



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

RAPORTY ROCZNE



ZAKŁAD GEOLOGII, GEOFIZYKI I OCHRONY POWIERZCHNI GIG-PIB
PROF. GRZEGORZ MUTKE
DR HAB. PRZEMYSŁAW BUKOWSKI, PROF. GIG-PIB

Katowice, 25.02.2025 r.

Raporty zrealizowano w ramach umowy nr 17/D/10095/2830/2024/DA z dnia 12.08.2024 r. zawartej pomiędzy Ministerstwem Przemysłu oraz Głównym Instytutem Górnictwa - Państwowym Instytutem Badawczym.

Monitorowanie zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych w obszarze GZW obejmuje następujące uznane za szczególnie ważne dla polityki surowcowej państwa zadania (Dz. U. 2023, poz. 1539):

- 1.1 Monitorowanie sejsmiczności indukowanej
- 1.2 Monitorowanie i prowadzenie bazy terenów o potencjalnym zagrożeniu zapadliskowym
- 1.3 Monitorowanie deformacji terenu w obszarach górniczych i po-górniczych w GZW
- 1.4 Monitorowanie i prowadzenie bazy danych o obszarach zalewisk i podtopień
- 1.5 Monitorowanie hydrogeologiczne i raportowanie stanu zawodnienia i zmian odwadniania
wytrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń
- 1.6 Opracowanie zintegrowanych map zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych na terenach
górniczych i po-górniczych w GZW

Raporty zostały opracowane przez zespół pracowników Zakładu Geologii, Geofizyki i Ochrony Powierzchni GIG-PIB przy wsparciu innych zakładów naukowo-badawczych GIG-PIB.



1.1 MONITOROWANIE SEJSMICZNOŚCI INDUKOWANEJ

kierownik zadania: dr hab. inż. Adam Lurka, prof. GIG-PIB



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,**
- Publikację informacji o sejsmiczności indukowanej w GZW na stronie rządowej portalu danych „gov. pl” oraz na stronie internetowej GIG-PIB „www.grss.gig.eu”, w tym bazy zgłaszanych przez mieszkańców odczuć/szkodliwego oddziaływania zjawisk sejsmicznych,
- Probabilistyczna ocena zagrożenia sejsmicznego oraz predykcja na rok 2025 w obszarze GZW.

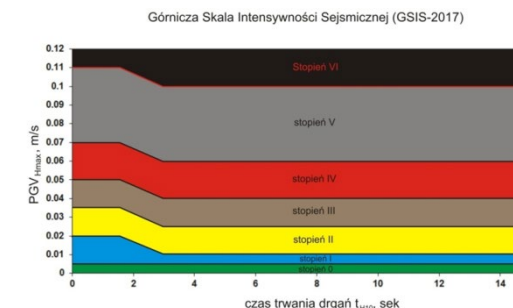
Prace techniczne obejmują:

- 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,

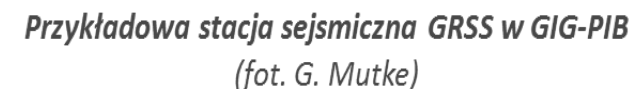
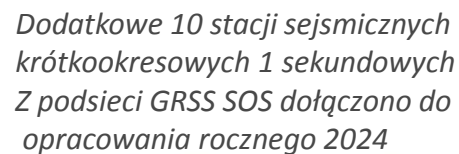
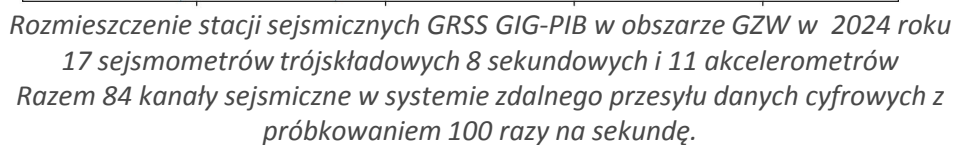
Przykładowe uszkodzenia wywołane w budynku po wystąpieniu najsilniejszego zjawiska sejsmicznego w obszarze GZW (rysunek po lewej stronie: fot. G. Mutke), uszkodzenie podziemnych wyrobisk górniczych (rysunek po prawej: z materiałów po tąpnięciu KWK Śląsk z roku 2008)



Ocena skutków drgań: skala GSIS-2017



- centrum rejestracji i archiwizacji ciągłych danych pomiarowych,
- centrum interpretacji zjawisk sejsmicznych,
- centrum danych,
- stacje sejsmiczne rozmieszczonych w obszarze polskiej części GZW (38 stacji)

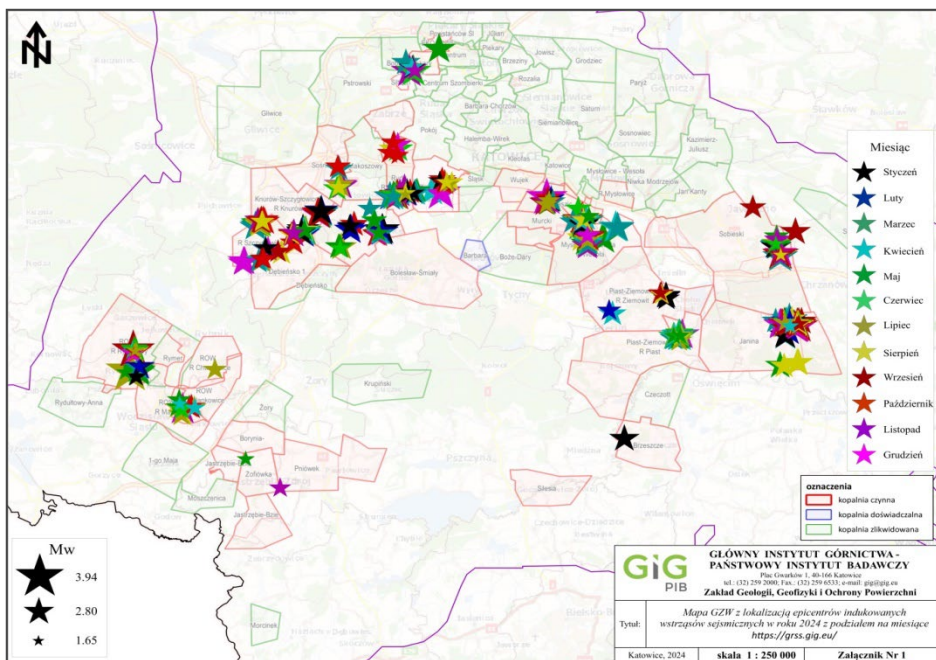


1.1 MONITOROWANIE SEJSMICZNOŚCI INDUKOWANEJ

Baza danych z wykazem indukowanych zjawisk sejsmicznych od $M_w 1.5$ na obszarach górniczych i pogórniczych w GZW w 2024 roku, wprowadzona na stronę rządowego portalu danych – dane.gov.pl



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
.....						
1108	20241231.065212.53	2024-12-31	06:52:12.53	3.39	50.2309	18.8822



Aktywność sejsmiczna zarejestrowana w obszarze GZW w 2024.
Liczba zjawisk sejsmicznych o magnitudzie $M_w \geq 1.5$:

1108

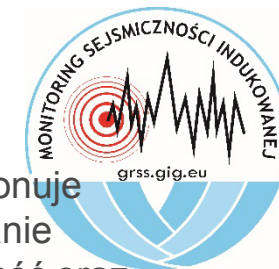
Liczba zjawisk sejsmicznych odczutyh przez mieszkańców i zgłoszonych do GRSS GIG-PIB:

157

Mapa z lokalizacją epicentrow indukowanych wstrząsów sejsmicznych 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.

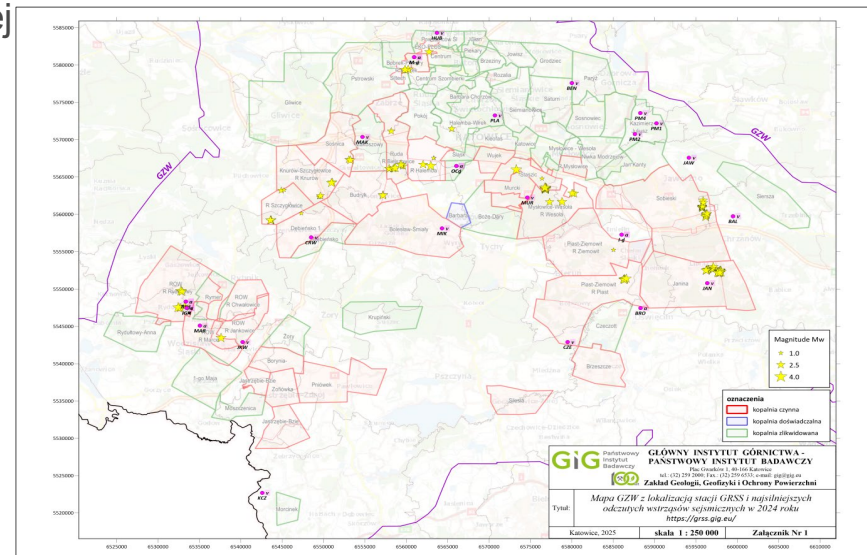
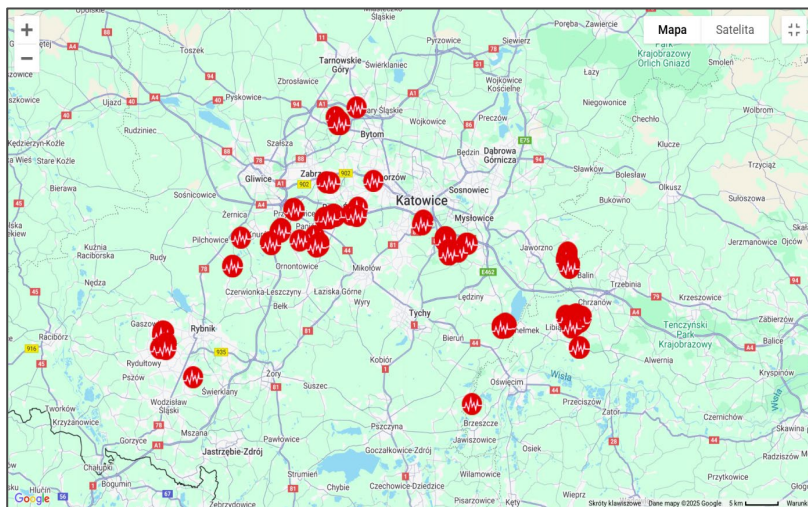


1.1 MONITOROWANIE SEJSMICZNOŚCI INDUKOWANEJ



Strona internetowa www.grss.gig.eu (zjawiska sejsmiczne uzupełniane na bieżąco) służy do prezentowania i upowszechniania danych monitoringowych o sejsmiczności w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym, obejmującym tereny górnicze i pogórnice.

W ramach działalności strony internetowej www.grss.gig.eu 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



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.

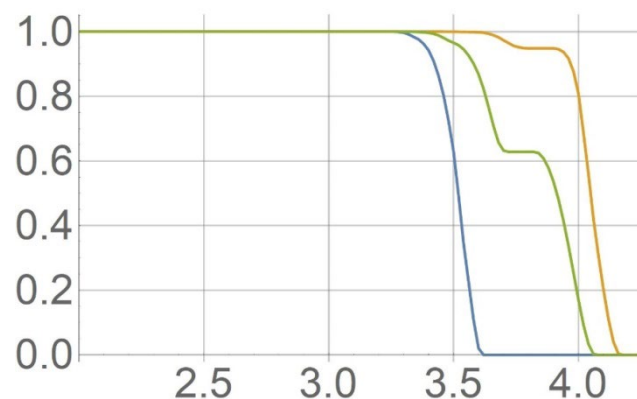
Najwyższa zarejestrowana amplituda prędkości drgań podłoża w roku 2024:
stanowisko IGNACY (Rydułtowy) - **$PGV_{Hmax} = 14.4 \text{ mm/s}$** (II stopień GSIS-2017)

Najwyższe zarejestrowane przyspieszenie drgań podłoża:
Stanowisko Rydułtowy-MOSIR (RYg) - **$PGA_H = 1247 \text{ mm/s}^2$** (IV stopień GSIS)

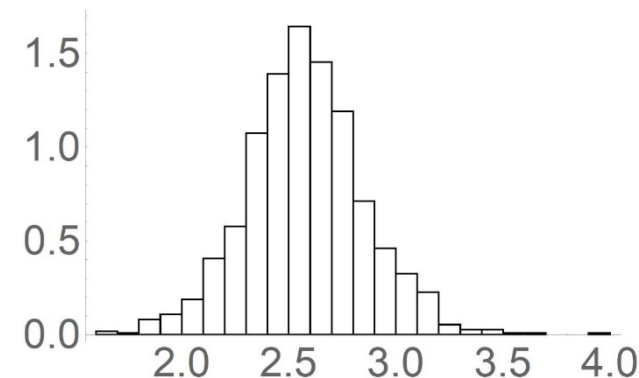


1.1 MONITOROWANIE SEJSMICZNOŚCI INDUKOWANEJ

Probabilistyczna analiza zagrożenia sejsmicznego oraz predykcja w obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego



. Prawdopodobieństwo zaistnienia zdarzenia o zadanej lub wyższej magnitudzie M_w (ryzyko sejsmiczne) w okresie 12 miesięcy wraz z 95% przedziałami ufności (linie ciągłe). Oś pozioma - magnituda wstrząsu, oś pionowa – –
prawdopodobieństwo



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

1.2 MONITOROWANIE I PROWADZENIE BAZY TERENÓW O POTENCJALNYM ZAGROŻENIU ZAPADLISKOWYM



kierownik zadania: dr Sławomir Siwek

- Główne źródła obecnie istniejącego zagrożenia zapadliskowego w obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW) stanowią pozostawione w podłożu pustki po-górnice i infrastruktura górnicza (obiekty podziemne) a szczególnie obiekty mające połączenie z powierzchnią terenu o nieznanym sposobie likwidacji. Przyjmuje się, na podstawie dotychczasowych doświadczeń, iż **zagrożenie to koncentruje się w obszarach, w których eksploatację prowadzono na niewielkich głębokościach, z umowną granicą - 100 m p.p.t.**
- W skali regionalnej, ze względu na dużą powierzchnię terenów dokonanej eksploatacji podziemnej, zagrożenia zapadliskowego nie można całkowicie wyeliminować. Zurbanizowanie terenów Górnego Śląska oraz perspektywiczny rozwój społeczno-gospodarczy aglomeracji są czynnikami powodującymi, iż **tereny zagrożone, w przeszłości uznawane za nie nadające się do zabudowy, obecnie stanowią często jedyną możliwość rozwoju gospodarczego regionu.**

W związku z powyższym **jedyną ekonomicznie uzasadnioną metodą kontroli i minimalizacji zagrożenia jest monitorowanie rejonów o dużej jego intensywności oraz podejmowanie działań mających na celu ich likwidację.**



Lej na terenie ogródków działkowych w dzielnicy Trzebini - Sierszy (2021 r.)



Lej w miejscu starego szybu górniczego w Będzinie ul. Świerkowa (2024 r.)



Lej w miejscu starego szybu górniczego w Katowicach ul. Owocowa (2024 r.)



Lej na terenie płytkiej eksploatacji węgla, Park Wełnowiecki w Katowicach (2012 r.)



