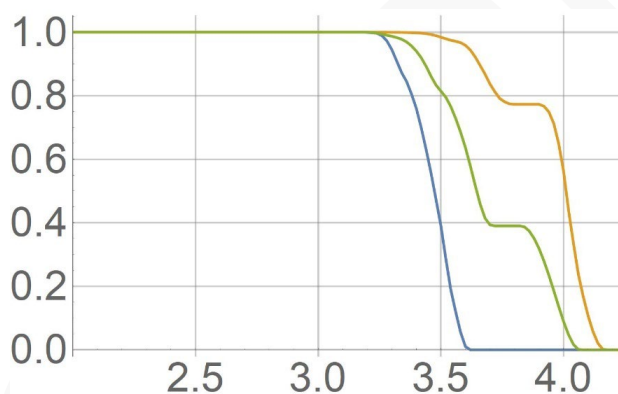
Rys. 14. Średni czas powrotu zjawiska sejsmicznego o zadanej magnitudzie m wraz z 95% przedziałami ufności (linie ciągłe) dla indukowanych zjawisk sejsmicznych w GZW, zarejestrowanych w 2024 roku przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB. Oś pozioma - magnituda wstrząsu, oś pionowa – średni czas powrotu zjawiska sejsmicznego w dniach



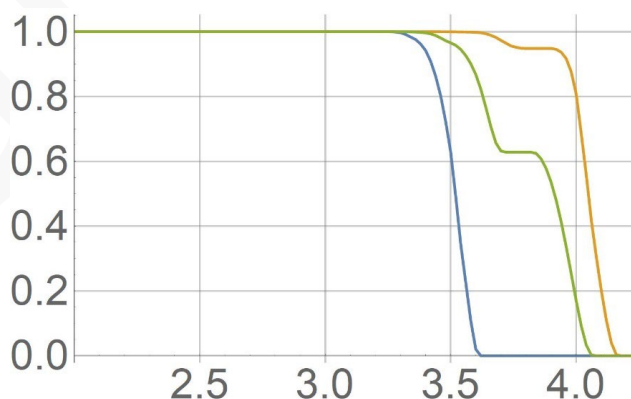
Rys. 15. Prawdopodobieństwo zaistnienia zdarzenia o zadanej lub wyższej magnitudzie m (ryzyko sejsmiczne) w okresie 1 miesiąca wraz z 95% przedziałami ufności (linie ciągłe) dla indukowanych zjawisk sejsmicznych w GZW, zarejestrowanych w 2024 roku przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB. Oś pozioma - magnituda wstrząsu, oś pionowa – prawdopodobieństwo



Rys. 16. Prawdopodobieństwo zaistnienia zdarzenia o zadanej lub wyższej magnitudzie m (ryzyko sejsmiczne) w okresie 3 miesięcy wraz z 95% przedziałami ufności (linie ciągłe) dla indukowanych zjawisk sejsmicznych w GZW, zarejestrowanych w 2024 roku przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB.
Oś pozioma - magnituda wstrząsu, oś pionowa – prawdopodobieństwo



Rys. 17. Prawdopodobieństwo zaistnienia zdarzenia o zadanej lub wyższej magnitudzie m (ryzyko sejsmiczne) w okresie 6 miesięcy wraz z 95% przedziałami ufności (linie ciągłe) dla indukowanych zjawisk sejsmicznych w GZW, zarejestrowanych w 2024 roku przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB.
Oś pozioma - magnituda wstrząsu, oś pionowa – prawdopodobieństwo



Rys. 18. Prawdopodobieństwo zaistnienia zdarzenia o zadanej lub wyższej magnitudzie m (ryzyko sejsmiczne) w okresie 12 miesięcy wraz z 95% przedziałami ufności (linie ciągłe) dla indukowanych zjawisk sejsmicznych w GZW, zarejestrowanych w 2024 roku przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB.
Oś pozioma - magnituda wstrząsu, oś pionowa – – prawdopodobieństwo

