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

Zadanie 6. Opracowywanie zintegrowanych map zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych na terenach górniczych i pogórniczych.

RAPORT KWARTALNY 6.3

za okres 01.07.2026 – 30.09.2026

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 5/D/10095/2830/DGH/ME/2026 zawarta 10.02.2026 r. pomiędzy Ministrem Energii, a Głównym Instytutem Górnictwa - Państwowym Instytutem Badawczym.

Jarosław Zagórowski
Dyrektor GIG-PIB

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

dr hab. inż. Adam Lurka prof. GIG-PIB
Kierownik Zakładu Geologii, Geofizyki i Ochrony Powierzchni

dr inż. Piotr Gruchlik
Kierownik Zadania

Katowice, październik 2026 r.

Zespół autorski:

Piotr GRUCHLIK – kierownik zadania

Bartosz APANOWICZ

Małgorzata BODZIONY

Jarosław CHEĆKO

Grzegorz MUTKE

Grażyna POŚPIECH

Tomasz URYCH

GIG - PIB

Zawartość raportu:

Rozwój oraz utrzymanie geoportalu wspierającego monitoring zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych na obszarach eksploatacji górniczej i terenach pogórniczych

1. Wprowadzenie
2. Cel i zakres realizacji Zadania
3. Rozwój funkcjonalności Górnośląskiego Geoportalu Monitoringu Zagrożeń Geodynamicznych i Hydrogeologicznych
4. Architektura systemu i rozwój infrastruktury technicznej geoportalu
5. Analiza wykorzystania Górnośląskiego Geoportalu Monitoringu Zagrożeń Geodynamicznych i Hydrogeologicznych
6. Studium przypadku – wykorzystanie geoportalu do analizy zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych
7. Upowszechnianie rezultatów oraz rozwój potencjału informacyjnego geoportalu
8. Strategiczne kierunki rozwoju Górnośląskiego Geoportalu w kierunku platformy GIS Hub
9. Podsumowanie, wnioski i rekomendacje

GIG - PIB

1. WPROWADZENIE

Transformacja cyfrowa procesów związanych z monitorowaniem środowiska oraz zarządzaniem informacją przestrzenną stanowi jeden z istotnych kierunków rozwoju jednostek badawczych i administracji publicznej. Rozwój technologii geoinformacyjnych, systemów informacji przestrzennej (GIS), usług sieciowych oraz narzędzi analitycznych umożliwia tworzenie platform integrujących dane pochodzące z wielu źródeł. Rozwiązania te wspierają rozpoznawanie zagrożeń środowiskowych, ocenę zmian zachodzących w przestrzeni oraz podejmowanie decyzji w zakresie ochrony powierzchni, planowania przestrzennego i zagospodarowania terenów objętych wpływami działalności górniczej.

Na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, gdzie przez ponad dwieście lat prowadzono intensywną eksploatację górniczą, szczególnego znaczenia nabiera dostęp do aktualnych, wiarygodnych i uporządkowanych informacji dotyczących zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych. Wieloletnie przekształcenia górotworu i powierzchni terenu, zróżnicowanie warunków geologicznych oraz zmiany związane z ograniczaniem i zakończeniem eksploatacji wymagają systematycznego gromadzenia i analizowania danych. Informacje te są wykorzystywane przez jednostki administracji publicznej, przedsiębiorców, projektantów i służby odpowiedzialne za bezpieczeństwo, a także przez środowisko naukowe prowadzące badania nad procesami zachodzącymi na terenach górniczych i pogórniczych.

Ocena tych procesów wymaga uwzględnienia ich przestrzennego zróżnicowania oraz przebiegu w czasie. Dane dotyczące deformacji powierzchni terenu, sejsmiczności indukowanej, zapadlisk i zmian stosunków wodnych powinny być rozpatrywane w powiązaniu z budową geologiczną, historią eksploatacji oraz aktualnym stanem zagospodarowania powierzchni. Integracja takich informacji w jednolitym środowisku GIS ułatwia identyfikację obszarów wymagających szczegółowego rozpoznania, porównywanie wyników obserwacji oraz formułowanie wniosków przydatnych w działalności badawczej i eksperckiej.

Odpowiedzią na te potrzeby jest rozwijany w Głównym Instytucie Górnictwa – Państwowym Instytucie Badawczym Górnośląski Geoportal Monitoringu Zagrożeń Geodynamicznych i Hydrogeologicznych. Platforma powstaje w ramach Zadania 6 PIB „Opracowywanie zintegrowanych map zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych na terenach górniczych i pogórniczych”. Stanowi środowisko WebGIS umożliwiające integrację, wizualizację oraz analizę danych przestrzennych związanych z deformacjami powierzchni, sejsmicznością indukowaną, zagrożeniem zapadliskowym, stanem zawodnienia powierzchni

oraz innymi zjawiskami towarzyszącymi działalności górniczej i przekształceniom terenów pogórniczych.

Geoportal pełni funkcję wspólnego środowiska prezentacji zasobów informacji przestrzennej, zapewniając dostęp do warstw tematycznych, danych opisowych i narzędzi wspomagających ich interpretację. Połączenie map z zestawieniami tabelarycznymi, wykresami i materiałami objaśniającymi ułatwia korzystanie z wyników monitoringu odbiorcom o różnym poziomie przygotowania specjalistycznego. Platforma wspiera w ten sposób zarówno analizę danych, jak i upowszechnianie wiedzy o zagrożeniach oraz uwarunkowaniach zagospodarowania terenów górniczych i pogórniczych.

Rozwiązanie zostało zaprojektowane z wykorzystaniem otwartych technologii geoinformacyjnych, co umożliwia jego systematyczną rozbudowę i integrację z kolejnymi źródłami danych. Przyjęte podejście pozwala stopniowo rozszerzać zakres informacji, rozwijać moduły analityczne oraz dostosowywać sposób prezentacji zasobów do potrzeb użytkowników. Istotnym elementem tego procesu jest zachowanie spójności warstw tematycznych, czytelności interfejsu oraz informacji o pochodzeniu, aktualności i szczegółowości udostępnianych danych.

W III kwartale 2026 roku kontynuowano prace związane z rozwojem Geoportalu, koncentrując się na bezpiecznym udostępnianiu informacji przestrzennej, porządkowaniu dostępu do zasobów oraz przygotowaniu dalszego rozszerzenia ich zakresu tematycznego. Zagadnienia bezpieczeństwa obejmowały weryfikację zabezpieczenia połączenia z witryną oraz zasad korzystania z funkcji wymagających zgody użytkownika. Działania te wspierają utrzymanie warunków bezpiecznego korzystania z platformy i budowanie zaufania do udostępnianych usług cyfrowych.

Ważnym kierunkiem rozwoju było również przygotowanie strony stanowiącej Centrum Danych Przestrzennych Geoportalu System Informacji Przestrzennej GIG-PIB. Jej rozwój zmierza do uporządkowania sposobu prezentacji baz danych oraz ułatwienia dostępu do poszczególnych grup informacji i powiązanych z nimi modułów mapowych. Centrum Danych Przestrzennych ma wspierać zwiększanie dostępności zasobów, przedstawianie ich zakresu i możliwości wykorzystania, a w kolejnych etapach także podwyższanie poziomu otwartości danych, z uwzględnieniem zasad ich udostępniania.