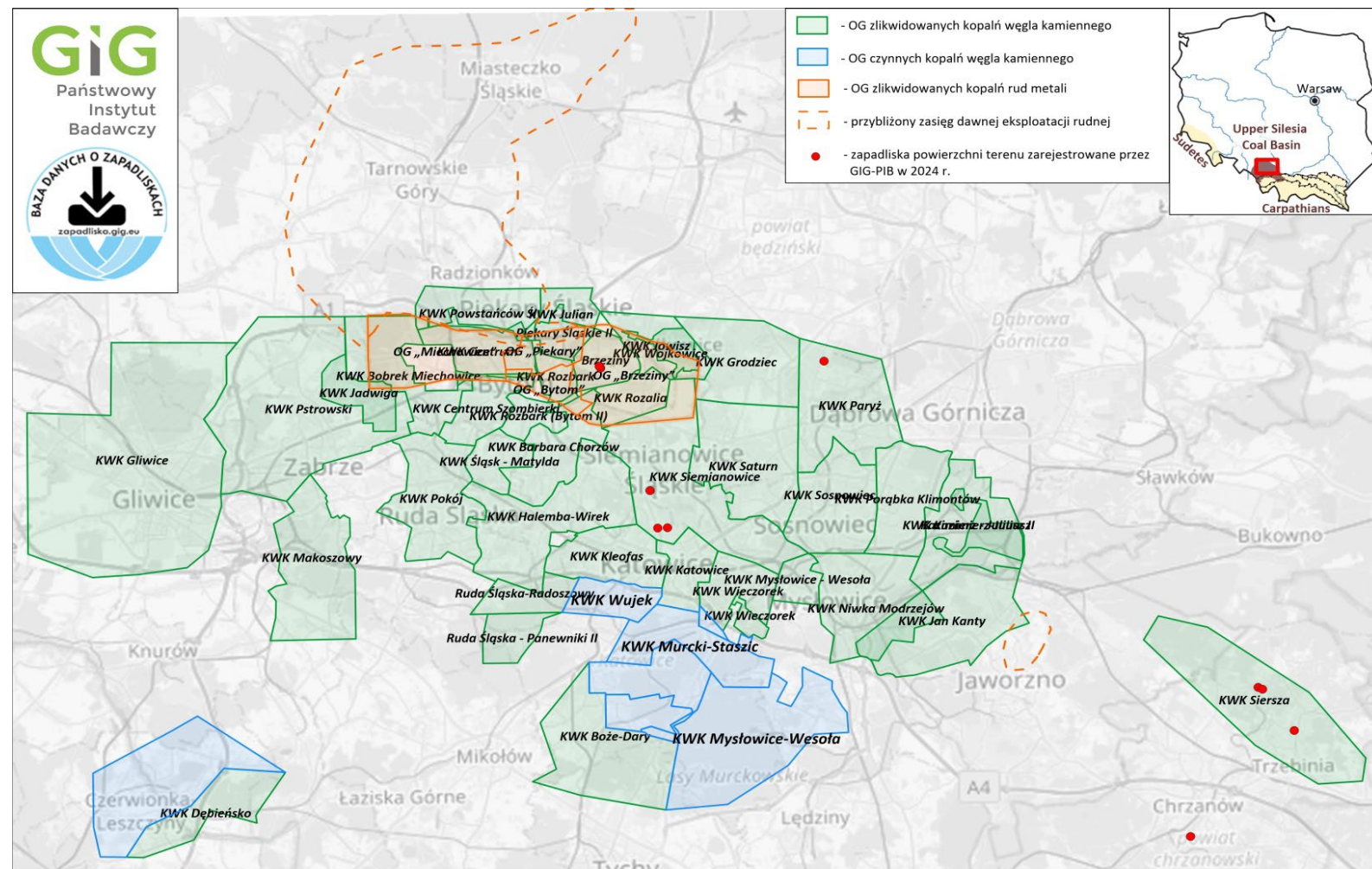
1.2 MONITOROWANIE I PROWADZENIE BAZY TERENÓW O POTENCJALNYM ZAGROŻENIU ZAPADLISKOWYM



Informacja o zarejestrowanych zapadliskach na obszarze GZW w 2024 r.

- 12 zapadlisk w obszarze GZW w roku 2014.

L.p.	Data	Miejsce	Współrzędne		Wymiar poziomy	Głębokość	Informacje dodatkowe	Przyczyna
			B (WGS84)	L (WGS84)				
1.	25-01-2024	Trzebinia torowisko pomiędzy hektometrami 1.5-1.6	50,195740	19,447150	4,9 x 3,5 m	0,8 m	Torowisko	Były OG KWK Siersza. Pokład 209-210 węgiel kam.
2.	29-01-2024	Trzebinia, Grunwaldzka 4	50,174661	19,471974	2,1 x 1,3 m	1,1 m	Nieżytki	Były OG KWK Siersza. Pokład 209-210 węgiel kam.
3.	01-02-2024	Chrzanów, Kolonia Rospontowa	50,124830	19,396580	Ø 2,5 m	0,5 m	Garaże	Pole górnicze sprzed 1939r. Złoże rud Zn-Pb
4.	07-03-2024	Trzebinia, Kopalniana	50,195249	19,449615	Ø 9m	6 m	Nieżytki	Były OG KWK Siersza. Pokład 209-210 węgiel kam.
5.	20-03-2024	Będzin, Świerkowa 4	50,356450	19,1425334	Ø 2 m	0,4 m	Teren zabudowy jedno-rodzinnej, blisko domu	Były OG KWK Siersza. Pokład 209-210 węgiel kam.
6.	10.04.2024	Katowice, ul. Cisowa /Owocowa, przy wyjeździe do OBKiS	50,277478	19,023390	4,9 x 3,5 m	0,8 m	Szyb historyczny	Były OG KWK Siemianowice (kop. Hohenlohe). Rejon zlikwidowanego szybu Park"
7.	15.04.2024	Katowice, ul. Cedrowa, przy wschodniej granicy parkingu	50,277422	19,030169	2,1 x 1,3 m	1,1 m	Szyb historyczny	Były OG KWK Siemianowice (kop. Hohenlohe). Rejon zlikwidowanego szybu.
8.	16.10.2024	Siemianowice Śląskie ul. Kasztanowa 10	50,295062	19,017768	0,6 x 0,6 m	0,5 m	3 zapadliska w promieniu 15m.	Były OG KWK Siemianowice - pole rezerwowe (hist. kop. Hohenlohe)
9.	16.11.2024	Piekary Śląskie – Brzeziny ul. Komunardów	50,355096	18,983465	1 x 2 m	ok. 0,5 m	Nieżytki	Były OG ZGH „Orzeł Biały”
10.	16.11.2024	Piekary Śląskie – Brzeziny ul. Komunardów	50,354475	18,984484	1 x 2 m	ok. 0,5 m	Nieżytki	Były OG ZGH „Orzeł Biały”
11.	16.11.2024	Piekary Śląskie – Brzeziny ul. Komunardów	50,355037	18,983393	1 x 1 m	ok. 0,5 m	Nieżytki	Były OG ZGH „Orzeł Biały”
12.	8.12.2024	Jaworzno, ul. Martyniaków	50,295116	19,018030	14 x 12 m	ok. 6-7 m	Teren leśny	Były OG KWK Jaworzno p. 208



1.2 MONITOROWANIE I PROWADZENIE BAZY TERENÓW O POTENCJALNYM ZAGROŻENIU ZAPADLISKOWYM

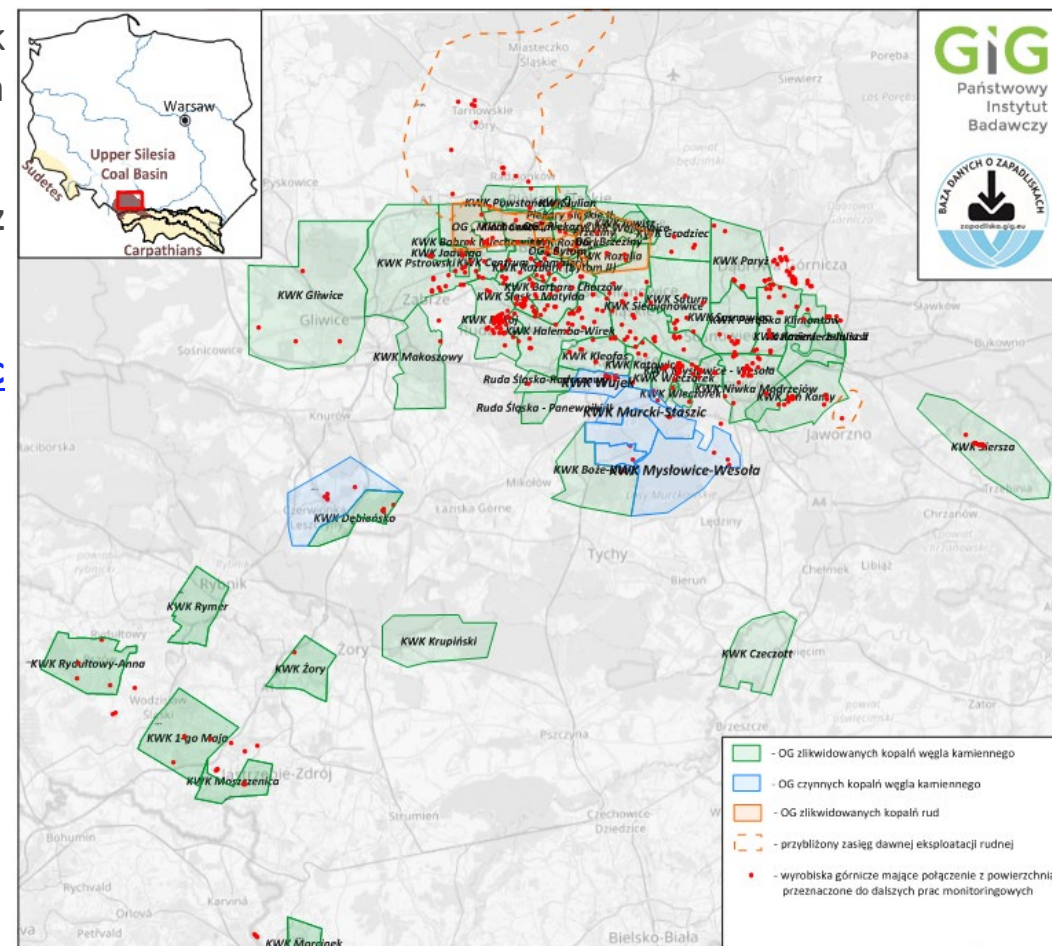


Aktualizacja metodyki i opracowanie wieloletniego programu badań monitoringowych stanu zagrożenia zapadliskami w rejonach starych wyrobisk górniczych mających połączenie z powierzchnią (na bazie wytycznych opracowanych przez GIG-PIB dla WUG w 2011r.) - Raport 1.2.4.

- 6547 zweryfikowanych wyrobisk górniczych mających połączenie z powierzchnią,
- 4258 wyrobisk o wyznaczonej III lub IV kategorii zagrożenia,
- 476 wyrobisk (szybów) wytypowanych do dalszych prac monitoringowych.

W rejonie tych 476 obiektów planuje się **przeprowadzenie ponownych wizji kontrolnych** w celu oceny ich stanu technicznego i zagrożenia dla powierzchni. Z grupy tej wybrane zostaną obiekty wymagające **specjalistycznych badań metodami geofizycznymi i geotechnicznymi** oraz okresowego monitorowania ich stanu.

Kryteria filtracji rekordów w zbiorze danych z inwentaryzacji WUG			
Lp.	Grupa/kolumna	Kryterium	Uwagi
1	Suma punktów	<30 (kat. I i II)	Ujednolicenie punktacji wg klasyfikacji zmodyfikowanej przez GIG-PIB dla II etapu inwentaryzacji
2	Nazwa	Badawczy, Poszukiwawczy/ Versuch/Vers/Szyb Vers	Wykluczenie ze zbioru
3	Głębokość	<30m	Wykluczenie ze zbioru
4	Rozmiar poziomy	<2.49m	Wykluczenie ze zbioru szybów o małej powierzchni przekroju (dla szybu kołowego - średnica, dla szybów o przekroju prostokątnym - bok dłuższy.
5	Czas likwidacji	Min 70 lat od daty inwentaryzacji	Wykluczenie ze zbioru obiektów bardzo starych - do filtracji przyjęto dane starsze aniżeli XIX w (szyby sprzed 1900 r.)
6	Ułożenie/kierunek	Poziome/ukośne	Wykluczenie ze zbioru wyrobisk ukośnych (upadowa, sztolnia, wychodowa, pochylnia, stolln).
7	Status operacyjny	Czynny/niezlikwidowany	Wykluczenie ze zbioru obiektów zagospodarowanych.
8	Zagospodarowanie powierzchni / stan obiektu	Potencjalne zagrożenie dla bezpiecznego użytkowania powierzchni przy aktualnym stanie zagospodarowania	Wykluczenie ze zbioru obiektów nie stwarzających dużego zagrożenia w obecnym stanie zagospodarowania powierzchni na podstawie materiałów z inwentaryzacji (lokalizacja, zagospodarowanie, fotografie).



Mapa lokalizacji wytypowanych wyrobisk górniczych w złożach węgla kamiennego i rudach metali, mających połączenie z powierzchnią w GZW przeznaczonych do dalszych prac monitoringowych. IV kwartał 2024 r. Skala 1 : 100 000



1.3 MONITOROWANIE DEFORMACJI TERENU W OBSZARACH GÓRNICZYCH I POGÓRNICZYCH GÓRNOŚLĄSKIEGO ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO

kierownik zadania: dr inż.. Bartosz Apanowicz



- Informacja o zarejestrowanych rejonach, na których wystąpiły deformacje górnicze w 2024 r.:

Tereny górnicze:

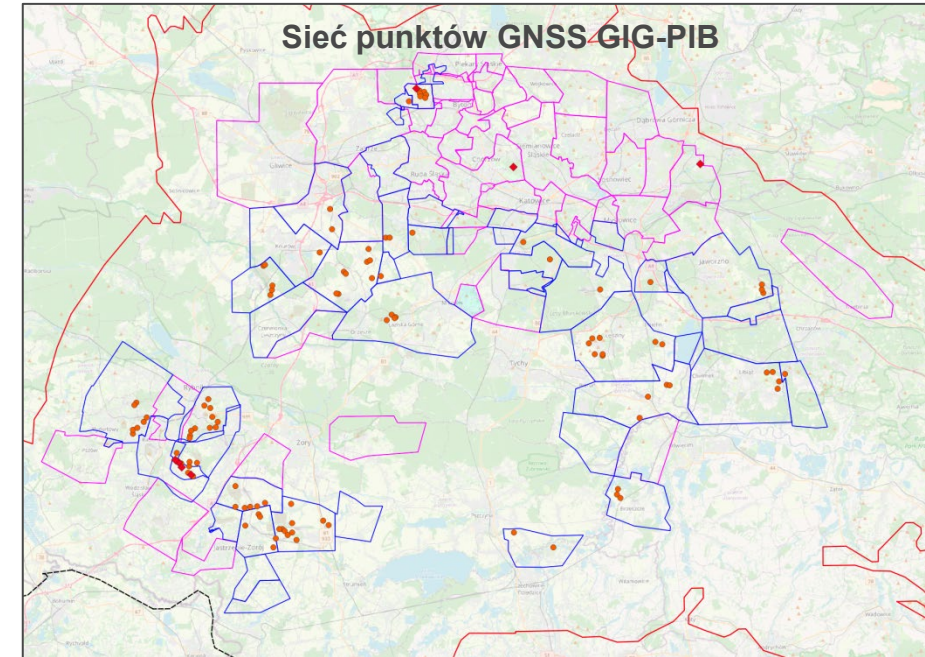
- zidentyfikowano **43 rejon**y, na których wystąpiły deformacje górnicze w postaci niecek obniżeniowych – zakres obniżeń: **0,14 – 1,28 m**,
- zidentyfikowano **1 rejon** na którym wystąpiły deformacje górnicze w postaci wypiętrzeń powierzchni - wartość wypiętrzenia: **0,10 m**.