5. Podsumowanie

W 2024 roku Górnośląska Regionalna Sieć Sejsmologiczna (GRSS GIG-PIB) zarejestrowała w obszarze GZW 416 indukowanych zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M_W \geq 2.0$, które zostały opublikowane w osobnych czterech plikach kwartalnych w formacie cyfrowym csv na stronach gov.pl

W ramach raportu rocznego dokonano reinterpretacji indukowanych zjawisk sejsmicznych obszarze GZW. Przeprowadzono dodatkowe analizy słabszych wstrząsów, uwzględniając dodatkowe lokalne stanowiska sejsmometryczne oparte na sejsmometrach krótkookresowych (1 sekundowych) Willmore'a z podsieci SOS oraz kilku stanowisk powierzchniowych AMAX-GSIS zainstalowanych w ramach projektu EPOS PL i EPOS PL+. Zmodyfikowane oprogramowanie MULTILOK i SEJSGRAM, umożliwiło połączenie tych rejestracji z rejestracjami z sieci GRSS GIG-PIB przy zachowaniu wspólnej podstawy czasu, co jest niezbędne w procesie interpretacji indukowanych zjawisk sejsmicznych. Reinterpretacja cyfrowych sejsmogramów z aparatury GeoSIG, uzupełniona o dane pomiarowe z krótkookresowych sejsmometrów Willmore'a oraz AMAX-GSIS, pozwoliła na uzupełnienie bazy danych o wstrząsach z zakresu magnitud słabszych, rzędu $M_W 1.5$. Po reinterpretacji dodatkowych sejsmogramów z roku 2024 na terenach górniczych i pogórnich w GZW, otrzymano 1108 indukowanych zjawisk sejsmicznych od magnitudy $M_W 1.5$. Ich lokalizację zobrazowano na mapie – rys. 6 oraz wylistowano w tabeli 2.

Dwa najsilniejsze indukowane zjawiska sejsmiczne charakteryzowały się magnitudami z momentu sejsmicznego, $M_W 3.94$ oraz $M_W 3.62$ i wystąpiły w obszarze górniczym KWK ROW. Wstrząsy te były silnie odczute przez mieszkańców aglomeracji śląskiej w Rybniku, Radlinie, Rydułtowach, Wodzisławiu Śląskim, Markłowicach, Gliwicach, Radlinie Szczerbice, Pszowie i Lubomii.

Sieć sejsmiczna GRSS GIG-PIB w 2024r. zarejestrowała najwyższą amplitudę prędkości drgań podłoża na stanowisku „IGN” zlokalizowanej w zabytkowej kopalni Ignacy w Rybniku-Niewiadom - $PGV_{Hmax} = 14.4$ mm/s oraz najwyższe przyspieszenie drgań na stanowisku sejsmicznym w Rydułtowach (stacja „RYg”) - $PGA_H = 1.247$ m/s². Według Górniczej Skali Intensywności Sejsmicznej, GSIS-2017 (*Mutke i inni 2018*) stosowanej do oceny intensywności sejsmicznej i potencjalnych skutków drgań w zabudowie, ww. parametr prędkości drgań zarejestrowany na stanowisku IGNACY w Rydułtowach mieści się w II stopniu intensywności I_{GSIS} , natomiast parametr przyspieszenia drgań zarejestrowany na stanowisku „RYg” w Rydułtowach mieści się w III stopniu intensywności I_{GSIS} . Drgania w III stopniu skali GSIS-2017 oznaczają bardzo silne odczucia drgań przez ludzi oraz możliwość powstania w budynkach o konstrukcji tradycyjnej pierwszych uszkodzeń elementów niekonstrukcyjnych (np. zarysowania ścian, ościeżnic drzwi i okien, pęknięcia i odpadanie gzymsów, obsuwanie się pojedynczych dachówek) oraz szkody w mieniu.

W 2024 roku mieszkańcy zgłosili do GRSS GIG-PIB informacje o odczuciu drgań, odnoszących się do 157 indukowanych zjawisk sejsmicznych. Zgłoszenia te dotyczyły silnych odczuć drgań oraz lekkich uszkodzeń w budynkach na poziomie maksymalnie III stopnia intensywności według skali GSIS-2017.