Przyjęty kierunek prac jest zgodny z rekomendacjami Ministerstwa Energii dotyczącymi rozszerzenia wnioskowania na podstawie zgromadzonych danych, w szczególności w zakresie

trendów i dynamiki zmian badanych zjawisk. Rozwój uporządkowanego środowiska informacji przestrzennej tworzy podstawy do porównywania kolejnych okresów obserwacji, oceny przestrzennego zróżnicowania zmian oraz identyfikacji zależności wymagających dalszych badań. Wiarygodność takich analiz wymaga zachowania porównywalności danych oraz uwzględniania ich jakości, kompletności i ograniczeń interpretacyjnych.

W ramach poszerzania zasobów informacyjnych zasygnalizowano także prace przygotowawcze nad warstwą regionalnych i lokalnych uskoków tektonicznych. Warstwa ta ma uzupełnić informacje o budowie geologicznej i zapewnić dodatkowy kontekst dla interpretacji danych o zagrożeniach geodynamicznych i hydrogeologicznych. Jej przygotowanie wiąże się z koniecznością uporządkowania materiałów źródłowych, ujednolicenia sposobu przedstawienia struktur oraz uwzględnienia zróżnicowanej dokładności ich rozpoznania.

Realizowane prace wpisują się w długoterminową strategię rozwoju Geoportalu jako zintegrowanej platformy informacji przestrzennej GIG-PIB. Docelowo platforma ma ewoluować w kierunku środowiska GIS Hub, łączącego dane pochodzące z projektów badawczych, systemów monitoringu oraz baz prowadzonych przez Instytut. Rozwój ten obejmuje zarówno rozszerzanie zasobów, jak i doskonalenie narzędzi umożliwiających ich analizę, interpretację i udostępnianie. Niniejszy raport przedstawia działania realizowane w okresie od 1 lipca do 30 września 2026 roku oraz ich znaczenie dla dalszej budowy infrastruktury geoprzestrzennej wspierającej działalność naukową, ekspercką i wdrożeniową GIG-PIB.

2. CEL I ZAKRES REALIZACJI ZADANIA 6 PIB

2.1. Cel realizacji zadania

Celem realizacji Zadania 6 PIB w III kwartale 2026 roku było kontynuowanie rozwoju Górnośląskiego Geoportalu Monitoringu Zagrożeń Geodynamicznych i Hydrogeologicznych jako platformy informacji przestrzennej wspierającej monitorowanie zagrożeń oraz ocenę stanu terenów górniczych i pogórniczych.

Realizowane działania koncentrowały się na doskonaleniu funkcjonalności geoportalu, usprawnianiu dostępu do zgromadzonych danych oraz rozszerzaniu możliwości ich prezentacji i analizy. Szczególną uwagę poświęcono przejrzystości interfejsu użytkownika, wydajności działania aplikacji oraz rozwiązaniom ułatwiającym interpretację informacji przez

przedstawicieli administracji publicznej, jednostek naukowo-badawczych, przedsiębiorstw i środowiska projektowego.

Istotnym elementem prac była kontynuacja analizy wykorzystania geoportalu na podstawie statystyk odwiedzin i aktywności użytkowników. Celem tych działań było rozpoznanie sposobów korzystania z platformy, określenie zainteresowania poszczególnymi modułami oraz uzyskanie podstaw do ustalania priorytetów dalszego rozwoju systemu i oceny działań popularyzacyjnych GIG-PIB.

W ramach zadania uwzględniono również potrzebę rozwijania analiz porównawczych i czasowych zgromadzonych danych. Działania te służą tworzeniu podstaw do identyfikacji trendów, oceny dynamiki zmian badanych zjawisk oraz formułowania wniosków i rekomendacji dotyczących monitorowania zagrożeń na terenach górniczych i pogórniczych.

Prace prowadzone w III kwartale 2026 roku stanowiły kolejny etap realizacji długofalowej koncepcji rozwoju geoportalu w kierunku zintegrowanej platformy GIS Hub oraz Centrum Danych Przestrzennych GIG-PIB. Kierunek ten zakłada usprawnienie zarządzania zasobami informacji przestrzennej, rozwój narzędzi analitycznych oraz stopniowe zwiększanie dostępności i poziomu otwartości danych.

2.2. Zakres wykonanych prac

Zakres prac zrealizowanych w III kwartale 2026 roku obejmował działania techniczne, analityczne i organizacyjne związane z doskonaleniem geoportalu oraz przygotowaniem jego dalszej rozbudowy.

Do najważniejszych wykonanych prac należały:

- kontynuacja rozwoju środowiska mapowego poprzez doskonalenie istniejących funkcjonalności i optymalizację działania aplikacji;
- usprawnianie paneli analitycznych służących prezentacji danych przestrzennych w postaci map, tabel i wykresów;
- doskonalenie mechanizmów wyszukiwania i filtrowania danych, ułatwiających dostęp do informacji odpowiadających potrzebom użytkowników;
- poprawa ergonomii interfejsu, w szczególności sposobu prezentacji warstw tematycznych, opisów i elementów sterujących;
- optymalizacja sposobu ładowania i przetwarzania danych w celu zwiększenia płynności działania geoportalu;

- opracowanie i analiza statystyk wykorzystania platformy, obejmujących liczbę użytkowników i sesji, źródła ruchu, rodzaje wykorzystywanych urządzeń oraz zainteresowanie poszczególnymi modułami;
- wykorzystanie wyników analizy aktywności użytkowników do określania potrzeb odbiorców i priorytetów dalszego rozwoju systemu;
- opracowanie materiałów graficznych i informacyjnych przedstawiających strukturę geoportalu, jego funkcje oraz planowane kierunki rozbudowy;
- kontynuacja prac koncepcyjnych dotyczących rozwoju platformy GIS Hub i Centrum Danych Przestrzennych GIG-PIB, z uwzględnieniem integracji zasobów, rozwoju analiz przestrzennych i czasowych oraz zwiększania otwartości danych.

2.3. Znaczenie realizowanych prac

Prace realizowane w III kwartale 2026 roku służyły zwiększeniu użyteczności geoportalu jako narzędzia wspierającego rozpoznawanie i analizę zagrożeń geodynamicznych i hydro-geologicznych. Doskonalenie funkcjonalności aplikacji, sposobu prezentacji informacji oraz dostępu do zasobów przestrzennych ułatwia wykorzystanie zgromadzonych danych w działalności badawczej, eksperckiej i projektowej.

Kontynuacja analizy statystyk wykorzystania geoportalu dostarczyła podstaw do oceny zainteresowania platformą oraz rozpoznania potrzeb jej odbiorców. Interpretacja tych informacji wspiera podejmowanie decyzji dotyczących rozwoju poszczególnych modułów, poprawy sposobu udostępniania danych i ukierunkowania działań informacyjnych. Statystyki użytkowania stanowią przy tym uzupełnienie analiz merytorycznych dotyczących zagrożeń i zmian zachodzących na terenach górniczych i pogórniczych.