Teren pogórnicze:

- zidentyfikowano **4 rejon**y na których wystąpiły deformacje górnicze w postaci niecek obniżeniowych – zakres obniżeń: **0,06 – 0,12 m**,
- nie zidentyfikowano wypiętrzeń pochodzenia górniczego.

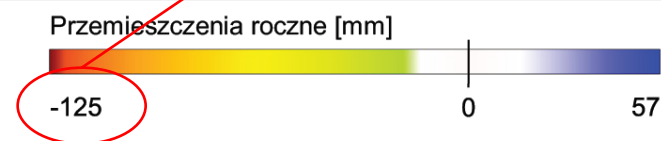
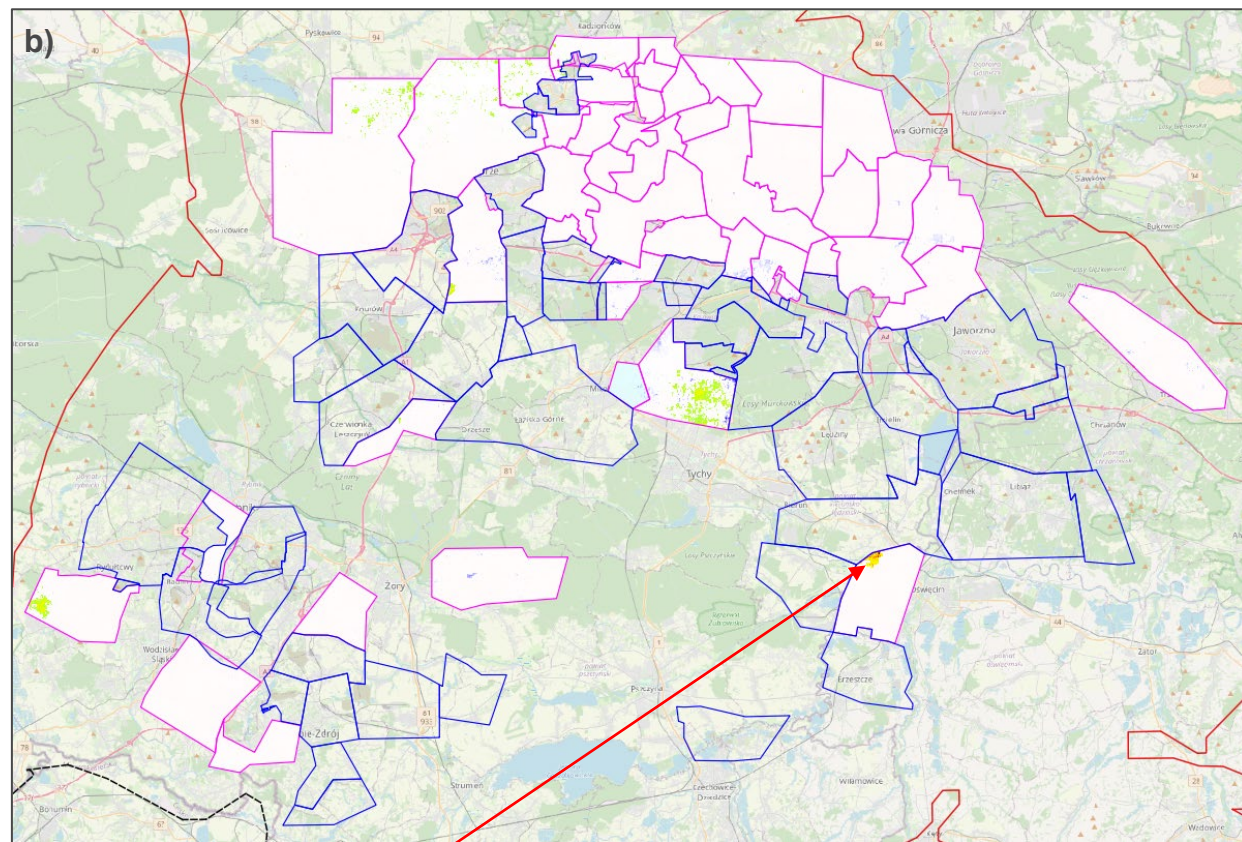
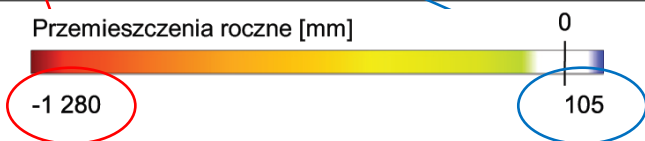
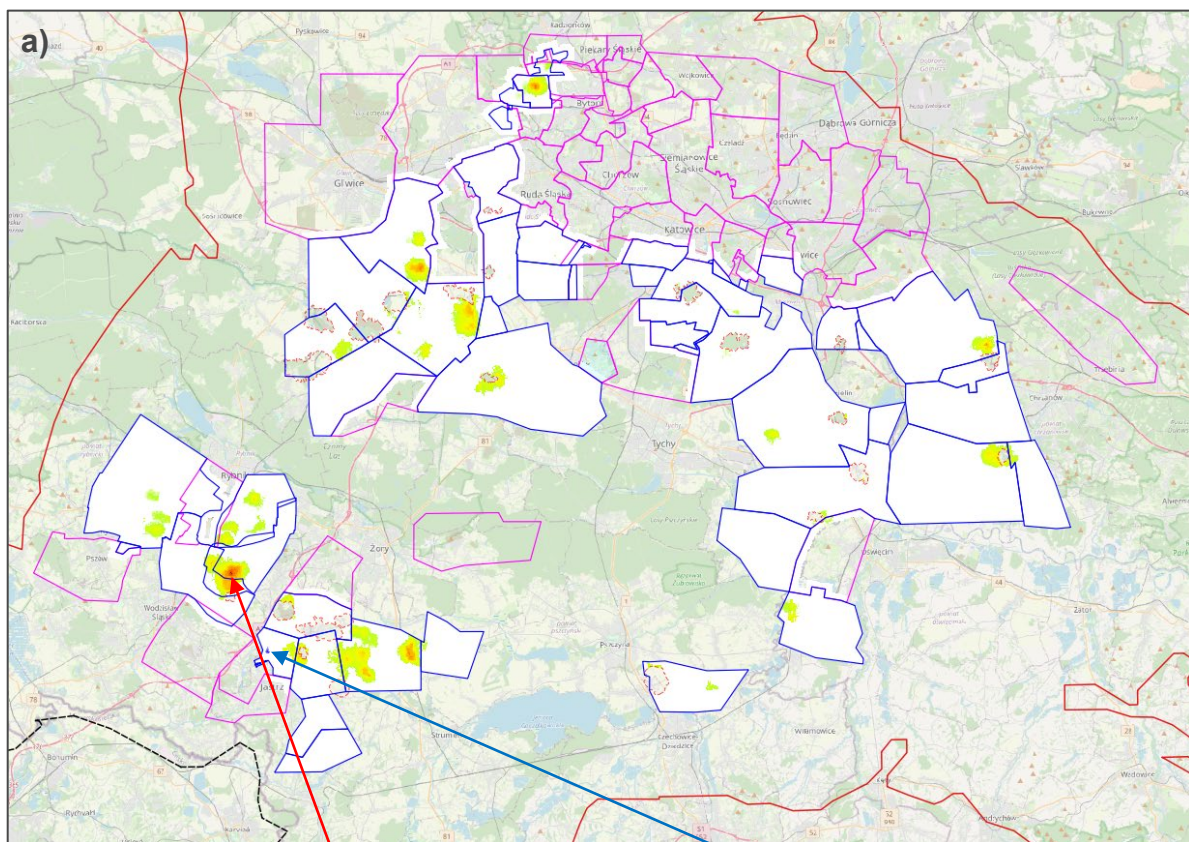
- Informacja o największych zarejestrowanych przemieszczeniach powierzchni w 2024 r.:

- Obniżenia powierzchni: **1,28 m** (Marklowice, na północ od ul. Wyzwolenia),
- Przemieszczenia poziome: **0,34 m**, w kierunku azymutu równemu **117°** (Marklowice, przy ul. Jarzębinowej)
- Wypiętrzenie powierzchni: **0,10 m** (Jastrzębie-Zdrój, na północ od Drogi Głównej Południowej)



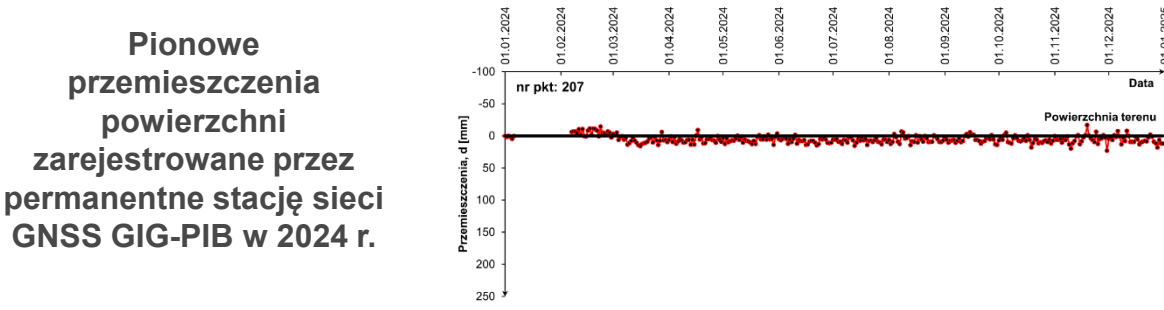
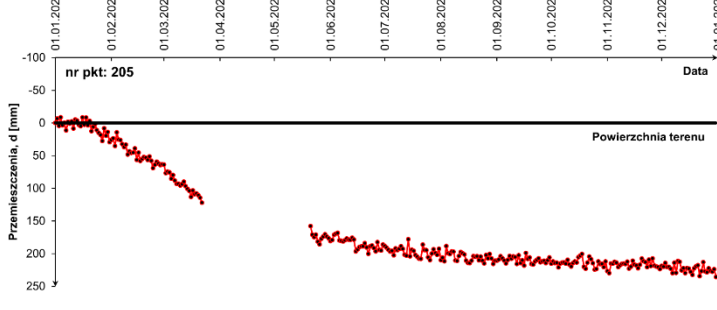
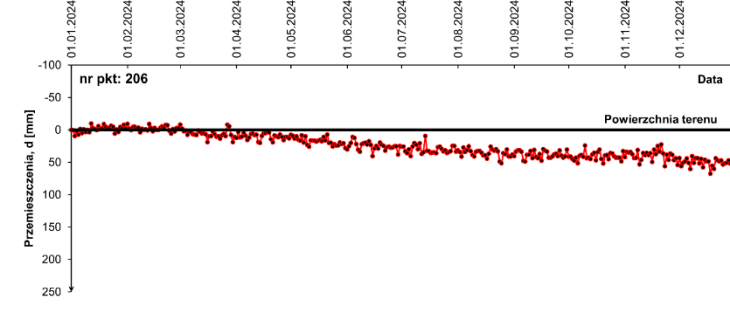
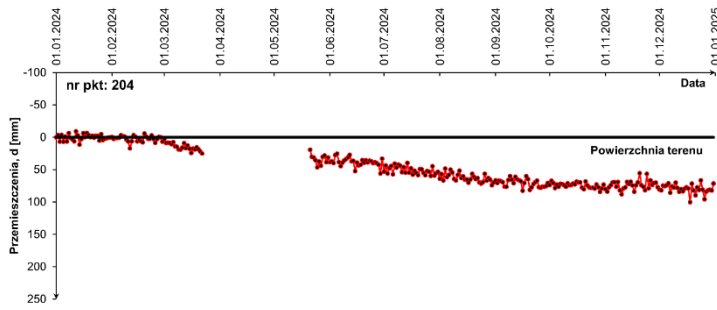
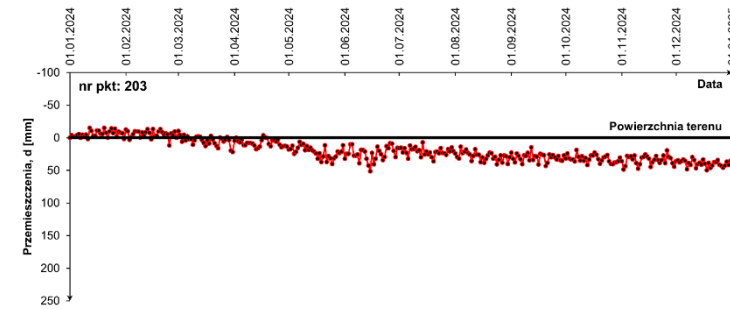
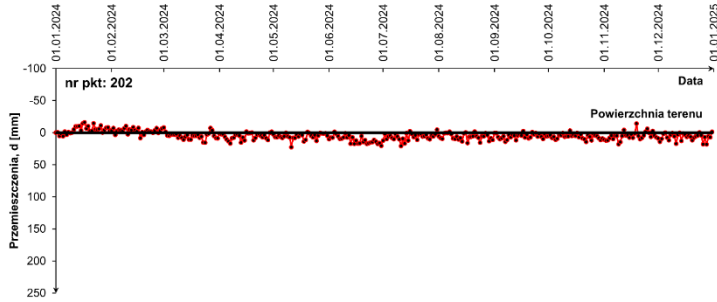
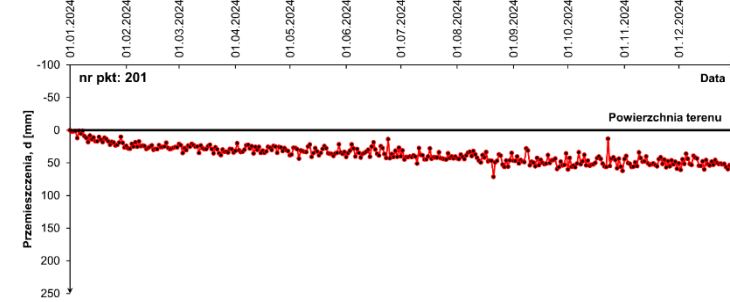
Permanentna stacja GNSS
nr 201 - Bytom