Statystyczna prognoza sejsmiczności wskazuje, że dla indukowanych zjawisk sejsmicznych w GZW, zarejestrowanych w 2024 roku przez sieć seismologiczną GRSS GIG-PIB, podczas przyszłej eksploatacji w okresach 1 miesiąca, 3 miesięcy, 6 miesięcy oraz 12 miesięcy wystąpienie wstrząsu o magnitudzie M_w odpowiednio 3.1, 3.2, 3.25 i 3.4 lub wyższej jest wysoce prawdopodobne. Na podstawie przedstawionej statystyki można przyjąć, że w okresie 1 roku magnituda wstrząsu, która z prawdopodobieństwem 85% nie zostanie przekroczona, wynosi M_w 3.6.

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.*

6. Literatura.

1. Cesca S., Niemz P., Foumelis M., Dominicue P., Di Michele M., Kotyrba A., Mutke G., Sokola-Szewiola V., Siejka Z., Sopata P., Bańka P., Jarczyk P 2023.: monitoring strategies for safety use of post mining terrains. Chapter 7 in guidelines "Methods on assessment and monitoring of seismic hazards in coal post-mining areas. Sokola_Szewiola V., Kotyrba A. and Alheib M. eds. Silesian University of Technology Publishing House, 118p., ISBN 978-83-7880-924-1.
2. Chodacki J. (2013): Prognozowanie i ocena intensywności drgań wywołanych wstrząsami górnictwymi dla obszaru GZW w oparciu o skalę GSI (rozprawa doktorska). Katowice, Główny Instytut Górnictwa.
3. Chodacki J. (2016): New Ground Motion Prediction Equation for Peak Ground Velocity and Duration of Ground Motion for Mining Tremors in Upper Silesia. *Acta Geophysica*, Vol. 64, No. 6, s. 2449-2470.
4. Contrucci, Isabelle; Namjesnik, Dalija; Niemz, Peter; Primo, Paloma; Kotyrba, Andrzej; Mutke, Grzegorz; Konicek, Petr; Dominique, Pascal; Rudolph, Tobias; Möllerherm, Stefan; Kinscher, Jannes; Klein, Emmanuelle; and Cesca, Simone (2023) "European feedback on post-mining seismicity," *Journal of Sustainable Mining*: Vol. 22 : Iss. 3 , Article 3. Available at: <https://doi.org/10.46873/2300-3960.1385>
5. Dubiński J., Lurka A. i Mutke G. 1998: Zastosowanie metody tomografii pasywnej do oceny zagrożenia sejsmicznego w kopalniach, *Przegląd Górniczy* nr. 3, s. 1-7
6. Dubiński J., Mutke G. 1996. Characteristics of mining tremors within the near-wave field zone. *PAGEOPH.*, Vol. 147, No.2, s. 249-261
7. Dubiński J., Mutke G. 2005. „Study of temporal changes of P-Wave velocity in Polish copper mines in high seismic activity zones”. In: *Controlling Seismic Risk – Sixth International Symposium on Rockburst and Seismicity in Mines Proceedings* (Eds. Potvin Y. and Hudyma M.), Australian Centre for Geomechanics (ACG), s. 631-634
8. Dubiński J., Mutke G., Chodacki J., 2020: Distribution of peak ground vibration caused by mining induced seismic events in the upper silesian coal basin in poland .*Archives of Mining Sciences*. Volume: 65 Issue: 3 Pages: 419-432. DOI: 10.24425/ams.2020.133200
9. Dubiński J., Wierzchowska Z. (1973): Metody obliczeń energii wstrząsów górotworu na Górnym Śląsku. *Komunikat GIG* nr 591. Katowice, Główny Instytut Górnictwa
10. Efron B., 1982, The jackknife, the bootstrap, and other resampling plans. Philadelphia: Pa. Society for Industrial and Applied Mathematics.