Szczególne znaczenie ma rozwój możliwości porównywania danych pochodzących z różnych okresów obserwacji. Tworzy on podstawy do oceny kierunku i tempa zmian badanych zjawisk, wskazywania obszarów wymagających pogłębionego rozpoznania oraz formułowania rekomendacji dotyczących dalszego monitoringu. Zakres takich wniosków powinien być dostosowany do kompletności, porównywalności i długości dostępnych serii danych.

Podejmowane działania wpisują się w strategię cyfryzacji działalności GIG-PIB oraz budowy zintegrowanej infrastruktury informacji przestrzennej. Rozwój geoportalu w kierunku platformy GIS Hub i Centrum Danych Przestrzennych ma wspierać uporządkowanie i integrację

zasobów Instytutu, zwiększanie ich dostępności oraz szersze wykorzystanie wyników badań przez administrację publiczną, środowisko naukowe i podmioty gospodarcze.

3. ROZWÓJ FUNKCJONALNOŚCI GÓRNOŚLĄSKIEGO GEOPORTALU MONITORINGU ZAGROŻEŃ GEODYNAMICZNYCH I HYDROGEOLOGICZNYCH

3.1. Założenia rozwoju systemu

W III kwartale 2026 roku kontynuowano rozwój Górnośląskiego Geoportalu Monitoringu Zagrożeń Geodynamicznych i Hydrogeologicznych zgodnie z przyjętą koncepcją budowy platformy WebGIS integrującej dane przestrzenne dotyczące terenów górniczych i pogórniczych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego.

Podstawowym założeniem prowadzonych prac było zwiększanie funkcjonalności systemu przy zachowaniu przejrzystości prezentowanych informacji, sprawności działania aplikacji oraz łatwości jej obsługi. Rozwijane rozwiązania służyły usprawnieniu wyszukiwania danych, doskonaleniu ich wizualizacji oraz ułatwieniu korzystania z narzędzi analitycznych.

Rozwój systemu oparto na otwartych technologiach geoinformacyjnych, umożliwiających integrację kolejnych źródeł danych i rozbudowę poszczególnych modułów. Podejście to sprzyja stopniowemu rozszerzaniu możliwości geoportalu, przy czym wdrażanie nowych funkcji wymaga dostosowania infrastruktury do wielkości zasobów i charakteru planowanych analiz.

Ważnym kierunkiem rozwoju jest również przygotowanie podstaw do budowy Centrum Danych Przestrzennych Geoportalu – Systemu Informacji Przestrzennej GIG-PIB. Koncepcja ta zakłada powiązanie funkcji prezentacyjnych geoportalu z uporządkowanym środowiskiem zarządzania danymi oraz ich udostępniania do dalszego wykorzystania.

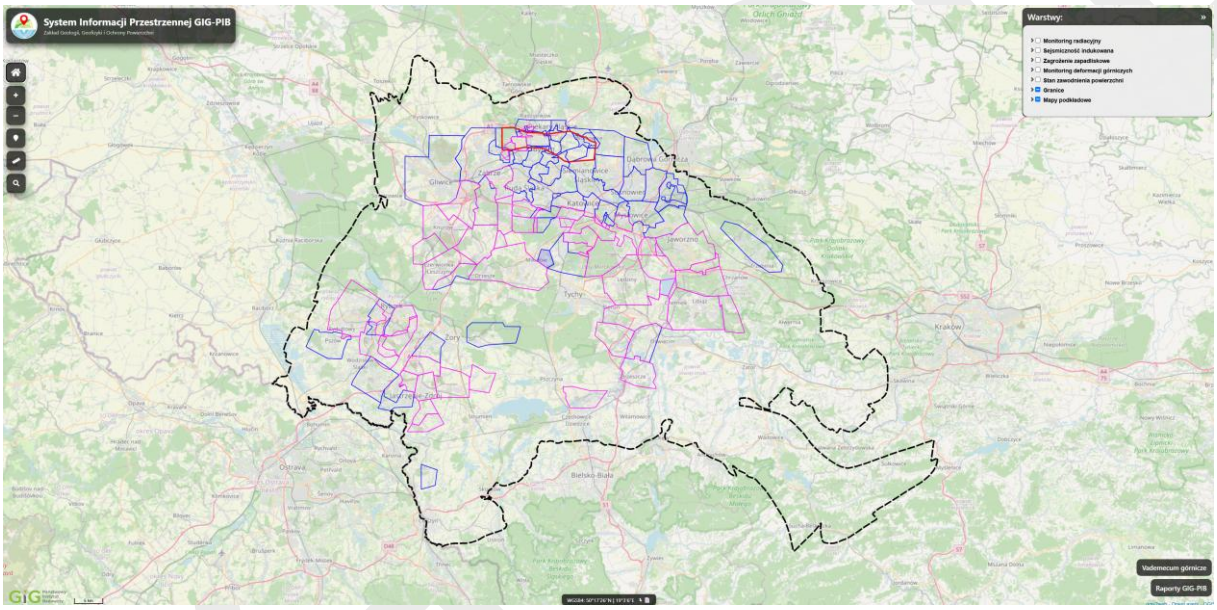
3.2. Rozwój środowiska mapowego

Środowisko mapowe stanowi podstawowy element geoportalu, odpowiadający za prezentację danych przestrzennych i interakcję użytkownika z systemem. W III kwartale 2026 roku kontynuowano prace nad jego funkcjonalnością, organizacją warstw tematycznych oraz czytelnością kompozycji mapowych.

Doskonalono mechanizmy zarządzania warstwami, umożliwiające włączanie i wyłączanie poszczególnych zbiorów danych oraz zestawianie ich w kompozycje odpowiadające potrzebom użytkownika. Porządkowano strukturę drzewa warstw i sposób grupowania informacji, ułatwiając orientację w zasobach geoportalu.

Prowadzono także optymalizację ładowania i wyświetlania danych przestrzennych. Prace te służyły poprawie płynności działania mapy, w szczególności podczas jednoczesnej prezentacji wielu warstw oraz zbiorów zawierających dużą liczbę obiektów.

Szczególną uwagę poświęcono symbolice, etykietom i sposobowi prezentacji skupisk obiektów punktowych. Doskonalenie tych elementów ułatwia odczytywanie informacji i ocenę relacji przestrzennych pomiędzy poszczególnymi zjawiskami. Przy stosowaniu klastrowania istotne jest zachowanie możliwości przejścia od widoku zbiorczego do informacji o pojedynczym obiekcie.



Rysunek 3.1. Główne okno środowiska mapowego geoportalu.