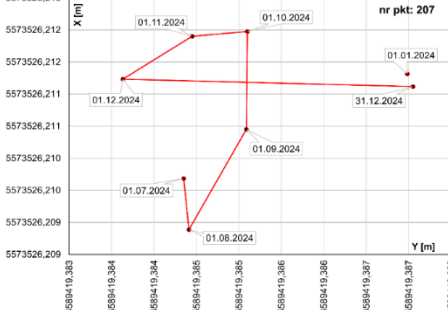
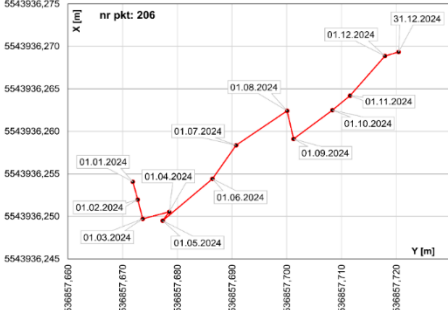
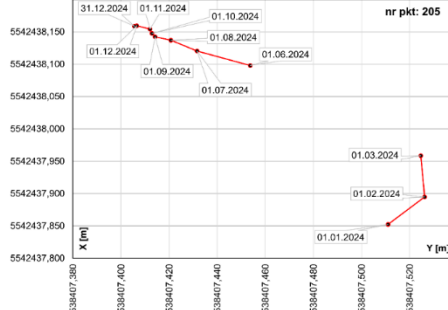
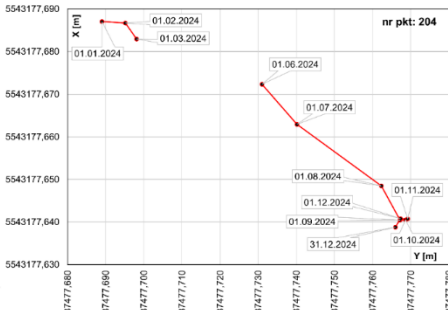
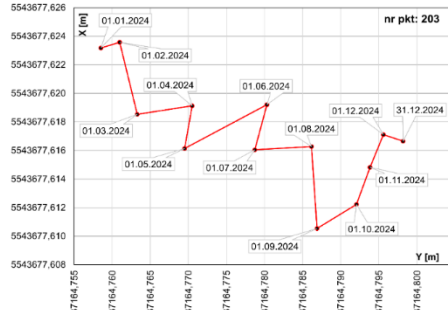
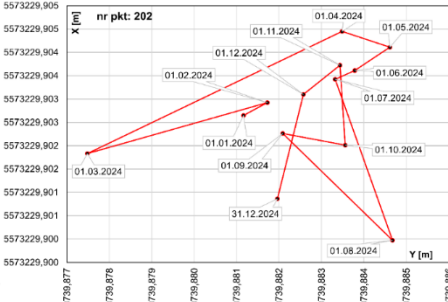
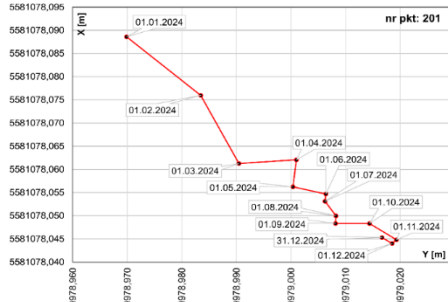


Pionowe przemieszczenia powierzchni [mm] na obszarach a) górniczych; b) pogórnicych GZW w 2024 r.

Pionowe
przeszyczenia
powierzchni
zarejestrowane przez
permanente stację sieci
GNSS GIG-PIB w 2024 r.



Poziome przeszczenia
powierzchni
zarejestrowane przez
permanente stację sieci
GNSS GIG-PIB w 2024 r.



1.4 MONITOROWANIE I PROWADZENIE BAZY DANYCH O OBSZARACH ZALEWISK I PODTOPIEŃ



kierownik zadania: dr inż. Katarzyna Niedbalska

Raport 1.4.1. Opracowanie koncepcji i podstaw metodycznych monitoringu stanu zawodnienia powierzchni na terenach górniczych i pogórnich w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym

- wskazanie źródeł i typów danych o stanie zawodnienia terenu w GZW
- opracowanie schematu tworzenia bazy danych
- wskazanie zakresu i sposobu weryfikacji i aktualizacji danych

Raport 1.4.2. Ewidencja i inwentaryzacja elementów podlegających monitoringowi dla oceny stanu zawodnienia powierzchni na terenach górniczych i pogórnich w GZW – Etap I – konstrukcja bazy danych wraz z weryfikacją przyjętych podstaw metodycznych

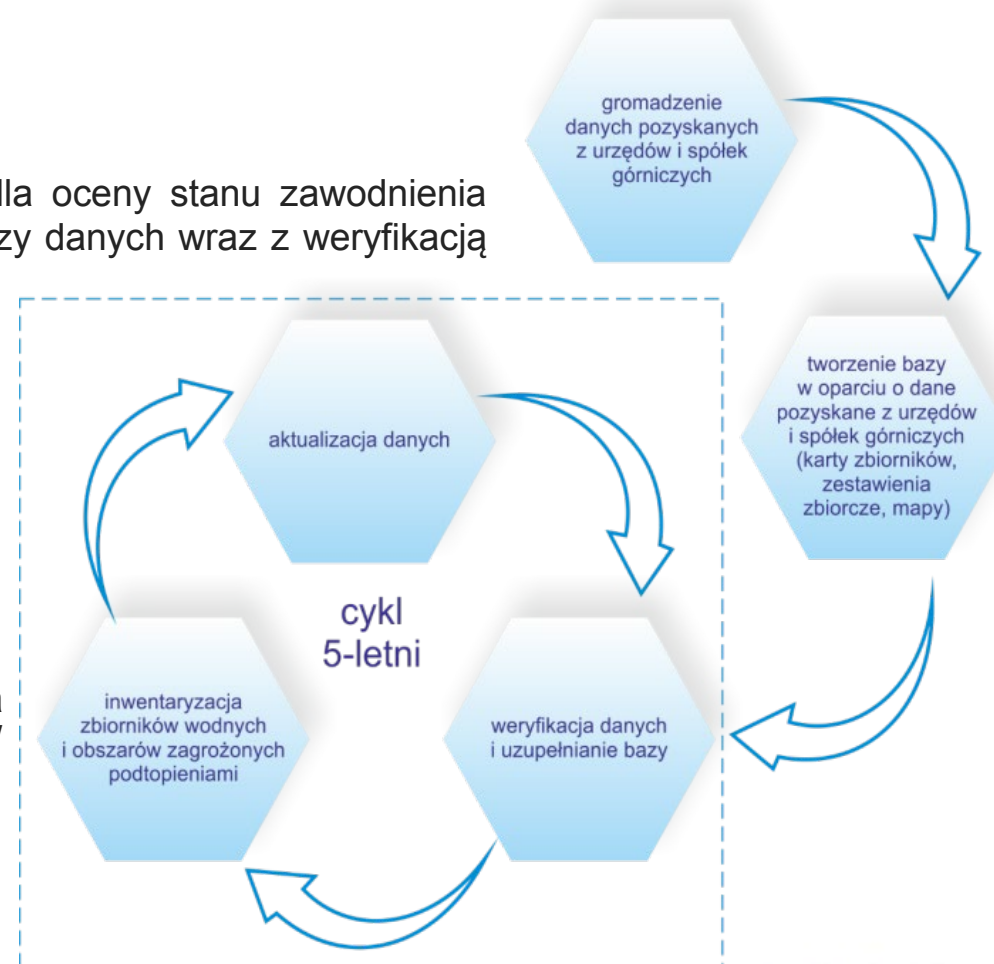
- budowa struktury bazy danych o stanie zawodnienia terenu w GZW
- weryfikacja przyjętych założeń na wybranych poligonach

Raport 1.4.3. Ewidencja i inwentaryzacja elementów podlegających monitoringowi dla oceny stanu zawodnienia powierzchni na terenach górniczych i pogórnich w GZW – Etap II – adaptacja oraz uzupełnianie bazy danych

- uzupełnianie bazy danych o stanie zawodnienia terenu w GZW
- weryfikacja przyjętych założeń metodycznych (prace terenowe, kameralne, itp.)

Raport 1.4.4. Ewidencja i inwentaryzacja elementów podlegających monitoringowi dla oceny stanu zawodnienia powierzchni na terenach górniczych i pogórnich w GZW – Etap III - optymalizacja bazy danych oraz sposobu raportowania

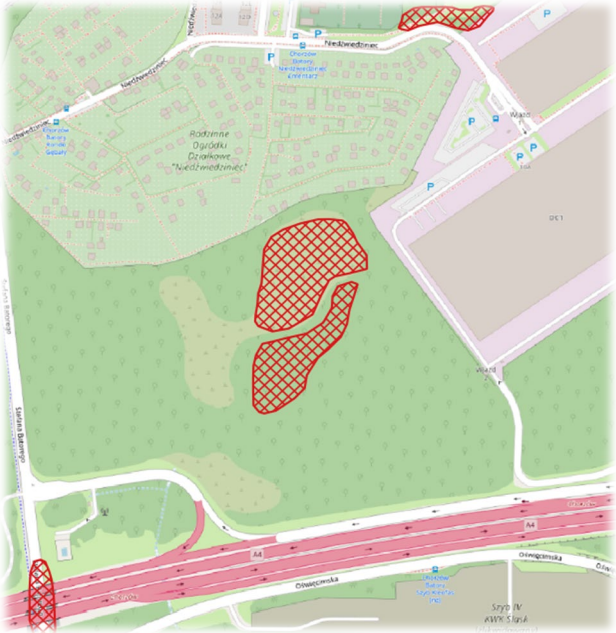
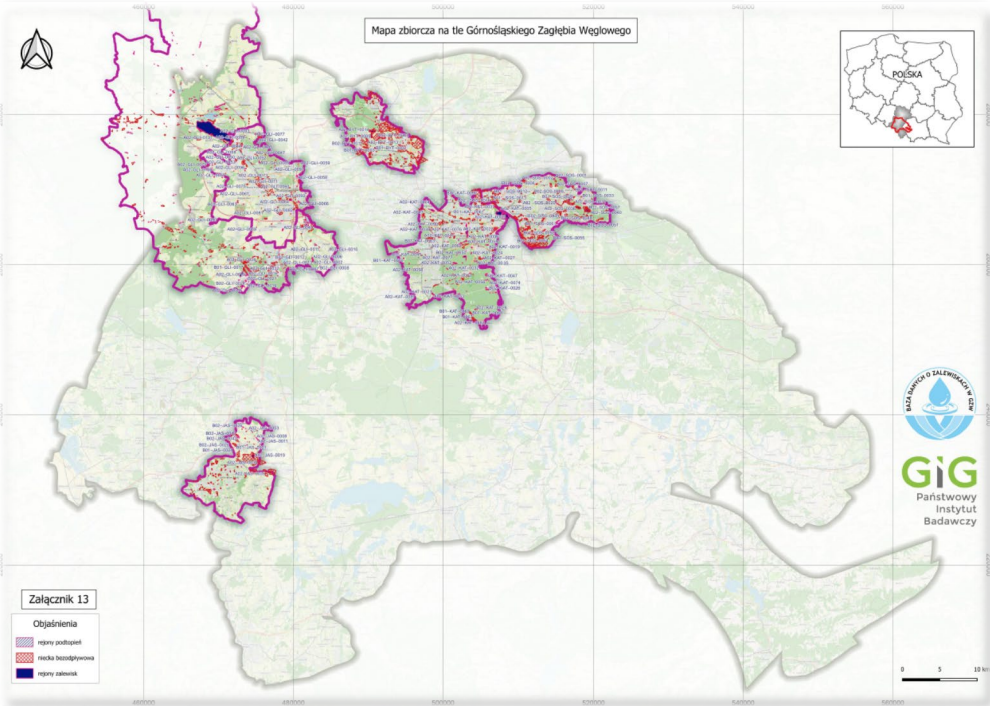
- uzupełnianie bazy danych o stanie zawodnienia terenu w GZW
- optymalizacja bazy danych o zawodnieniu powierzchni terenu GZW
- inwentaryzacja zbiorników wodnych



Moduł – zbiorcze zestawienia zbiorników wodnych

Nazwa BDZ	Numer BDZ	Województwo	Miasto	Powiat	Gmina	Rok powstania zbiornika	Klasa zbiornika	Numer działki	Współrzędne w układzie PL-1992 [X]	Współrzędne w układzie PL-1992 [Y]	Współrzędne w układzie WGS84 [X]	Współrzędne w układzie WGS84 [Y]	Data pomiarów / inwentaryzacji	Rzędna lustra wody [m n.p.m.]	Powierzchnia zwierciadła wody [m²]	Powierzchnia zwierciadła wody [ha]
A02-KAT-0001	0106	śląskie	Katowice	Katowice	m. Katowice	b.d.	IV	b.d.	507491,5586	266846,5401	19,105152	50,268752	b.d.	b.d.	351291,7768	35,13
A02-KAT-0002	0107	śląskie	Katowice	Katowice	m. Katowice	b.d.	IV	b.d.	508469,2398	266426,2213	19,118865	50,264957	b.d.	b.d.	196130,261	19,61
A02-KAT-0003	0108	śląskie	Katowice	Katowice	m. Katowice	b.d.	IV	b.d.	508151,1498	266454,5298	19,114401	50,265217	b.d.	b.d.	188999,4608	18,90
A02-KAT-0004	0109	śląskie	Katowice	Katowice	m. Katowice	b.d.	IV	b.d.	503151,5358	264906,7092	19,044219	50,25134	03-10-24	258,53	134040,0365	13,40
A02-KAT-0005	0110	śląskie	Katowice	Katowice	m. Katowice	b.d.	IV	b.d.	507243,5787	267546,9738	19,101684	50,275056	b.d.	b.d.	122023,8079	12,20
A02-KAT-0006	0111	śląskie	Katowice	Katowice	m. Katowice	b.d.	IV	b.d.	503219,5138	264298,6907	19,045167	50,245869	03-10-24	258,39	101808,7117	10,18
A02-KAT-0007	0112	śląskie	Katowice	Katowice	m. Katowice	b.d.	IV	b.d.	506061,0587	258480,9811	19,084939	50,193509	b.d.	b.d.	83360,38392	8,34
A02-KAT-0008	0113	śląskie	Katowice	Katowice	m. Katowice	b.d.	IV	b.d.	498599,9301	267249,1872	18,980347	50,27242	03-10-24	246,12	82072,48322	8,21
A02-KAT-0009	0114	śląskie	Katowice	Katowice	m. Katowice	b.d.	IV	b.d.	507968,7773	266222,5884	19,111837	50,263132	b.d.	b.d.	68343,01559	6,83
A02-KAT-0010	0115	śląskie	Katowice	Katowice	m. Katowice	b.d.	IV	b.d.	502894,3061	261074,3539	19,04058	50,216864	b.d.	b.d.	67232,27704	6,72
A02-KAT-0011	0116	śląskie	Katowice	Katowice	m. Katowice	b.d.	IV	b.d.	501502,1351	263673,1964	19,021071	50,240249	03-10-24	289,64	32461,09566	3,25
A02-KAT-0012	0117	śląskie	Katowice	Katowice	m. Katowice	b.d.	IV	b.d.	502971,9119	263140,4365	19,041685	50,235451	03-10-24	264,87	36871,83013	3,69
A02-KAT-0018	0118	śląskie	Katowice	Katowice	m. Katowice	b.d.	IV	b.d.	505343,1001	264625,4357	19,074964	50,248794	b.d.	b.d.	656,343187	0,07
A02-KAT-0019	0119	śląskie	Katowice	Katowice	m. Katowice	b.d.	IV	b.d.	505942,3071	262643,1311	19,083334	50,230954	b.d.	b.d.	23007,41783	2,30
A02-KAT-0020	0120	śląskie	Katowice	Katowice	m. Katowice	b.d.	IV	b.d.	503253,7094	263843,3919	19,045643	50,241773	03-10-24	259,4	22150,26515	2,22