11. Frolik A. , Siwek S., Kierepka W., 2020: Wahania zwierciadła wód podziemnych pod wpływem wstrząsów górniczych w obszarze górniczym kopalni Rydułtowy. Przegląd Geologiczny, vol. 68, nr 3, 2020. <http://dx.doi.org/10.7306/2020.8>.
12. Gibowicz S. (1989): Mechanizm ognisk wstrząsów górniczych. Inst. Geophys. Pol. Acad. Sc. M 13 (221). PWN, Warszawa Łódź.
13. Gibowicz S., Kijko A. (1994): An introduction to mining seismology. New York, Academic Press.
14. Glazer S (2016): Mine Seismology: Data Analysis and Interpretation. Springer. DOI 10.1007/978-3-319-32612-2
15. Hanks T.C., Kanamori H. 1979: A moment magnitude scale. Journal of Geophysical Research. Vol. 84, No. B5. Pp. 23482350.
16. Havskov J. : Earthquake location. Seisan.
17. Idziak A.F., Teper L., Zuberek W.M. (1999): Sejsmiczność a tektonika Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Katowice, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.
18. Kijko A., Drzęźła B., Stankiewicz T. (1987): Bimodal character of extremal seismic events in Polish mines. Acta Geophysica Polonica, Vol. 35, s. 1157-1168.
19. Kotyrba A., Kortas Ł., 2020: Co-seismic signals of mining tremors in continuous recordings of gravity by gPhoneX tidal gravimeters. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, Vol.129C, pp. 1-12.
20. Lasocki S. (2013): Site specific prediction equations for peak acceleration of ground motion due to earthquakes induced by underground mining in Legnica-Głogów Copper District in Poland. Acta Geophysica, Vol. 61, No 5, s. 1130-1155.
21. Lasocki S., Orlecka-Sikora B., Leptokarpoulos K., Lizurek G., Sterzel M., Szepieniec T., Mutke G. i zespół IS-EPOS (2016): Platforma IS-EPOS jako nowoczesne narzędzie w badaniach sejsmiczności antropogenicznej. Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN, R. 93, s. 49-62.
22. Lurka A. 2009: Wybrane teoretyczne i praktyczne zagadnienia tomografii pasywnej w górnictwie podziemnym. Prace Naukowe GIG, No. 879.
23. Lurka A. 2023: Ground Motion Prediction of High-Energy Mining Seismic Events: A Bootstrap Approach. Energies. <https://doi.org/10.3390/en16104075>.
24. Lurka A. 2024: Combining deep neural network and spatio-temporal clustering to automatically assess rockburst and seismic hazard – Case study from Marcel coal

mine in Upper Silesian Basin, Poland. Computers and Geosciences. Volume 192.
<https://doi.org/10.1016/j.cageo.2024.105709>

25. Lurka A., 2002: „Seismic hazard assessment in the Bielszowice coal mine using the passive tomography”, w Seismogenic Process Monitoring (eds. H. Ogasawara, T. Yanagidani & M. Ando), A.A. Balkema Publishers.
26. Lurka A., 2011: Theoretical Travel-Time Calculation of Seismic Waves Using Lie Group Theory of Conformal Transformation. BSSA. Vol. 101, No.4. pp.1959-1964. Doi:10.1785/0120100237
27. 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>
28. Lurka A., Mutke G., Małkowski P., 2021: Dynamic Influence of Near-Source Seismic Ground Motion on Underground Mine Working Stability Using Time-Frequency Analysis. Shock and Vibration, vol. 2021, Article ID 9023550, 16 pages. <https://doi.org/10.1155/2021/9023550>.
29. Lurka A., Mutke G., Szreder Z. 2023 – Monitoring zjawisk sejsmicznych. Rozdział w „Automatyzacja i monitorowanie procesu produkcyjnego w kopalniach podziemnych – polskie doświadczenia we wdrażaniu paradygmatu PRZEMYSŁU 4.0. Monografia naukowa pod red. A. Dyczko”. <https://doi.org/10.32056/KOMAG/Monograph2023.4>
30. Lurka A., Stec K. (2005): Charakterystyka radiacji fal sejsmicznych w obszarze epicentralnym dla wstrząsów w LGOM, [w] Warsztaty Górnicze 2005 nt. Zagrożenia naturalne w górnictwie (s. 391-404). Kraków, IGSMiE PAN.
31. Marcak H. Mutke G. (2013): Seismic activation of tectonic stresses by mining, Journal of Seismology, Vol. 17, Issue 4, s. 1139-1148.
32. Marcak H., Zuberek.W 1994: Geofizyka Górnicza. Śląskie Wydawnictwa Techniczne. Katowice.
33. 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.
34. Mutke G. (red.), Barański A. Chodacki J., Dubiński J., Kowal T., Lurka A., Muszynski 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, Katowice.