3.3. Rozbudowa paneli analitycznych

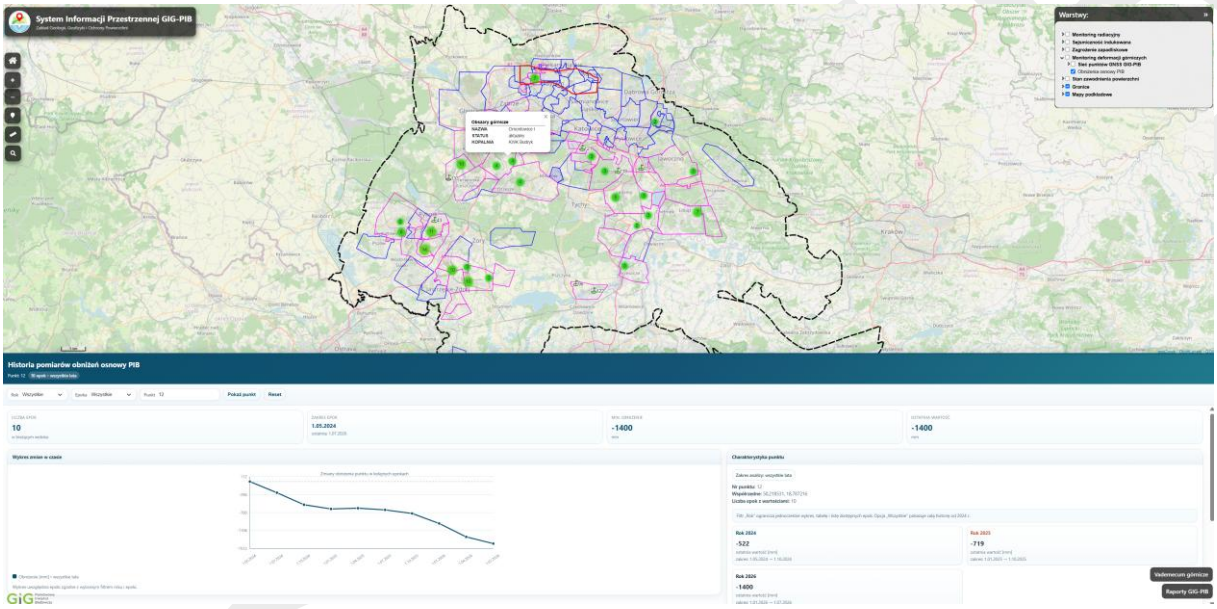
Jednym z kierunków rozwoju geoportalu było doskonalenie paneli analitycznych łączących prezentację kartograficzną z informacjami opisowymi, zestawieniami tabelarycznymi i wykresami. Rozwiązania te ułatwiają analizę udostępnionych zbiorów bez konieczności wykonywania wszystkich czynności w odrębnym oprogramowaniu GIS.

Po wskazaniu obiektu na mapie użytkownik uzyskuje dostęp do przypisanych mu atrybutów oraz, zależnie od modułu i zakresu dostępnych danych, dodatkowych zestawień lub wykresów. Powiązanie tych form prezentacji wspiera interpretację informacji w kontekście lokalizacji obiektu i jego otoczenia.

W III kwartale 2026 roku kontynuowano prace nad organizacją paneli, czytelnością wyników oraz dostosowaniem ich układu do wielkości okna przeglądarki. Doskonalono

również mechanizmy filtrowania, ułatwiające wybór obiektów spełniających określone kryteria.

Dalszy rozwój paneli powinien uwzględniać możliwość porównywania danych z kolejnych okresów obserwacji. Funkcjonalność ta będzie wspierać identyfikację trendów i ocenę dynamiki zmian, pod warunkiem zapewnienia porównywalności zbiorów oraz odpowiedniego zakresu czasowego danych.



Rysunek 3.2. Panel analitycznego geoportalu dla wybranego punktu osnowy PIB.

3.4. Doskonalenie interfejsu użytkownika

Równolegle z rozwojem funkcjonalnym prowadzono prace nad ergonomią interfejsu. Ich celem było ułatwienie dostępu do narzędzi i zasobów geoportalu oraz zwiększenie intuicyjności jego obsługi.

Doskonalono rozmieszczenie elementów sterujących, strukturę menu i sposób prezentacji informacji. Porządkowano wygląd paneli bocznych, dbając o spójność oznaczeń oraz czytelność opisów i komunikatów.

Kontynuowano również dostosowywanie układu aplikacji do różnych rozdzielczości ekranu i wielkości okna przeglądarki. Rozwiązania te służą poprawie komfortu korzystania z geoportalu na komputerach i urządzeniach mobilnych, z uwzględnieniem ograniczonej przestrzeni ekranu przy prezentacji map, tabel i wykresów.

3.5. Optymalizacja wydajności aplikacji

Istotnym elementem prowadzonych prac była optymalizacja wydajności geoportalu. W miarę zwiększania liczby udostępnianych warstw przestrzennych oraz rozbudowy funkcjonalności konieczne było usprawnienie mechanizmów odpowiedzialnych za przetwarzanie danych.

Przeprowadzono analizę czasu ładowania poszczególnych komponentów aplikacji oraz zoptymalizowano sposób ich inicjalizacji. Wprowadzono rozwiązania ograniczające liczbę jednocześnie przetwarzanych danych oraz usprawniające obsługę zapytań wykonywanych przez użytkownika.

Efektem przeprowadzonych działań było zwiększenie płynności działania systemu, skrócenie czasu reakcji interfejsu oraz poprawa komfortu pracy z dużymi zbiorami danych przestrzennych.

3.6. Rozbudowa zasobów informacyjnych

Równolegle z rozwojem oprogramowania prowadzono prace związane z aktualizacją warstw tematycznych i porządkowaniem zasobów informacyjnych geoportalu. Doskonalono również materiały opisowe wspierające interpretację danych przestrzennych.

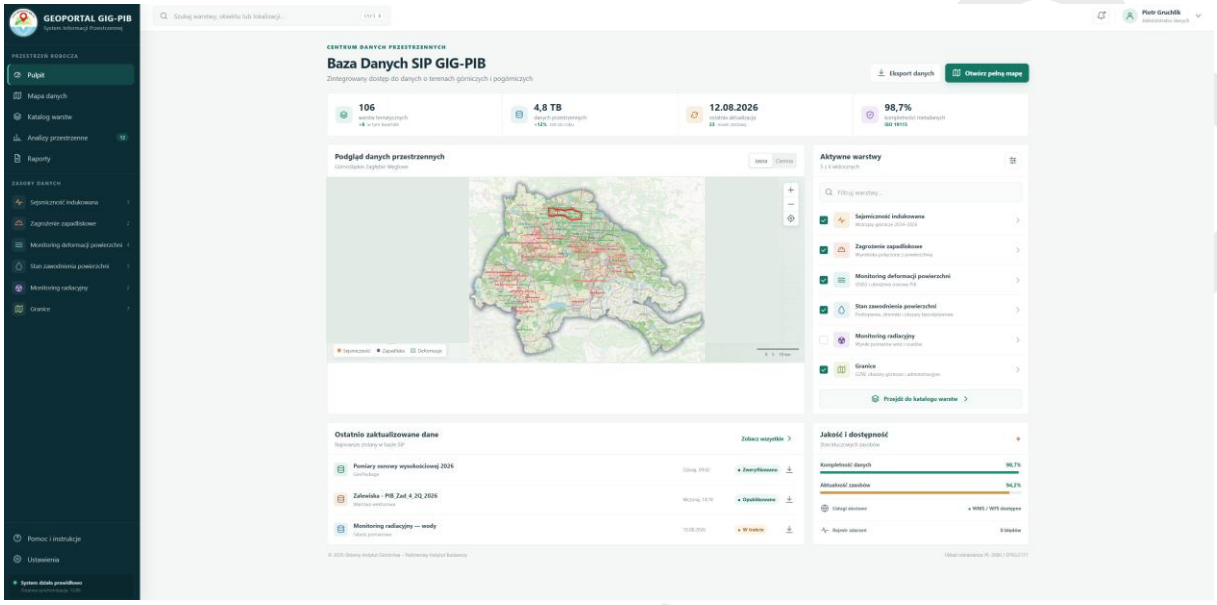
Kontynuowano rozwój sekcji „Vademecum górnicze", stanowiącej kompendium wiedzy dotyczącej zagrożeń występujących na terenach górniczych i pogórniczych. Materiały te pełnią funkcję edukacyjną i pomagają użytkownikom zrozumieć znaczenie prezentowanych zjawisk, stosowanych klasyfikacji oraz ograniczeń interpretacyjnych danych.