Moduł – baza danych w środowisku GIS
(zbiorniki wodne, obszary podtopień, obszary potencjalnie bezodpływowe)



Moduł – indywidualne karty zbiorników

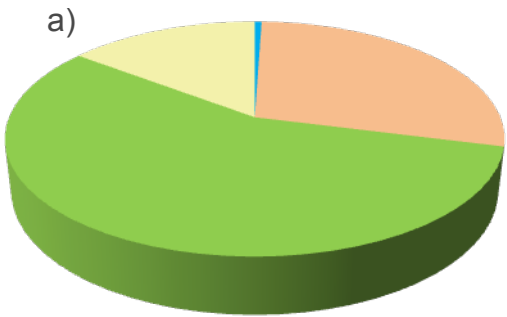
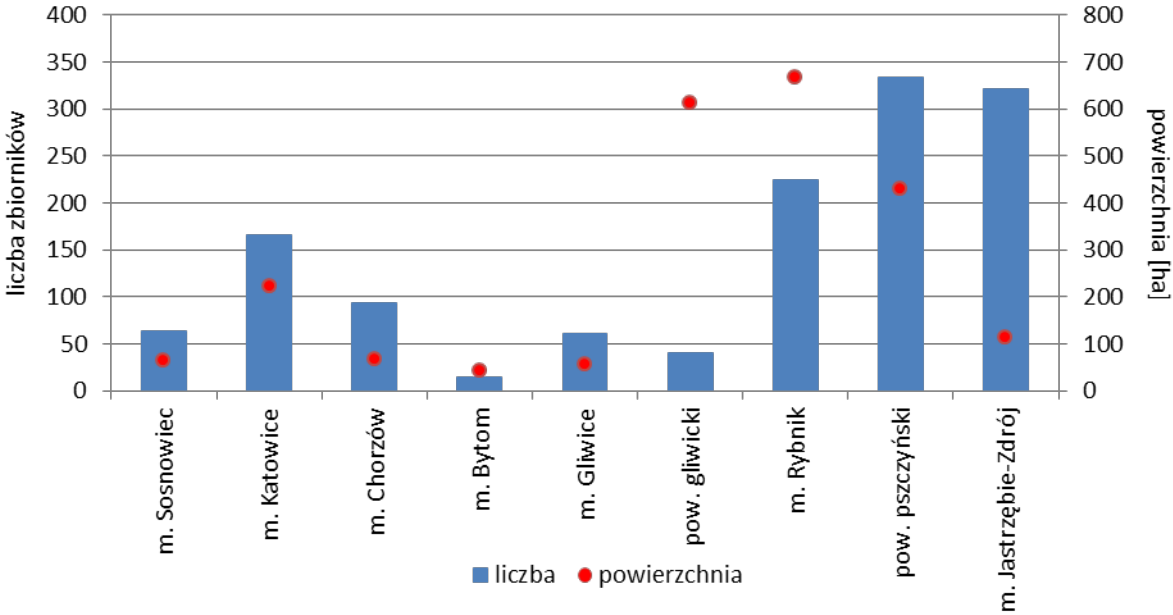
		Karta dokumentacyjna zbiornika	
Nazwa BDZ: A02-KAT-0012		Numer BDZ: 0117	
Województwo: śląskie			
Miasto: Katowice, Osiedle Paderewskiego-Muchowiec rejon ul. Trzech Stawów			
Powiat: m. Katowice			
Gmina: miejska Katowice			
Rok powstania zbiornika: 1964			
Klasa zbiornika: IV			
Numer działki: obręb 246901_1.0002, działka nr 14, 1/18			
Współrzędne w układzie PL-1992			
X: 502971,91		Y: 263140,44	
Współrzędne w układzie WGS84			
X: 19,041685		Y: 50,235451	
Skala mapy: 1:10 000			
Data pomiarów / inwentaryzacji		03.10.2024	
Rzędna lustra wody [m n.p.m.]		263,81	
Powierzchnia zwierciadła wody [m ²] / [ha]		36871,8 / 3,69	



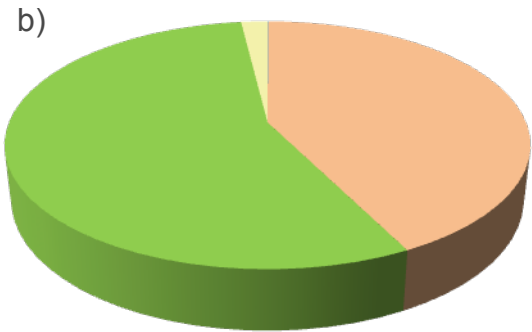
Powiat	Zbiorniki		Podtopienia		OPB*	
	liczba	pow. [ha]	liczba	pow. [ha]	liczba	pow. [ha]
m. Sosnowiec	63	64,3	9	32	193	793
m. Katowice	166	222,3	113	73	204	475
m. Chorzów	93	67,9	10	14	97	198
m. Bytom	15	42,2	55	32	206	996
m. Gliwice	61	56,6	34	30	186	247
pow. gliwicki	40	612,5	181	278	259	583
m. Rybnik	225	668,5	94	103	213	148
pow. pszczyński	334	430,5	384	587	411	193
m. Jastrzębie-Zdrój	322	114,9	21	9	105	550
SUMA	1319	2279,7	901	1158	1874	4183

* - obszary potencjalnie bezodpływowe

Typ zbiornika	Opis
A01	Zbiorniki, stawy, jeziora naturalne pochodzenia geogenicznego.
A02	Zbiorniki, stawy, zalewiska na obszarach poddanych czynnikom antropogenicznym, np. w nieckach obniżeniowych lub zapadliskach spowodowanych eksploatacją podziemną, zasilane wodami z dopływu naturalnego powierzchniowego i podziemnego.
B01	Zbiorniki sztuczne na podłożu naturalnym, powstałe np. wskutek piętrzenia wód na ciekach powierzchniowych (tamy, zapory itp.) lub po zatopieniu wyrobisk odkrywkowych, zasilane wodami z dopływu naturalnego i/lub przez sztuczny przerzut wód.
B02	Zbiorniki sztuczne o całkowicie lub częściowo uszczelnionym dnie, zasilane przez przerzut wód lub wodami opadowymi.



■ A01 ■ A02 ■ B01 ■ B02



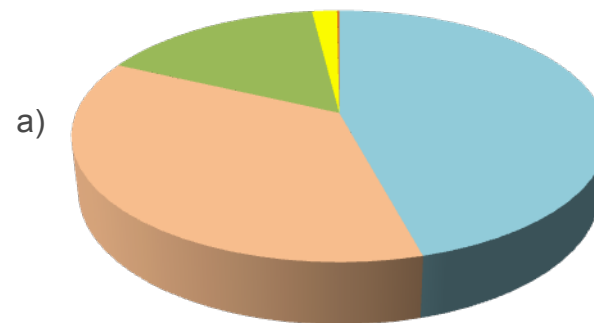
■ A01 ■ A02 ■ B01 ■ B02

Udział zbiorników w bazie danych ze względu na genezę powstania i ich:
a) liczebność, b) zajmowaną powierzchnię

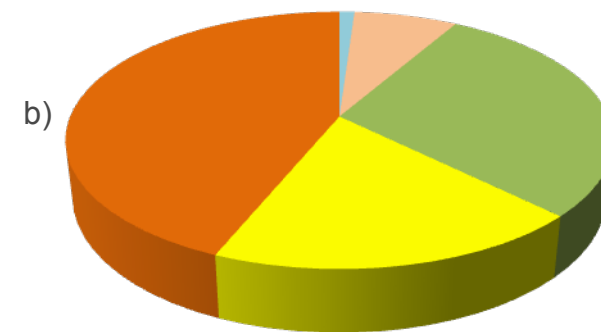


Powierzchnia [ha]	Klasa zbiornika
< 0,1	bardzo małe
0,1 ÷ 1	małe
1 ÷ 10	średnie
10 ÷ 50	duże
> 50	bardzo duże

Dorzecze	Zbiorniki	
	liczba	powierzchnia [ha]
Wisła	540	709,5
Odra	779	1570,2



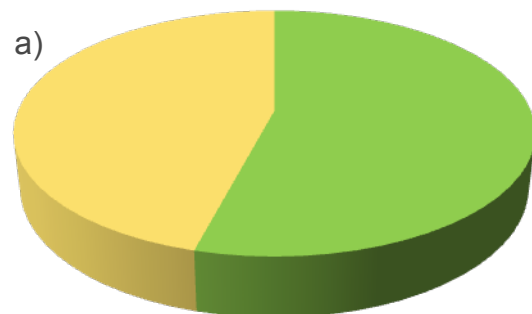
■ bardzo małe ■ małe ■ średnie ■ duże ■ bardzo duże



■ bardzo małe ■ małe ■ średnie ■ duże ■ bardzo duże

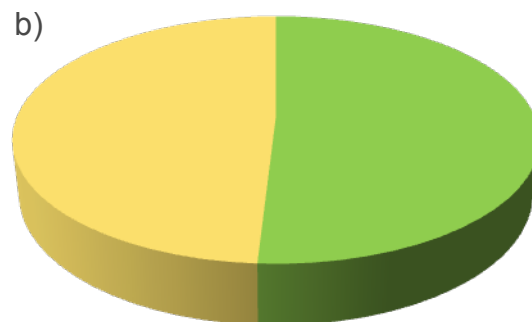
Udział zbiorników w bazie danych wg przyjętej klasyfikacji ich wielkości z uwagi na ich:

a) liczebność, b) zajmowaną powierzchnię

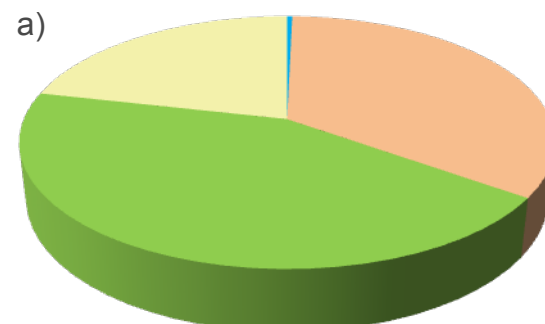


■ dorzecze Wisły ■ dorzecze Odry

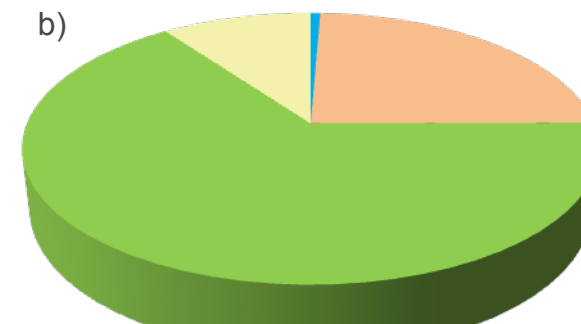
Udział powierzchni :
a) obszarów podtopień,
b) obszarów potencjalnie
bezodpływowych,
**na terenie GZW
w dorzeczu Wisły i Odry**



■ dorzecze Wisły ■ dorzecze Odry



■ A01 ■ A02 ■ B01 ■ B02



■ A01 ■ A02 ■ B01 ■ B02

Udział liczby zbiorników w bazie danych z uwagi na genezę ich powstania w granicach:

a) dorzecza Wisły, b) dorzecza Odry



Do badań powierzchniowych zbiorników wodnych o charakterze zalewisk poeksploatacyjnych, w ramach oceny ukształtowania dna oraz oceny zasobów wód zgromadzonych w zbiorniku, przewidywane jest wykorzystanie możliwości, jakie daje zastosowanie do badań batymetrycznych pływającego, sterowanego drona z echosondą.



Mapa zbiorcza obszarów potencjalnie bezodpływowych na tle Górnośląskiego Zagłębia Węglowego
(według stanu na 31.12.2024 r.)

Mapa zbiorcza obszarów podtopień na tle Górnośląskiego Zagłębia Węglowego
(według stanu na 31.12.2024 r.)

Mapa zbiorcza lokalizacji zbiorników wodnych na tle Górnośląskiego Zagłębia Węglowego
(według stanu na 31.12.2024 r.)



Załącznik 3
Objaśnienia
obszar potencjalnie bezodpływowy

Załącznik 2
Objaśnienia
obszar podtopień

Załącznik 1
Objaśnienia
zbiornik wodny



ZADANIE 1.5 - RAPORT ZA 2024 R.

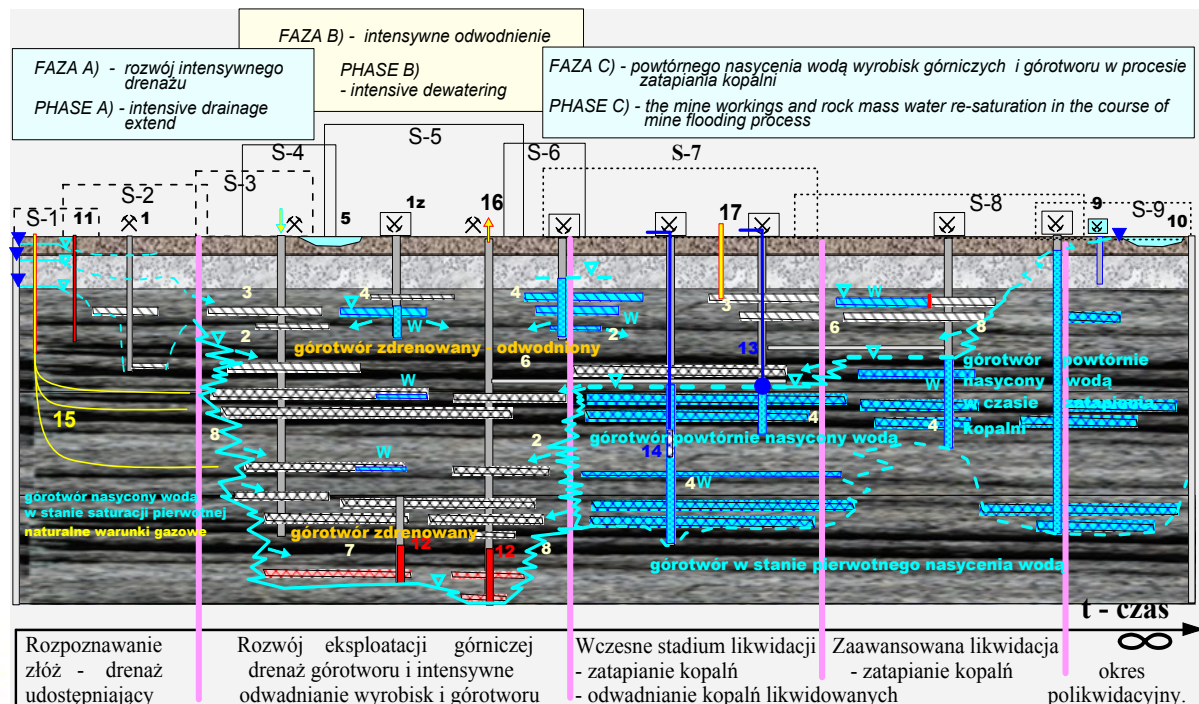
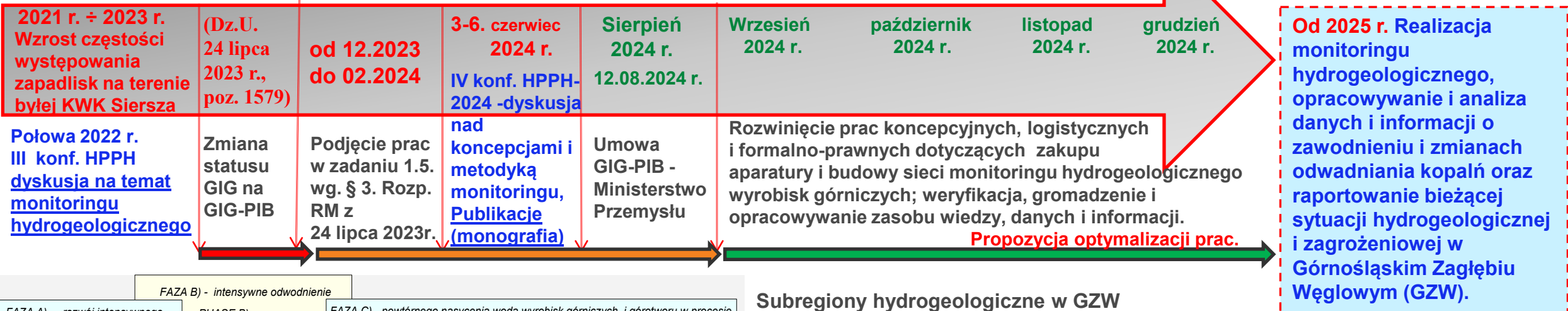
Kieruje: dr hab. Przemysław Bukowski, prof. GIG-PIB