35. Mutke G. 2007: Charakterystyka drgań wywołanych wstrząsami górnictwymi w odległościach bliskich źródła sejsmicznego w aspekcie oceny zagrożenia tąpnięciem. Prace Naukowe GIG, nr. 872
36. Mutke G. 2013: Zagrożenia sejsmiczne. Rozdział 4.1-4.5 w pracy zbiorowej pod redakcją W. Konopko: Bezpieczeństwo pracy w kopalniach węgla kamiennego. Tom 2. Wyd. GIG. Str. 124-142.
37. Mutke G. 2019: Oddziaływania górnictwowych wstrząsów sejsmicznych na powierzchnię". Wydawnictwo GIG. Monografia
38. Mutke G. 2019: Oddziaływanie górnictwowych wstrząsów sejsmicznych na powierzchnię". Monografia. Wyd. GIG – Katowice
39. Mutke G., 1991: Metoda prognozowania parametrów drgań podłoża generowanych wstrząsami górnictwowymi w obszarze GZW. Rozprawa doktorska, Główny Instytut Górnictwa, Katowice.
40. Mutke G., 2008: Stability of the underground mine workings in the near-field zone of seismic events. In : 21st World Mining Congress 2008 – New Challenges and Vision for Mining . Underground Mine Environment. 7-12 September 2008 – Poland – Crocow. University of Science & Technology (AGH). Pp. 89-97
41. Mutke G., 2020: Pomiary amplifikacji drgań od wstrząsów górnictwowych w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. Przegląd Górniczy, Nr. 5/2020, str. 10-18.
42. Mutke G., Chodacki J., Muszyński L., Kremers S., Fritschen R. (2015): Mining Seismic Instrumental Intensity Scale MSIS-15 – verification in coal basins, [w] Fifth International Symposium Mineral Resources and Mine Development (Vol. 14, s. 551-560). RWTH Aachen University.
43. Mutke G., Dubiński J., Lurka A., 2015: New criteria to assess seismic and rock burst hazard in coal mines. Archive of Mining Sciences, Vol.60, No.3., pp. 743-760. DOI: 10.1515/amsc-2015-0049.
44. Mutke G., Dworak J., 1992: Czynniki warunkujące efekt sejsmiczny wstrząsów górnictwowych na powierzchniowe obiekty budowlane w obszarze GZW. Wybrane zagadnienia geofizycznych badań w kopalniach – Lubiatów 1991. Publ. Inst. Geophys. Pol. Acad. Sc. M-16 (245), s.115-130