Powiązanie informacji kartograficznych z objaśnieniami merytorycznymi zwiększa wartość użytkową geoportalu. Ułatwia wykorzystanie zasobów zarówno przez specjalistów, jak i odbiorców, którzy nie dysponują szczegółową wiedzą z zakresu geologii, geofizyki, hydrogeologii czy ochrony powierzchni.

3.7. Projekt Centrum Danych Przestrzennych Geoportalu – Systemu Informacji Przestrzennej GIG-PIB

Jednym z głównych kierunków rozwoju Zadania 6 PIB jest budowa Centrum Danych Przestrzennych Geoportalu – Systemu Informacji Przestrzennej GIG-PIB. Centrum będzie stanowiło zintegrowane środowisko gromadzenia, porządkowania, aktualizacji, analizy, wizualizacji i udostępniania danych przestrzennych dotyczących terenów górniczych i pogórniczych.

Podstawą projektowanego rozwiązania będzie baza danych przestrzennych obejmująca zasoby wektorowe reprezentowane przez obiekty punktowe, liniowe i powierzchniowe wraz z przypisanymi im atrybutami. Centrum ma umożliwiać przeglądanie danych w geoportalu oraz pobieranie udostępnionych zbiorów do samodzielnych analiz w oprogramowaniu GIS.



Rysunek 3.3. Projekt portalu udostępniającego Centrum Danych Przestrzennych Geoportalu GIG-PIB.

3.7.1. Zakres i organizacja bazy danych wektorowych

Projekt zakłada uporządkowanie zasobów według tematyki, rodzaju geometrii, zasięgu przestrzennego i okresu, którego dotyczą dane. Baza będzie mogła obejmować w szczególności:

- dane punktowe, takie jak lokalizacje szybów i szybików, punktów pomiarowych, zdarzeń sejsmicznych oraz zinwentaryzowanych deformacji nieciągłych;
- dane liniowe, obejmujące między innymi przebieg uskoków tektonicznych i innych struktur istotnych dla interpretacji zagrożeń;
- dane powierzchniowe, takie jak granice obszarów i terenów górniczych, zasięgi eksploatacji, zbiorników i zalewisk oraz obszary występowania określonych zagrożeń.

Ostateczny zakres udostępnianych warstw będzie zależał od dostępności danych, stopnia ich przygotowania oraz uprawnień GIG-PIB do ich rozpowszechniania.

Dla poszczególnych zbiorów przewiduje się opracowanie jednolitej struktury atrybutów, zasad nazewnictwa i identyfikacji obiektów. Istotne będzie również określenie układów odniesienia przestrzennego, jednostek miar i słowników wartości. Ujednolicenie tych

elementów ułatwi łączenie danych pochodzących z różnych źródeł i ograniczy ryzyko błędów podczas ich dalszego wykorzystania.

3.7.2. Katalog danych i metadane

Centrum będzie wyposażone w katalog umożliwiający wyszukiwanie zbiorów według tematyki, lokalizacji, rodzaju danych i ich aktualności. Każda udostępniana warstwa powinna posiadać opis pozwalający ocenić jej przydatność do określonego zastosowania.

Zakres metadanych powinien obejmować nazwę i opis zbioru, źródło pochodzenia, zasięg przestrzenny i czasowy, datę aktualizacji, układ współrzędnych, metodę pozyskania oraz informacje o dokładności i kompletności danych. Należy również wskazać warunki wykorzystania, sposób cytowania źródła i ewentualne ograniczenia interpretacyjne.

Metadane będą stanowiły integralną część zasobu udostępnianego użytkownikowi. Pozwoli to zachować informację o pochodzeniu i właściwościach danych także po ich pobraniu i wykorzystaniu poza geoportalem.

3.7.3. Udostępnianie danych wektorowych

Projektowane Centrum ma pełnić funkcję punktu dostępu do danych wektorowych przygotowanych w ramach działalności badawczej i eksperckiej GIG-PIB. Zakłada się umożliwienie pobierania pełnych zbiorów oraz, w miarę rozwoju systemu, wybranych zakresów przestrzennych lub tematycznych.

Przewiduje się udostępnianie danych w formatach umożliwiających ich wykorzystanie w popularnych aplikacjach GIS, przede wszystkim GeoPackage i GeoJSON. Dobór formatów będzie uwzględniał wielkość zbioru, rodzaj geometrii, strukturę atrybutów oraz potrzeby odbiorców.

Uzupełnieniem pobierania plików może być dostęp do danych poprzez usługi sieciowe i interfejsy programistyczne. Pozwoli to włączać zasoby Centrum bezpośrednio do zewnętrznych projektów GIS i aplikacji, a także ograniczać konieczność ręcznego pobierania kolejnych aktualizacji.

Dla każdego zbioru zostaną określone zasady dostępu i ponownego wykorzystania. Zasoby przeznaczone do otwartego udostępniania będą publikowane wraz z informacją o warunkach ich użycia, natomiast dostęp do danych objętych ograniczeniami będzie dostosowany do uprawnień użytkowników i zasad wynikających z ich pochodzenia.

3.7.4. Aktualizacja i kontrola jakości danych

Projekt bazy zakłada rozdzielenie procesu przygotowania i weryfikacji danych od ich publikacji. Przed udostępnieniem zbiory powinny podlegać kontroli poprawności geometrii, kompletności atrybutów, zgodności układu współrzędnych oraz spójności opisów i metadanych.

Przewiduje się określenie zasad aktualizacji i wersjonowania zbiorów. Zachowanie informacji o dacie i zakresie zmian ułatwi identyfikację aktualnej wersji danych oraz odtworzenie zasobów wykorzystanych w konkretnych analizach.

W przypadku danych odnoszących się do kolejnych okresów obserwacji istotne będzie zachowanie ich oznaczenia czasowego i porównywalności. Stworzy to podstawy do analiz wielookresowych, oceny dynamiki zmian oraz dokumentowania rozwoju badanych zjawisk.

3.7.5. Znaczenie Centrum dla realizacji Zadania 6 PIB

Budowa Centrum Danych Przestrzennych rozszerzy możliwości geoportalu o uporządkowane udostępnianie zasobów do dalszego wykorzystania. Użytkownicy uzyskają możliwość prowadzenia własnych analiz, zestawiania danych GIG-PIB z innymi źródłami i wykorzystywania ich w opracowaniach badawczych, planistycznych i eksperckich.

Projekt wpisuje się w kierunek zwiększania otwartości danych i transferu wyników badań do administracji publicznej oraz praktyki gospodarczej. Jednocześnie jednolite zasady opisu, weryfikacji i aktualizacji zasobów będą wspierały jakość i przejrzystość udostępnianych informacji.