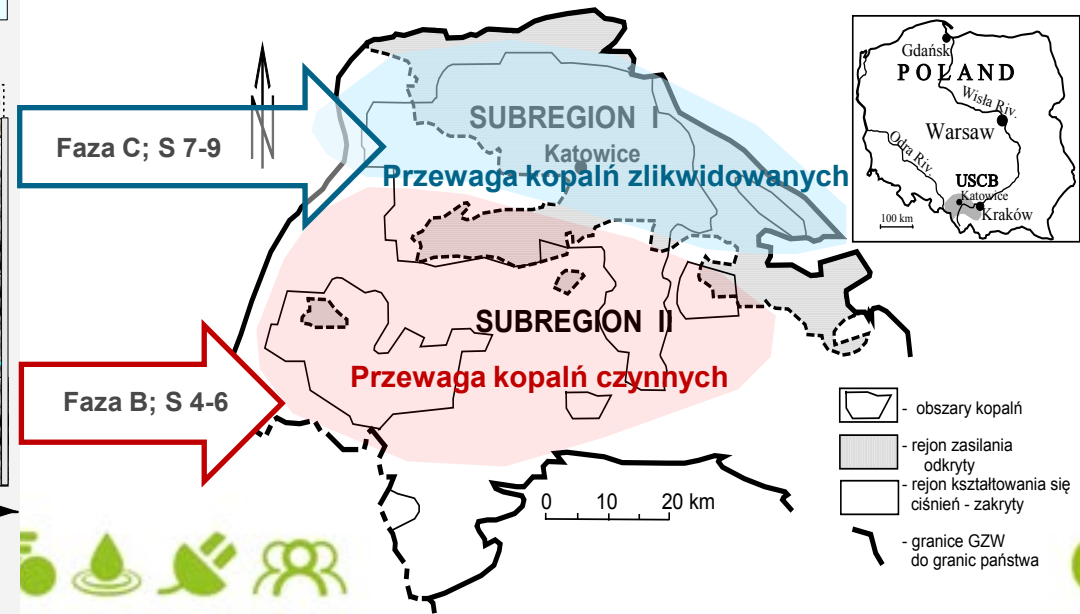
Monitorowanie hydrogeologiczne i raportowanie stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń

Uwarunkowania podjęcia tematyki:

KALENDARIUM – Przyczyny i przebieg realizacji prac i podjęcia tematu prac monitoringowych



Subregiony hydrogeologiczne w GZW (wg Rózkowski, w: Wilk red., 2003)



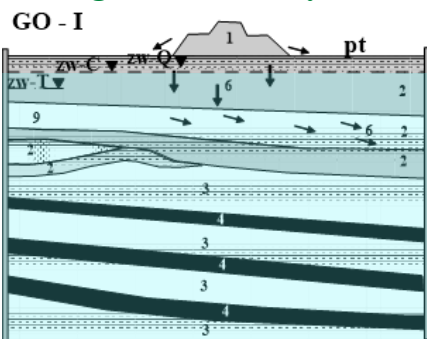
1.5. Monitorowanie hydrogeologiczne i raportowanie stanu zawodnienia zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń – RAPORT ZA 2024 R.



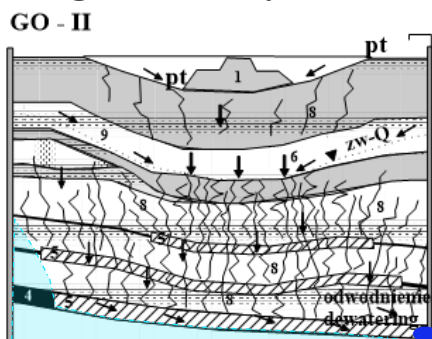
Geotypy obszarowe wg Bukowski, Krogulec, Haładus (2020):

kieruje: dr hab. Przemysław Bukowski, prof. GIG-PIB

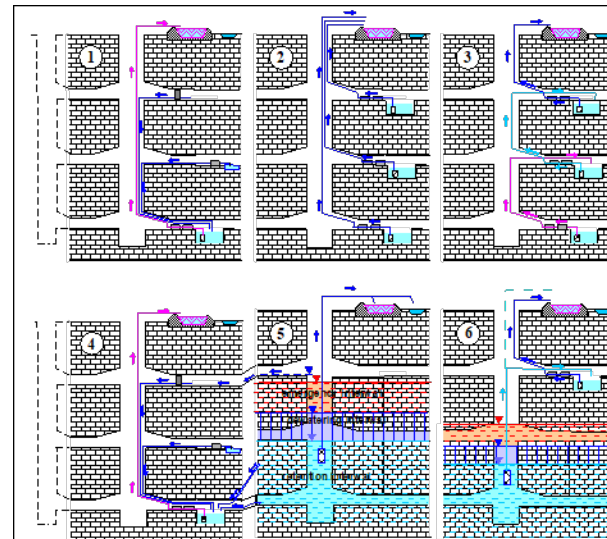
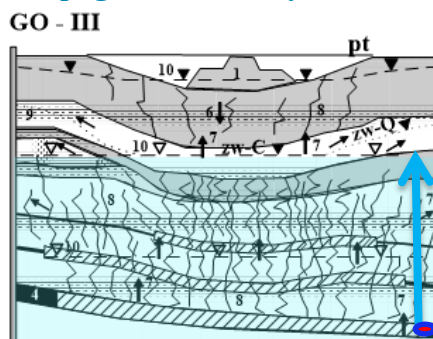
Pozagórnice obszary Polski



górnice tereny GZW



pogórnice tereny GZW



Rys. 2. Schemat poglądowy dla głównych sposobów odwadniania kopalń węgla kamiennego stosowanych w kopalniach w GZW po 2000 r. (wg Bukowski 2009)

Systemy odwadniania:

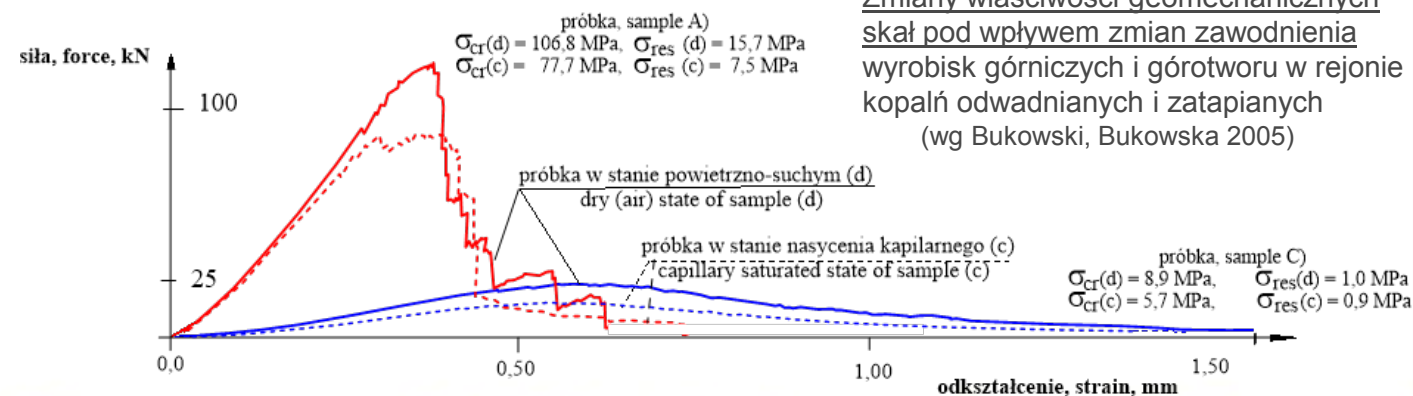
1. Stacjonarny, jednostopniowy, bezpośredni,
2. Stacjonarny, wielostopniowy, bezpośredni,
3. Stacjonarny, pośredni,
4. Przelewowy/grawitacyjny (grawitacyjny spływ wyrobiskiem lub otworem, filtracyjno-filtracyjny przepływ do sąsiedniej bazy drenażu),
5. Głębiny, zatapialny,
6. Mieszany, głębiny-stacjonarny (tzw. „przewalowy”).

Możliwe liczne kombinacje między systemami

Główne uwarunkowania dla założeń prowadzenia monitoringu zawodnienia i odwadniania kopalń, jako obiektów obserwacji stanowią, m.in.:

- położenie na osi czasu w „cyklu życia” kopalni (faza, stadium rozwojowe),
- budowa geologiczna, fizyko-mechaniczne właściwości skał i górotworu, warunki hydrogeologiczne i położenie względem subregionu hydrogeologicznego,
- zakres i intensywność wpływów działalności górniczej (GO-II – kop. czynna i GO-III kopalnia zlikwidowana).

Zmiany właściwości geomechanicznych skał pod wpływem zmian zawodnienia wyrobisk górniczych i górotworu w rejonie kopalń odwadnianych i zatapianych (wg Bukowski, Bukowska 2005)



Główne uwarunkowania dla założeń prowadzenia monitoringu zmian odwadniania stanowią, m.in.:

- położenie kopalni względem sąsiednich zakładów górniczych,
- sposób, zakres i rezerwa odwadniania, warunki zrzutu wód,
- występowanie, rodzaj i charakter połączeń hydraulicznych, w tym wytrzymałość i przepuszczalność dla wody,



Tab. 1 - Zasoby statyczne wód gromadzonych w zbiornikach dołowych

Klasyfikacja zbiorników wód dołowych z uwagi na ich pojemność wodną - zasoby statyczne wód (v Bukowski, 2010)

Klasa zbiorników wód dołowych z uwagi na pojemność wodną		
V [m³]	Klasa zbiornika	Podklasa
1	2	3
$V \leq 1000$	Mały (III)	IIIb – bardzo mały
$1000 < V \leq 10000$		IIIa -mały
$10000 < V \leq 100000$	Średni (II)	
$100000 < V \leq 500000$	Duży (I)	Ic – duży
$500000 < V \leq 1000000$		Ib – bardzo duży
$V > 1000000$		Ia - nadwymiarowy

Tab. 2 - Zasoby dynamiczne wód gromadzonych w zbiornikach dołowych

Klasyfikacja kopalń z uwagi na natężenie dopływu wód (wg Wilk red., 2003)

Klasa kopalni z uwagi na dopływy wód (wg Wilk red., 2003)		
Q [m³/min]	Q [m³/dobę]	Klasa kopalni
1	3	3
< 3,0	< 4320	Klasa I – o dopływach małych
3,0 – 6,0	4320 – 8640	Klasa II – o dopływach średnich
6,0 – 18,0	8640 – 25920	Klasa III – o dopływach dużych
> 18,0	> 25920	Klasa IV – o dopływach bardzo dużych

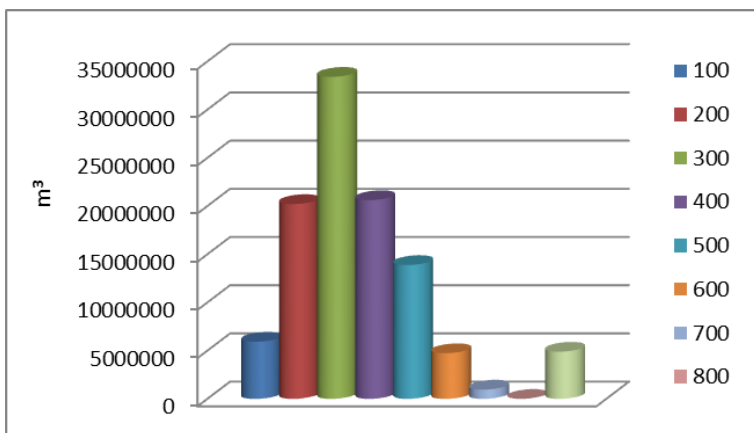
Tab. 3 - Użytkowa ocena jakości wód kopalnianych

Klasyfikacja wód kopalnianych wg GIG (Marchacz i in. 1966, vide: Rogoż red., 1987, Rogoż 2004)

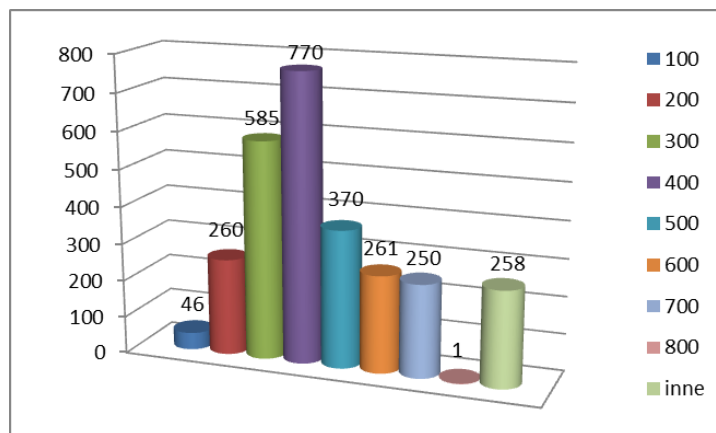
Grupa					
I - Wody pitne		II - Wody nie nadające się do picia			
Klasa					
Wody pitne		IIA - Wody przemysłowe		IIB - Wody słone	
IA Wody czyste	IB Wody zanieczyszczone	IIA ₁ miernie zasolone	IIA ₂ siarczanowe	IIB ₁ miernie zasolone	IIB ₂ solanki
właściwości fizykochemiczne zgodne z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294)	-mineralizacja < 1 g/dm ³ -zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ < 0,6 g/dm ³ -do uzdatniania na wodę pitną po usunięciu ponadnormatywnych zanieczyszczeń	- mineralizacja 1-3 g/dm ³ - zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ 0,6-1,8 g/dm ³		- mineralizacja 3 -70 g/dm ³ - zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ 1,8 - 42 g/dm ³	- mineralizacja >70 g/dm ³ -zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ > 42 g/dm ³
		- zawartość SO ₄ ²⁻ < 0,6 g/dm ³	-zawartość SO ₄ ²⁻ > 0,6 gdm ³		
Klasyfikacja uproszczona (vide: Rogoż, Posyłek 2000):					
Grupa I - zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ <0,6 g/dm ³		Grupa II zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ 0,6-1,8 g/dm ³		Grupa III - zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ 1,8-42 g/dm ³	Grupa IV - zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ >42 g/dm ³