45. 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.
46. 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. ISBN 978-83-7880-924-1.
47. 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.
48. 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.
49. Mutke G., Lurka A., Zembaty Z., 2020: Prediction of rotational ground motion for mining-induced seismicity – Case study from Upper Silesian Coal Basin, Poland. *Engineering Geology*. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2020.105767>
50. Mutke G., Marcak H., Mutke F., Barański A. (2017): Metoda wyznaczania mapy rozkładu intensywności sejsmicznej I_{GSI} po wystąpieniu silnego wstrząsu pochodzenia górniczego. *Przegląd Górniczy*, T. 73, nr 2, s. 51-58.
51. Mutke G., Tatara T. (red.), 2010: Wstrząsy górnicze – charakterystyka parametrów drgań oraz kryteria oceny wpływu na obiekty budowlane. *Prace Naukowe GIG. Górnictwo i Środowisko*, nr 4/4, s. 65-80.
52. Mutke, G., K. Stec (1997): Seismicity in the Upper Silesian coal basin, Poland: Strong regional seismic events, [w] S.J. Gibowicz, S. Lasocki (Eds.), *Proceedings 4th International Symposium Rockburst and Seismicity in Mines* (s. 213-218). Rotterdam, Balkema.
53. Olszewska D. (2008): Ocena efektów lokalnych i struktury częstotliwościowej sygnałów sejsmometrycznych dla poprawy dokładności prognozy rozprzestrzeniania drgań wzbudzanych wstrząsami górniczymi w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym (rozprawa doktorska). Kraków, Akademia Górniczo-Hutnicza – Wydział Geologii Geofizyki i Ochrony Środowiska – Katedra Geofizyki.

54. Olszewska D., Lasocki S. (2004): Application of the horizontal to vertical spectral ratio technique for estimating the site characteristics of ground motion caused by mining induced seismic events. *Acta Geophysica Polonica*, Vol. 52, No. 3, s. 301-318.
55. Olszewska D., Mutke G. (2018): A study of site effect using surface-downhole seismic data in a mining area. 16th European Conference on Earthquake Engineering. Thessaloniki, June 2018.
56. Orlecka-Sikora, B., Lasocki, S., Kocot, J., Szepieniec, T., Grasso, J.R., Garcia-Aristizabal, A., Schaming, M., Urban, P., Jones, G., Stimpson, I., Dineva, S., Sałek., P., Leptokaropoulos, K., Lizurek, G., Olszewska, D., Schmittbuhl, J., Kwiatek, G., Blanke, A., Saccorotti, G., Chodzińska, K., Rudziński, Ł., Dobrzycka, I., Mutke, G., Barański, A., Pierzyna, A., Kozlovskaya, E., Nevalainen, J., Kinscher, J., Sileny, J., Sterzel, M., Cielesta, S., Fischer, T., 2020: An open data infrastructure for the study of anthropogenic hazards linked to georesource exploitation. *Scientific Data* 7:89,1-16. <https://doi.org/10.1038/s41597-020-0429-3>
57. Rudziński Ł., Dineva S. (2017): Towards Energy Magnitude for Mining Induced Seismicity. 9th International Symposium on Rockbursts and Seismicity in Mines, Nov 15-17, 2017, Santiago, Chile.
58. Silverman B.W., 1986, *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*, Chapman and Hall, London.
59. Stec K. 2007.: Characteristics of Seismic Activity of the Upper Silesian Coal Basin in Poland. *Geophysical Journal International* , Blackwell Publishing Ltd, V 168 str. 757-768
60. Stec K. 2007: Aktywność sejsmiczna Górnośląskiego Zagłębia Węglowego – 30 lat ciągłej obserwacji przez Górnośląską Regionalną Sieć Sejsmologiczną. *Przegląd Górniczy* nr 7-8/2007. Katowice, str. 14-22.
61. Teisseyre R., red. (1983): *Fizyka i ewolucja wnętrza Ziemi* (t. 1-2). Kraków, PWN
62. Walaszczyk J., Drzewiecki J., Mutke G.: 2001. Model niszczenia skał stropowych górotworu będącego źródłem intensywnych zjawisk dynamicznych. Monografia. Wyd. Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej Nr 10, Kraków
63. Wierzchowska Z., 1961: Przyczyny wstrząsów na Górnym Śląsku, *Komunikat GIG* 268
64. Wierzchowska Z., 1981: Regionalna Sieć Mikrosejsmologiczna na Górnym Śląsku, *Przegląd Górniczy* nr 5, s. 222-228
65. Wojtecki Ł., Krawiec K., Cwiękała M., Dzik G. 2024: An attempt to determine the cause of the strong tremor responsible for a rockburst in a hard coal mine based on

numerical modeling and spectral parameters. *Geology, Geophysics & Environment*. vol. 50 (4): 323–340. <https://doi.org/10.7494/geol.2024.50.4.323> .