Centrum będzie również zapleczem dla dalszego rozwoju paneli analitycznych i funkcji GIS Hub. Uporządkowana baza wektorowa ułatwi tworzenie analiz przestrzennych, porównań czasowych oraz zestawień wspierających ocenę zagrożeń na terenach górniczych i pogórniczych.

Tabela 3.1. Zestawienie obszarów rozwoju geoportalu w III kwartale 2026 r. oraz kierunku jego dalszej rozbudowy

Obszar rozwoju	**Zakres prac lub założeń projektowych**	**Znaczenie dla użytkownika**
Środowisko mapowe	Doskonalenie organizacji warstw, symboliki i sposobu wyświetlania obiektów	Czytelniejsza prezentacja danych i łatwiejsza ocena relacji przestrzennych
Panele analityczne	Usprawnianie prezentacji informacji opisowych, tabel, wykresów i filtrów	Łatwiejszy wybór danych i interpretacja wyników
Interfejs użytkownika	Porządkowanie menu, paneli i elementów sterujących oraz dostosowywanie układu aplikacji	Większa ergonomia obsługi

Obszar rozwoju	Zakres prac lub założeń projektowych	Znaczenie dla użytkownika
Wydajność aplikacji	Optymalizacja ładowania komponentów i przetwarzania danych	Sprawniejsza praca z mapą i rozbudowanymi zbiorami
Zasoby informacyjne	Aktualizacja warstw tematycznych i rozwój materiałów objaśniających	Szerszy dostęp do informacji i wsparcie ich interpretacji
Centrum Danych Przestrzennych – kierunek rozwoju	Projekt uporządkowanej bazy wektorowej, katalogu metadanych oraz mechanizmów pobierania i udostępniania danych	Możliwość wykorzystania zasobów w zewnętrznych projektach GIS i analizach

3.8. Podsumowanie

Prace realizowane w III kwartale 2026 roku stanowiły kontynuację rozwoju Górnośląskiego Geoportalu Monitoringu Zagrożeń Geodynamicznych i Hydrogeologicznych. Obejmowały doskonalenie środowiska mapowego, paneli analitycznych, interfejsu użytkownika i wydajności aplikacji, a także aktualizację zasobów informacyjnych.

Działania te służyły poprawie dostępu do danych i warunków ich interpretacji. Dalszy rozwój funkcji analitycznych powinien koncentrować się na wykorzystaniu porównywalnych danych do oceny trendów i dynamiki zmian oraz formułowania wniosków dotyczących monitorowania zagrożeń.

Istotnym kierunkiem dalszej rozbudowy jest projekt Centrum Danych Przestrzennych Geoportalu – Systemu Informacji Przestrzennej GIG-PIB. Jego realizacja umożliwi powiązanie prezentacji mapowej z katalogiem uporządkowanych zasobów wektorowych, udokumentowanych metadanymi i dostępnych do ponownego wykorzystania. Rozwiązanie to będzie wspierało rozwój platformy GIS Hub oraz zwiększanie dostępności wyników działalności badawczej i eksperckiej Instytutu.

4. ARCHITEKTURA SYSTEMU I ROZWÓJ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ GEOPORTALU

4.1. Założenia architektoniczne

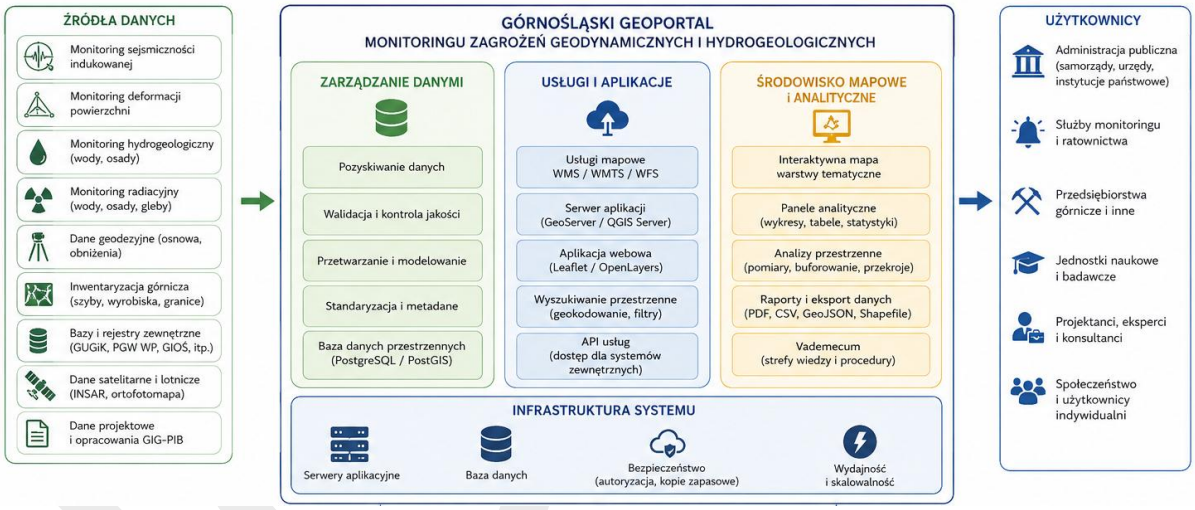
Górnośląski Geoportal Monitoringu Zagrożeń Geodynamicznych i Hydrogeologicznych został zaprojektowany jako modułowa platforma informacji przestrzennej umożliwiająca integrację, analizę, wizualizację i udostępnianie danych geoprzestrzennych z wykorzystaniem technologii internetowych.

Przyjęta architektura opiera się na otwartych technologiach geoinformacyjnych. Zapewnia to elastyczność rozwoju oraz możliwość integracji kolejnych źródeł danych

i narzędzi, przy ograniczeniu zależności od pojedynczego dostawcy oprogramowania. Pozwala również dostosowywać zakres funkcjonalny geoportalu do potrzeb użytkowników oraz działalności badawczej i eksperckiej GIG-PIB.

Rozwój systemu uwzględnia zasady modularności, skalowalności i interoperacyjności. Poszczególne komponenty mogą być doskonalone etapowo, natomiast rozszerzanie platformy o centralną bazę danych i usługi sieciowe będzie wymagało odpowiedniego dostosowania infrastruktury oraz mechanizmów zarządzania zasobami.

W III kwartale 2026 roku kontynuowano doskonalenie istniejących rozwiązań technicznych. Przeprowadzono również celową weryfikację wybranych aspektów bezpieczeństwa korzystania z geoportalu oraz uwzględniono zasady bezpiecznego udostępniania danych w koncepcji dalszej rozbudowy systemu.



Rysunek 4.1. Ogólna architektura Górnośląskiego Geoportalu Monitoringu Zagrożeń Geodynamicznych i Hydrogeologicznych.

4.2. Główne komponenty systemu

Architektura geoportalu obejmuje trzy współpracujące warstwy funkcjonalne: warstwę danych, warstwę aplikacyjną i warstwę prezentacji. Podział ten porządkuje proces przygotowania i publikacji zasobów oraz ułatwia rozwój poszczególnych funkcji systemu.