- Zinwentaryzowana i zweryfikowana liczba zbiorników wód dołowych w kopalniach czynnych w latach 2009-2010 **wynosiła 2801 zbiorników o klasie wielkości od IIIb do Ia** (tab. 1) ich całkowita szacowana pojemność to **ok. 105 mln m3 wody**
- Dopływ wód do kopalń w GZW – **ok. 206 mln. m3/rok** (kopalnie klasy I-IV wg tab. 2) dla wód o jakości od I do IV grupy (wg tab. 3)

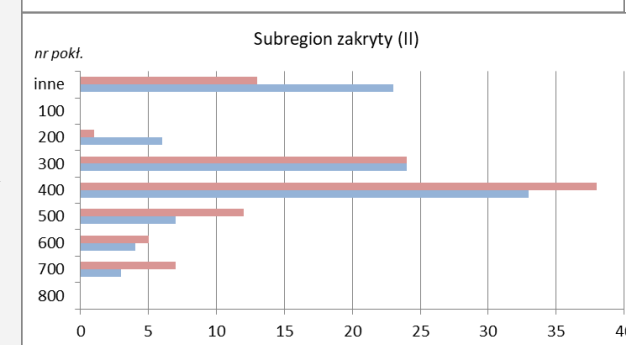
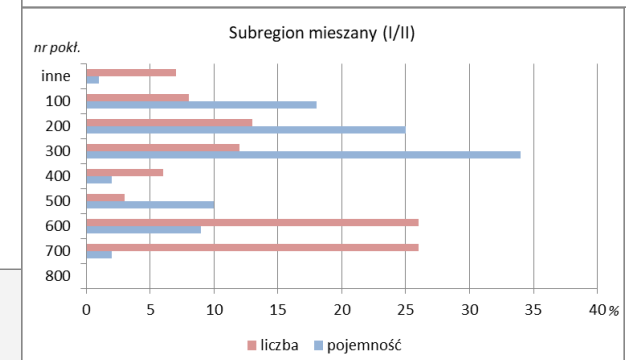
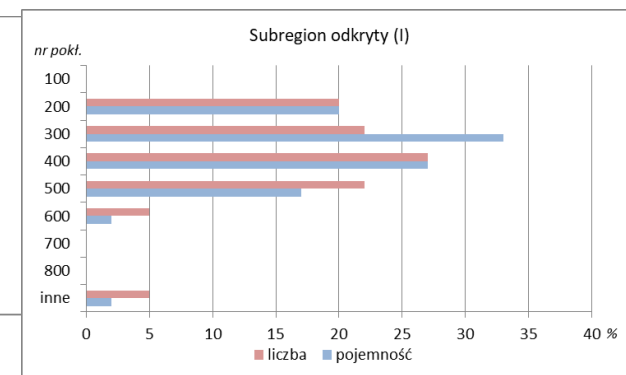
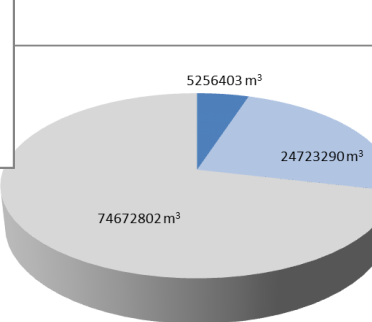
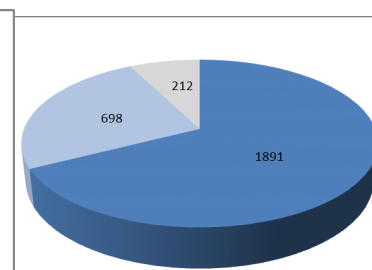
Założenia i zasady optymalizacji zasobu wiedzy i raportowania – wyniki oceny zawodnienia kopalń za lata 2009 - 2010



Suma pojemności zbiorników wód w wyrobiskach górniczych kopalń czynnych wg litostratygrafii - grup pokładów węgla (od 100 do 800) za 2009-2010 r.



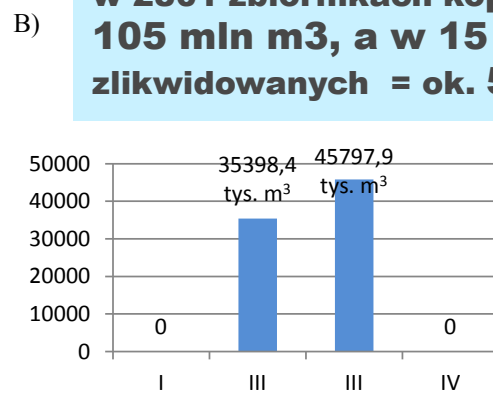
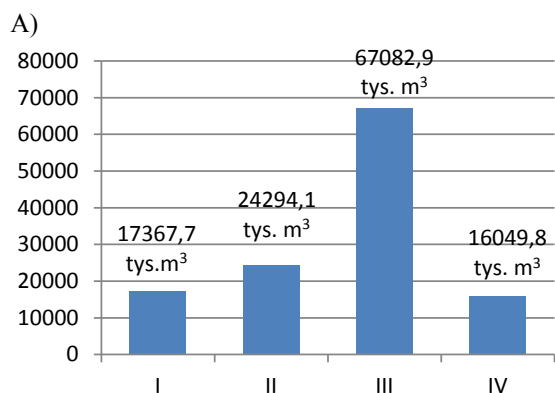
Suma (liczba) zbiorników wód w wyrobiskach górniczych kopalń czynnych wg litostratygrafii - grup pokładów węgla (od 100 do 800) za 2009-2010 r.



Ilość wody zgromadzonej w 2009-2010 r. w 2801 zbiornikach kopalń czynnych = ok. 105 mln m³, a w 15 kopalniach zlikwidowanych = ok. 59 mln m³

Liczba i pojemność zbiorników wód dołowych kopalń czynnych w GZW z podziałem na użytkowe klasy wielkości zbiorników w latach 2009-2010,
 - Liczba zbiorników = 2801,
 - Pojemność zbiorników = 105 mln m³, kolory:
 -Szary – klasa I
 -Niebieski – Klasa II
 -Granat – klasa III
 (wg tab 1)

Suma liczby i pojemności zbiorników wód dołowych kopalń czynnych wg litostratygrafii i subregionów hydrog. - grup pokładów węgla za 2009-2010 r.



Rys. B-2. Dopływy wód dołowych do wyrobisk górniczych czynnych (A) i zlikwidowanych (B) kopalń węgla kamiennego w latach 2009-2010 z uwzględnieniem klas jakości wód wg GIG (Marchacz i in. 1966, vide: Rogoż 2004)



Najważniejsze rezultaty prac w ramach zadania 1.5 – Podsumowanie:

- Zorganizowano IV konferencję „Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii” 2024 r. pod patronatem Ministra Przemysłu i wydano pracę zbiorową, która stanowi załącznik nr 1 do raportu rocznego za 2024 r.
- Do końca maja 2024 r. opracowano i wydano łącznie 8 artykułów naukowych w każdym z zadań przewidzianym w PIB – zadania 1.1÷1.6 oraz w zadaniu 2., co omówiono w raporcie 1.5.2. za II kwartał 2024 r.:



Podsumowanie konferencji

HYDROGEOLOGIA W PRAKTYCE – PRAKTYKA W HYDROGEOLOGII 2024

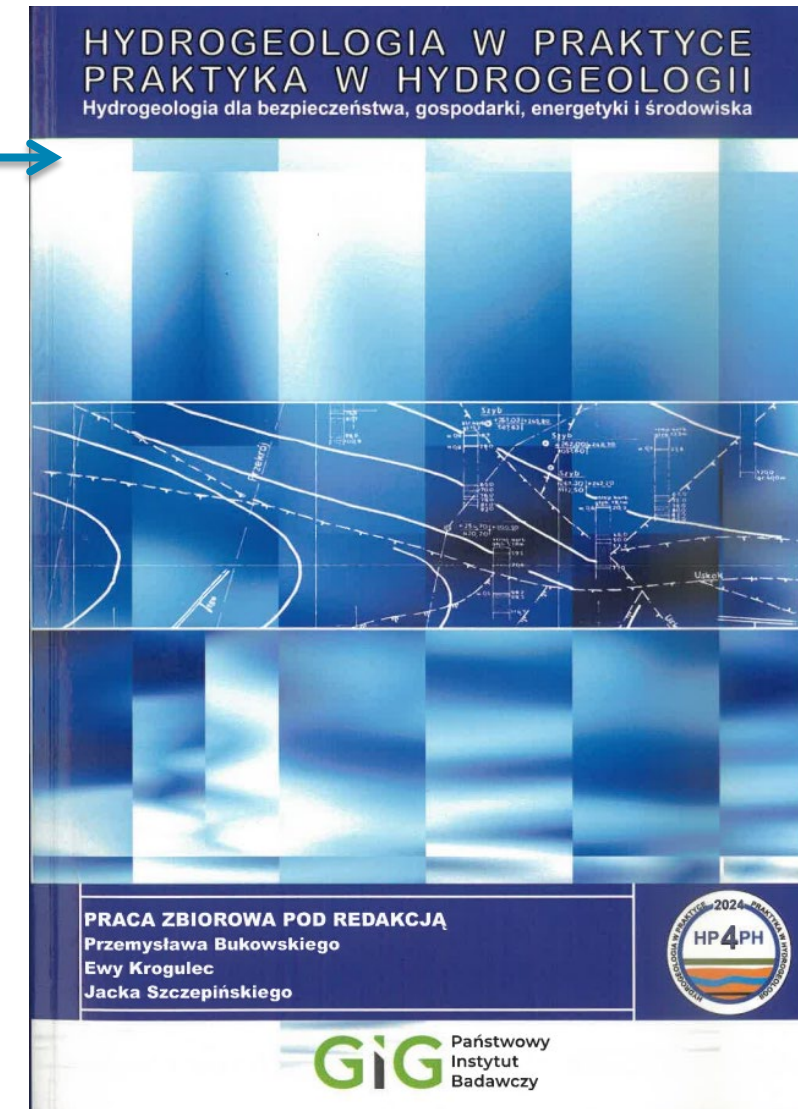
- Za lata 2009-2010 zgromadzono kilkanaście tys. danych archiwalnych o 2801 zbiornikach wód dołowych, dopływach i mineralizacji wód dla 36 kopalń wówczas czynnych i zlikwidowanych.
- Opracowano procedury selekcji danych i informacji z podziałem na obszary tematyczne,
- Opracowano wzory kart informacyjnych w ramach poszczególnych obszarów tematycznych I, II i III,
- Opracowano koncepcję budowy sieci monitoringu piezometrycznego zawodnienia zrobów zlikwidowanych kopalń w punktach położonych na terenach pogórnich oraz na bazie piezometrów wykonanych dla pompowni CZOK SRK S.A. rozpoczęto budowę aparatury pomiarowej:
 - Montaż aparatury monitoringu hydrogeologicznego w 10 punktach pomiarowych w zlikwidowanych kopalniach na terenie N części GZW (KWK i trias bytomski).
 - Przewidywany okres testowania systemu - od 6 do 12 miesięcy od uruchomienia przesyłu danych.

Montaż aparatury pomiarowo-przesyłowej monitoringu hydrogeologicznego

- Szyb Cieszkowski
- Była KWK Paryż



Załącznik nr 1 do raportu rocznego za 2024 r.



1.5. Monitorowanie hydrogeologiczne i raportowanie stanu zawodnienia zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń – RAPORT ZA 2024 R.

kieruje: dr hab. Przemysław Bukowski, prof. GiG-PIB



Główne uwarunkowania i założenia dla monitoringu zawodnienia kopalń:

- położenie na osi czasu w „cyklu życia” kopalni (faza, stadium rozwojowe),
- budowa geologiczna, właściwości skał i górotworu, warunki hydrogeologiczne,
- Zakres i intensywność wpływów działalności górniczej.

Główne uwarunkowania i założenia dla monitoringu zmian odwadniania:

- położenie kopalni względem sąsiednich zakładów górniczych,
- sposób, zakres i rezerwa odwadniania, warunki zrzutu wód,
- występowanie, rodzaj i charakter połączeń hydraulicznych.

Główne uwarunkowania i założenia dla monitoringu piezometrycznego:

- położenie kopalni względem sąsiednich zakładów górniczych i powierzchni,
- położenie zwierciadła wody na tle budowy geologicznej i właściwości górotworu,
- możliwość dostosowywania sieci pomiarowej do bieżącej sytuacji hydrodynamicznej,
- bieżąca informacja o stanie zawodnienia i odwadniania wyrobisk górniczych w powiązaniu z bieżącą weryfikacją prognoz hydrogeologicznych dla KWK.