66. Zembaty Z., Kokot S., Bozzoni F., Scandella L., Lai C.G., Kuś J., Bobra P. (2015): A system to mitigate deep mine tremor effects in the design of civil infrastructure. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, Vol. 74, s. 81-90.
67. Zembaty Z., Mutke G., Nawrocki D., Bobra P. (2017): Rotational ground motion records from induced seismic events. *Seismological Research Letters*, Vol. 88, No. 1/2, s. 13-22.

KARTA INFORMACYJNA RAPORTU 1.1./2024 – Załącznik 1

MONITOROWANIE SEJSMICZNOŚCI INDUKOWANEJ

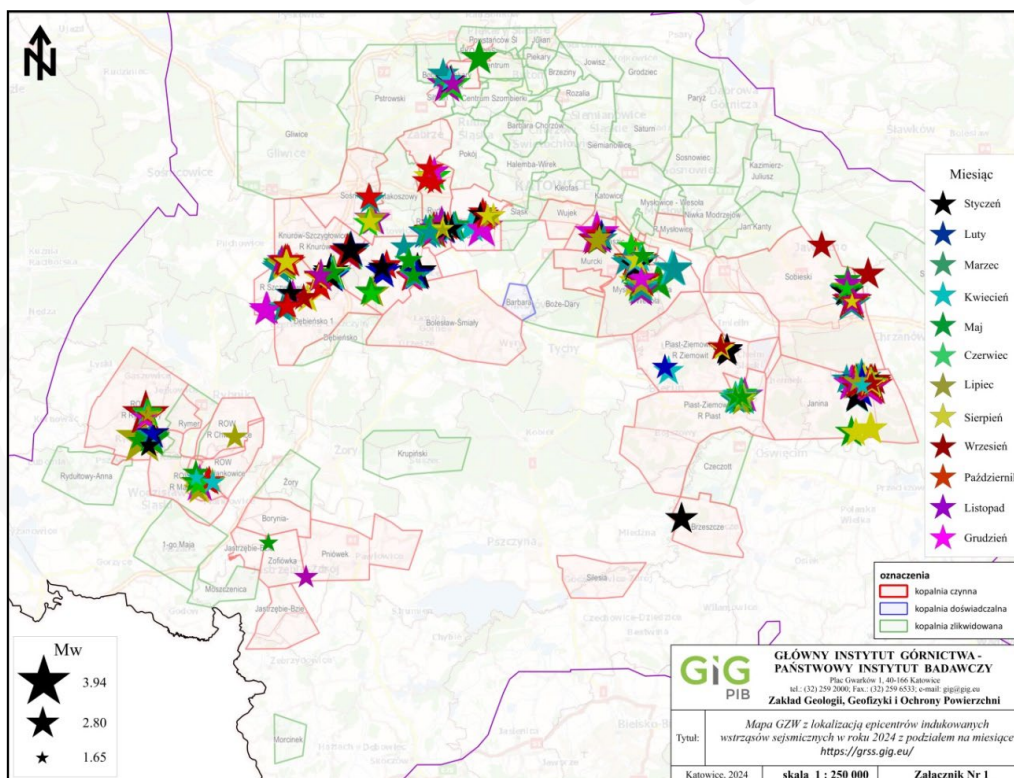
Aktywność sejsmiczna zarejestrowana w obszarze GZW w 2024 roku przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB oraz dodatkowe stacje sejsmologiczne w GZW

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

1108

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

157



Mapa z lokalizacją epicentrow indukowanych wstrząsów sejsmicznych w 2024 roku z podziałem na miesiące zarejestrowanych przez sieć sejsmologiczną GRSS GIG-PIB oraz zintegrowanymi dodatkowymi rejestracjami z podsieci SOS oraz stacji powierzchniowych AMAX-GSIS.