Warstwa danych

Podstawę systemu stanowią zbiory danych przestrzennych opracowywane i aktualizowane w GIG-PIB. Obejmują one między innymi informacje dotyczące:

- sejsmiczności indukowanej,
- deformacji powierzchni terenu,

- zapadlisk i deformacji nieciągłych,
- szybów i wyrobisk górniczych,
- granic terenów i obszarów górniczych,
- zbiorników wodnych, zalewisk i podtopień,
- punktów osnowy geodezyjnej.

Uzupełnieniem zasobów przestrzennych są materiały opisowe i edukacyjne, w tym treści udostępniane w sekcji „Vademecum górnicze".

Dane przygotowywane są w środowisku GIS, a przed publikacją podlegają kontroli jakości i porządkowaniu struktury atrybutów. Istotne znaczenie ma zachowanie informacji o źródle, okresie obserwacji, układzie współrzędnych i ograniczeniach interpretacyjnych poszczególnych zbiorów.

Warstwa aplikacyjna

Warstwa aplikacyjna odpowiada za realizację funkcji dostępnych w geoportalu oraz powiązanie danych z narzędziami ich prezentacji i analizy. Jej zadania obejmują:

- obsługę warstw przestrzennych i interakcji z mapą;
- działanie paneli analitycznych;
- wyszukiwanie obiektów i lokalizacji;
- filtrowanie danych;
- obsługę zapytań i wyboru obiektów;
- tworzenie wykresów i zestawień;
- integrację z usługami map bazowych.

Zakres dostępnych analiz zależy od funkcjonalności danego modułu oraz struktury udostępnionych danych.

Warstwa prezentacji

Warstwa prezentacji umożliwia korzystanie z geoportalu za pośrednictwem przeglądarki internetowej. Obejmuje główne okno mapy, panel zarządzania warstwami, panele analityczne, wyszukiwarkę lokalizacji, okna informacyjne oraz narzędzia pomiarowe i nawigacyjne.

Rozwój tej warstwy koncentruje się na czytelności informacji, spójności obsługi oraz dostosowaniu układu aplikacji do różnych rozdzielczości ekranu. Ważnym elementem jest również zrozumiałe przedstawianie użytkownikowi zasad działania funkcji wymagających jego zgody, takich jak geolokalizacja.

4.3. Technologie wykorzystane w geoportalu

Budowa i rozwój geoportalu opierają się na otwartym oprogramowaniu geoinformacyjnym oraz technologiach internetowych. Najważniejsze elementy środowiska przedstawiono w tabeli 4.1.

Tabela 4.1. Technologie wykorzystane w budowie geoportalu

Technologia	Zastosowanie
QGIS	przygotowanie i edycja danych przestrzennych
qgis2web	publikacja projektów GIS w środowisku internetowym
Leaflet	prezentacja interaktywnych map
OpenLayers	obsługa wybranych funkcji mapowych
JavaScript	logika działania aplikacji
HTML5 / CSS3	budowa interfejsu użytkownika
GeoJSON	wymiana danych przestrzennych
OpenStreetMap	mapa bazowa
Photon Geocoder	wyszukiwanie lokalizacji
HTTPS	zabezpieczenie transmisji pomiędzy przeglądarką użytkownika a serwisem

Dobór rozwiązań umożliwia dalszą integrację geoportalu z bazami danych przestrzennych i usługami sieciowymi. Korzystanie z zewnętrznych usług wymaga uwzględnienia ich dostępności, warunków wykorzystania oraz zasad przekazywania danych.

4.4. Rozwój infrastruktury technicznej w III kwartale 2026 r.

W III kwartale 2026 roku kontynuowano prace służące poprawie stabilności i wydajności geoportalu oraz przygotowaniu systemu do dalszej rozbudowy.

Zakres działań obejmował:

- optymalizację sposobu ładowania danych przestrzennych;
- ograniczanie liczby jednocześnie wykonywanych operacji;
- usprawnianie inicjalizacji warstw tematycznych;
- porządkowanie kodu aplikacji;
- doskonalenie działania paneli analitycznych;
- usprawnianie wymiany informacji pomiędzy komponentami;
- weryfikację wybranych aspektów bezpieczeństwa połączenia i korzystania z geo-lokalizacji.

Prace te służyły poprawie płynności działania aplikacji, szczególnie podczas korzystania z wielu warstw i rozbudowanych zbiorów danych. Stanowiły również przygotowanie do rozwoju Centrum Danych Przestrzennych, którego uruchomienie będzie wymagało powiązania obecnego środowiska mapowego z uporządkowaną bazą zasobów i mechanizmami ich publikacji.

4.5. Bezpieczeństwo udostępniania informacji przestrzennej

Bezpieczeństwo udostępniania informacji przestrzennej stanowi istotny element utrzymania i rozwoju geoportalu. Obejmuje zabezpieczenie transmisji, świadome korzystanie przez użytkownika z dostępnych funkcji oraz właściwe określenie zakresu publikowanych danych.

W III kwartale 2026 roku przeprowadzono celową weryfikację wybranych aspektów bezpieczeństwa strony internetowej Geoportalu GIG-PIB. Sprawdzenia dotyczyły zabezpieczenia połączenia oraz zasad korzystania z funkcji geolokalizacji. Na ich podstawie opracowano opis stosowanych rozwiązań i zasad ich działania.

Zabezpieczenie połączenia

Geoportal wykorzystuje połączenie HTTPS, zapewniające szyfrowanie transmisji pomiędzy przeglądarką użytkownika a serwisem. Weryfikacja obejmowała sprawdzenie korzystania z zabezpieczonego połączenia oraz informacji o certyfikacie prezentowanych przez przeglądarkę.

W zakresie wykonanych sprawdzeń nie stwierdzono nieprawidłowości wskazujących na zagrożenie dla bezpieczeństwa połączenia użytkowników z geoportalem. Wynik ten odnosi się do zweryfikowanych elementów i nie stanowi oceny wszystkich możliwych aspektów bezpieczeństwa aplikacji oraz infrastruktury serwerowej.

Zasady korzystania z geolokalizacji

Funkcja geolokalizacji umożliwia wskazanie położenia użytkownika na mapie i ułatwia odniesienie jego lokalizacji do prezentowanych informacji przestrzennych. Dostęp do lokalizacji jest kontrolowany przez przeglądarkę i wymaga zgody użytkownika. Odmowa jej udzielenia nie powinna ograniczać dostępu do podstawowych funkcji przeglądania map i danych.

Opis tej funkcji powinien jasno wskazywać cel wykorzystania lokalizacji. Ewentualne przekazywanie lub zapisywanie współrzędnych należy rozpatrywać odrębnie od samego

wyświetlenia położenia na mapie i dokumentować zgodnie z rzeczywistym sposobem działania aplikacji.

Zasady publikacji i dostępu do danych

Bezpieczne udostępnianie informacji wymaga określenia, które zasoby mogą być publikowane w otwartym dostępie, a które podlegają ograniczeniom wynikającym z ich pochodzenia, warunków wykorzystania lub charakteru informacji. Zasady te mają szczególne znaczenie dla projektowanego Centrum Danych Przestrzennych.

W koncepcji Centrum przewiduje się rozdzielenie uprawnień do przeglądania i pobierania danych od uprawnień do ich edycji, aktualizacji i publikacji. Dla zasobów objętych ograniczeniami konieczne będzie zastosowanie odpowiednich mechanizmów kontroli dostępu.