- **Uzyskano formalne wsparcie Ministerstwa Przemysłu** (DGH.I.420.12.2024.RW z dnia 24.12.2024r.) dla prowadzenia prac monitoringowych, opracowano propozycje *Porozumień* z przedsiębiorcami górniczymi oraz przedłożono do podpisu w SRK S.A.
- **W ustalaniu są zasady współpracy z przedsiębiorcami** oraz zasady udostępniania danych - podjęto starania o zgody na korzystanie z danych i informacji,

Wynik analizy struktury zasobu wiedzy - optymalizacja:

Zmieniono pierwotne założenie konstrukcji zasobu wiedzy podlegającej monitoringowi zawodnienia i odwadniania kopalń:

- Grupa A** – zasób wiedzy i danych o **zbiornikach wód dołowych**,
Grupa B – zasób wiedzy i danych o **dopływach i mineralizacji wód dołowych**,
Grupa C – zasób wiedzy i danych o **systemach odwadniania**,
Grupa D – zasób wiedzy i danych o **połączeniach hydraulicznych**,
Grupa E – zasób wiedzy i danych o **punktach pomiarowych dopływów wód do poziomów kopalń i zawodnieniu wyrobisk górniczych obserwowanym w sieci piezometrycznej**,
Grupa F – zasób wiedzy i danych o **szybach kopalnianych**,
Grupa G – zasób wiedzy o **istotnych dla terenów górniczych i pogórnich w GZW publikacjach, wydarzeniach i konferencjach** w zakresie badań monitoringowych

Zagregowana struktura zasobu danych monitoringowych – od 2025:

- Obszar I (Zawodnienie)** – zasób wiedzy i danych o zbiornikach wód dołowych, o dopływach i mineralizacji wód dołowych, o punktach pomiarowych dopływów wód do poziomów kopalń
Obszar II (Owadnianie) – zasób wiedzy i danych o systemach odwadniania, połączeniach hydraulicznych oraz o szybach kopalnianych,
Obszar III (Piezometria) – zasób wiedzy i danych o zawodnieniu wyrobisk górniczych obserwowanym w sieci piezometrycznej,

Perspektywicznie – podnoszenie świadomości i upowszechnianie wiedzy:

- Obszar IV (Upowszechnianie wiedzy)** – zasób wiedzy o istotnych dla terenów górniczych i pogórnich w GZW publikacjach i wydarzeniach w zakresie badań monitoringowych



1.6 OPRACOWYWANIE ZINTEGROWANYCH MAP ZAGROŻEŃ GEODYNAMICZNYCH I HYDROGEOLOGICZNYCH NA TERENACH GÓRNICZYCH I POGÓRNICZYCH



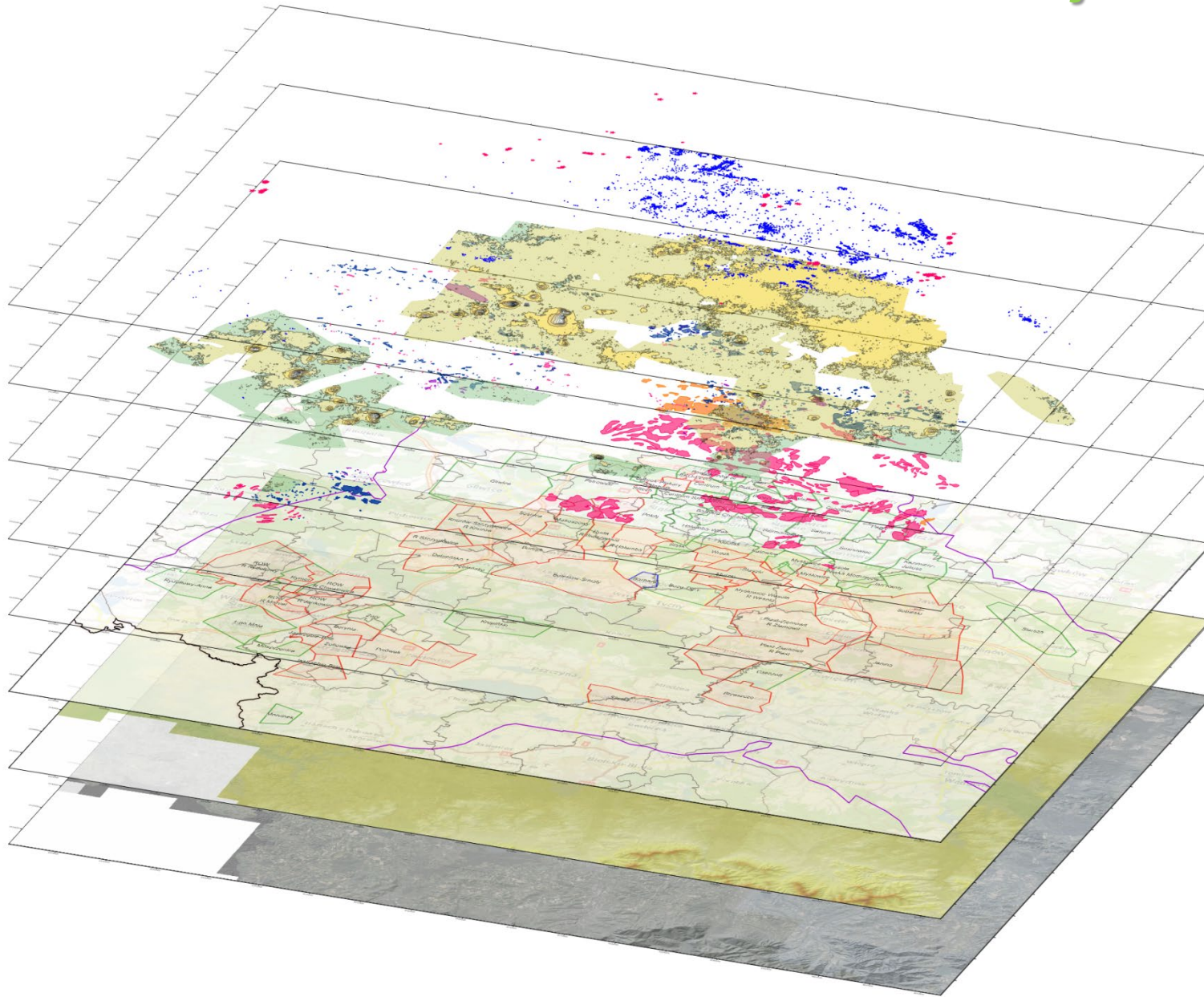
kierownik zadania: dr inż. Piotr Gruchlik

Raport roczny zadanie 1.6

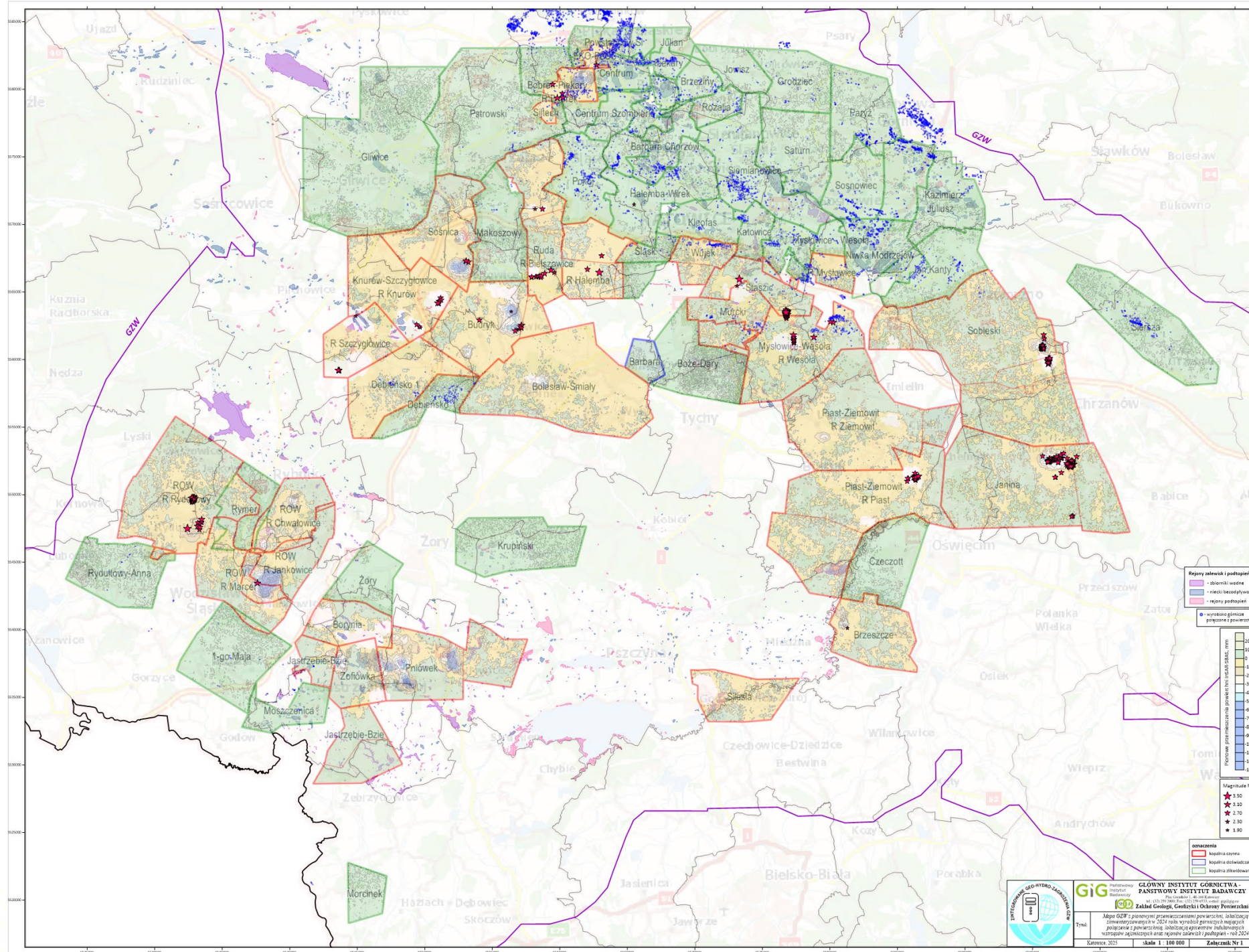
- Celem projektu jest stworzenie nowoczesnej platformy geoportalu, która integruje dane przestrzenne dotyczące zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych. Geoportal umożliwiać będzie skuteczne monitorowanie i analizę oraz prognozowanie geozagrożeń.
- Gromadzenie i integracja danych
 - ❑ Dane z monitoringu sejsmicznego i geodezyjnego, Mapy geologiczne i hydrogeologiczne
- Budowa infrastruktury informatycznej
 - ❑ Chmura obliczeniowa, Systemy GIS, Interfejs API, Responsywny interfejs użytkownika
- Funkcjonalności geoportalu
 - ❑ Wizualizacja map zagrożeń w czasie rzeczywistym, Narzędzia do analizy i prognozowania zagrożeń, Możliwość generowania raportów i scenariuszy ryzyka, Dostęp do historycznych danych przestrzennych, System powiadomień o nowych zagrożeniach
- Testowanie i wdrożenie
 - ❑ Testy techniczne: sprawdzenie wydajności, bezpieczeństwa i niezawodności systemu, Testy użytkowe: ocena intuicyjności interfejsu oraz przydatności funkcji przez grupy docelowe
- Perspektywy rozwoju
 - ❑ Integracja z danymi w czasie rzeczywistym, Wprowadzenie algorytmów sztucznej inteligencji do prognozowania zagrożeń, Rozszerzenie geoportalu o mobilne aplikacje dedykowane



Wizualizacja zintegrowanych map geozagrożeń w serwisie internetowym



- wstrząsy sejsmiczne
- szyby, szybiki
- deformacje powierzchni
- zbiorniki, zalewiska
- płytko eksploatacja górnicza
- granice OG, GZW
- hipsometria
- ortofotomapa



Mapa GZW
z pionowymi
przemieszczeniami powierzchni,
lokalizacją zinwentaryzowanych
w 2024 roku wyrobisk górniczych
mających połączenie z powierzchnią,
lokalizacją epicentrów indukowanych
wstrząsów sejsmicznych oraz rejonów
zalewisk i podtopień
- rok 2024

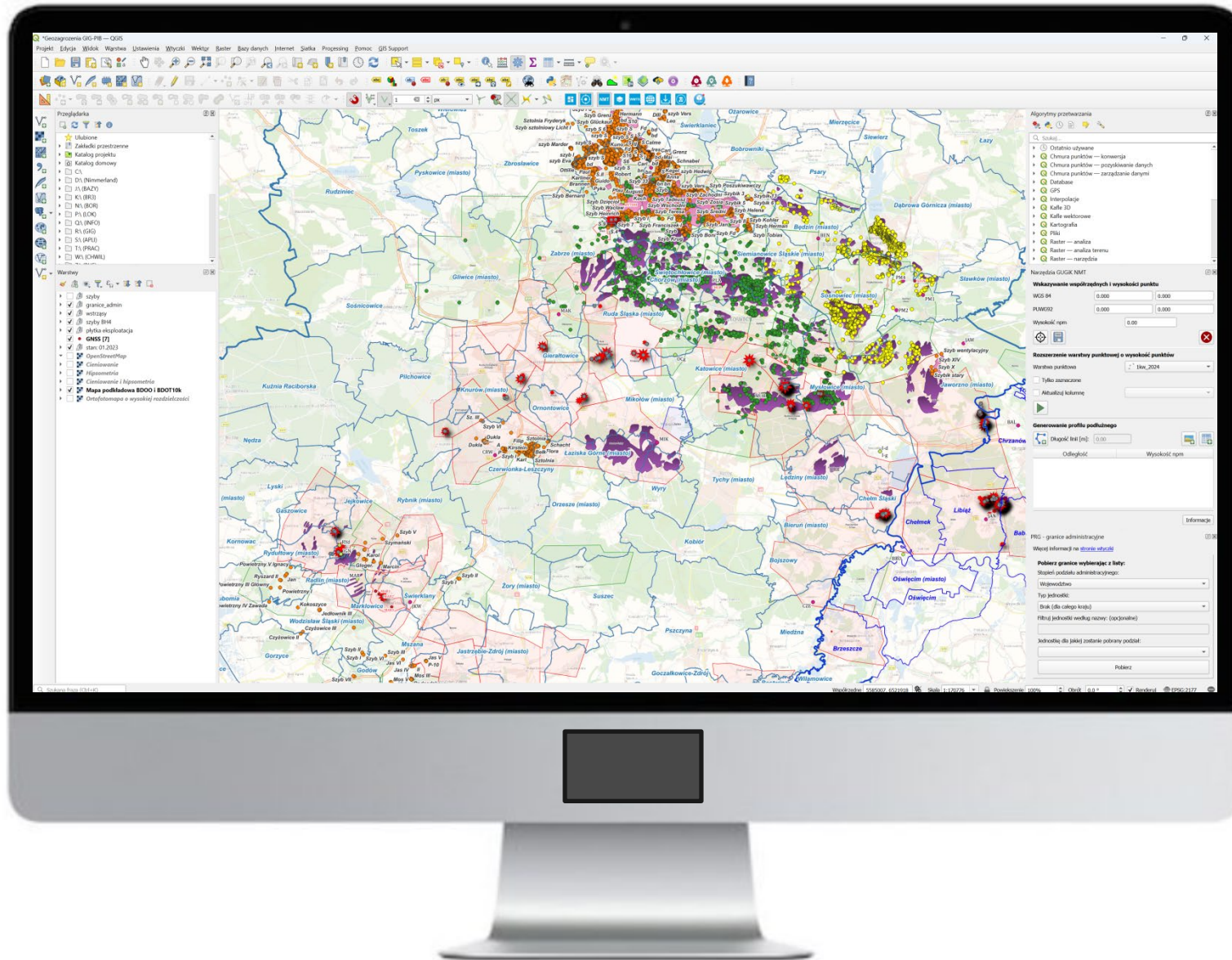


GIG GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICZWA - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
ul. Chałubińskiego 1, 40-062 Katowice
tel. (033) 260 20 00, fax (033) 260 20 01
e-mail: biuro@gig.pl, biuro@gig.pl

Mapa GZW z pionowymi przemieszczeniami powierzchni, lokalizacją zinwentaryzowanych w 2024 roku wyrobisk górniczych mających połączenie z powierzchnią, lokalizacją epicentrów indukowanych wstrząsów sejsmicznych oraz rejonów zalewisk i podtopień - rok 2024

Katowice, 2025 skala 1 : 100 000 Załącznik Nr 1

Wizualizacja zintegrowanych map geozagrożeń w serwisie internetowym

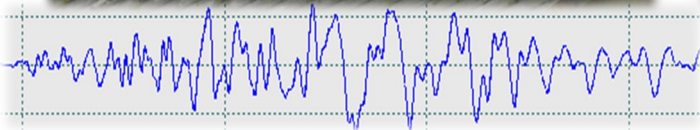


Open Source GIS Stack



Platforma geoportalu
umożliwiająca integrację,
analizę i monitorowanie danych
dotyczących zagrożeń geodynamicznych
i hydrogeologicznych, w kontekście
działalności górniczej





DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