W przypadku otwarcie publikowanych plików wektorowych należy przyjąć, że użytkownik może uzyskać dostęp do całej ich udostępnionej zawartości. Ograniczenie widoczności atrybutów w oknie informacyjnym lub wyłączenie warstwy na mapie nie zastępuje kontroli dostępu do danych. Dlatego przed publikacją należy przygotować zakres geometrii i atrybutów przeznaczonych do rozpowszechniania.

Utrzymanie bezpieczeństwa systemu

Przeprowadzona weryfikacja stanowi element bieżącego nadzoru nad funkcjonowaniem geoportalu. Dalszy rozwój platformy powinien uwzględniać okresowe sprawdzanie zabezpieczenia połączenia, aktualizację wykorzystywanych komponentów, kontrolę uprawnień administracyjnych oraz utrzymywanie kopii zapasowych kodu i zasobów danych.

Zakres weryfikacji bezpieczeństwa powinien być rozszerzany wraz z wdrażaniem nowych funkcji, w szczególności centralnej bazy danych, usług pobierania, interfejsów programistycznych i dostępu do zasobów wymagających uwierzytelnienia.

4.6. Kierunki dalszego rozwoju

Dalszy rozwój infrastruktury technicznej będzie ukierunkowany na powiązanie obecnych funkcji geoportalu z centralnym środowiskiem zarządzania i udostępniania danych przestrzennych.

Planowane kierunki rozwoju obejmują:

- integrację z bazą danych przestrzennych, z rozważeniem wykorzystania PostgreSQL/PostGIS;

- budowę Centrum Danych Przestrzennych, obejmującego uporządkowane zasoby wektorowe i katalog metadanych;
- rozwój mechanizmów pobierania danych w formatach przydatnych do dalszych analiz GIS;
- stopniową automatyzację aktualizacji i kontroli jakości zbiorów;
- wdrażanie usług mapowych i usług dostępu do danych, w tym WMS, WFS i WMTS;
- rozbudowę paneli analitycznych oraz narzędzi porównań przestrzennych i czasowych;
- rozwój funkcji raportowania;
- wdrażanie zasad wersjonowania danych i dokumentowania zmian;
- rozwój mechanizmów kontroli dostępu, ochrony zasobów i odtwarzania danych;
- integrację zasobów geoprzestrzennych GIG-PIB w ramach platformy GIS Hub.

Realizacja tych działań będzie wymagała etapowego dostosowania infrastruktury do wielkości zasobów, liczby użytkowników i charakteru udostępnianych usług. Ważnym założeniem pozostaje zwiększanie otwartości danych przy zachowaniu kontroli ich jakości oraz właściwych zasad dostępu i ponownego wykorzystania.

4.7. Podsumowanie

Modułowa architektura Górnośląskiego Geoportalu Monitoringu Zagrożeń Geodynamicznych i Hydrogeologicznych oraz wykorzystanie otwartych technologii tworzą podstawy do stopniowego rozszerzania funkcjonalności i integracji kolejnych zasobów przestrzennych.

Prace prowadzone w III kwartale 2026 roku obejmowały doskonalenie działania komponentów aplikacji, optymalizację obsługi danych oraz celową weryfikację wybranych aspektów bezpieczeństwa. W zakresie sprawdzenia zabezpieczenia połączenia nie stwierdzono nieprawidłowości wskazujących na zagrożenie dla użytkowników.

Dalsza rozbudowa systemu będzie koncentrować się na utworzeniu Centrum Danych Przestrzennych i rozwoju platformy GIS Hub. Połączenie uporządkowanej bazy danych, katalogu metadanych, usług sieciowych i odpowiednich mechanizmów bezpieczeństwa ma wspierać trwałe, przejrzyste i kontrolowane udostępnianie zasobów GIG-PIB do zastosowań badawczych, eksperckich i wdrożeniowych.

5. ANALIZA WYKORZYSTANIA GÓRNOŚLĄSKIEGO GEOPORTALU MONITORINGU ZAGROŻEŃ GEODYNAMICZNYCH I HYDROGEOLOGICZNYCH

5.1. Cel analizy

Analiza wykorzystania Górnośląskiego Geoportalu Monitoringu Zagrożeń Geodynamicznych i Hydrogeologicznych stanowi jeden z elementów oceny jego użyteczności oraz planowania dalszego rozwoju. Jej celem jest określenie skali zainteresowania platformą, rozpoznanie sposobów korzystania z udostępnianych zasobów i wskazanie funkcjonalności wymagających doskonalenia.

Dla III kwartału 2026 roku zakres analizy obejmuje aktywność użytkowników w okresie od 1 lipca do 30 września oraz, w przypadku dostępności porównywalnych danych, odniesienie wyników do II kwartału 2026 roku. Takie podejście umożliwia ocenę zmian wykorzystania geoportalu w kolejnych miesiącach i pomiędzy okresami sprawozdawczymi.

Analiza służy również ocenie zasięgu działań informacyjnych i popularyzacyjnych GIG-PIB. Jej wyniki mogą wspierać decyzje dotyczące aktualizacji zasobów, rozwoju paneli analitycznych, doskonalenia interfejsu oraz przygotowania Centrum Danych Przestrzennych.

W niniejszym rozdziale przedstawiono zakres wskaźników i zasady ich interpretacji. Ocena ilościowa wymaga wykorzystania zweryfikowanych danych statystycznych. W przypadku zastosowania danych symulacyjnych należy jednoznacznie oznaczyć ich charakter i traktować je jako materiał do sprawdzenia metody analizy, a nie jako pomiar rzeczywistego wykorzystania platformy.

5.2. Zakres analizowanych wskaźników

Ocena wykorzystania geoportalu powinna obejmować wskaźniki opisujące skalę ruchu, zaangażowanie użytkowników, zainteresowanie zasobami oraz warunki korzystania z aplikacji. Zakres dostępnych informacji zależy od zastosowanego narzędzia analitycznego i sposobu rejestrowania zdarzeń.

Tabela 5.1. Zakres wskaźników służących analizie wykorzystania geoportalu

Obszar analizy	Podstawowe wskaźniki	Cel interpretacji
Skala wykorzystania	Liczba użytkowników, sesji i odsłon	Ocena zasięgu platformy i zmian intensywności jej wykorzystania
Powracalność użytkowników	Liczba i udział użytkowników nowych oraz powracających	Rozpoznanie napływu nowych odbiorców i regularności korzystania z systemu
Zaangażowanie	Czas zaangażowania lub trwania sesji, liczba odsłon na sesję, udział sesji zaangażowanych	Ocena aktywności podczas korzystania z geoportalu

Obszar analizy	Podstawowe wskaźniki	Cel interpretacji
Zainteresowanie zasobami	Odsłony modułów, uruchomienia warstw, użycie filtrów i paneli analitycznych	Identyfikacja najczęściej wykorzystywanych funkcji, o ile odpowiednie zdarzenia są rejestrowane
Źródła ruchu	Wejścia bezpośrednie, ruch z wyszukiwarek i odnośników zewnętrznych	Ocena sposobów docierania użytkowników do platformy
Warunki techniczne	Rodzaje urządzeń, przeglądarki i systemy operacyjne	Wskazanie priorytetów optymalizacji interfejsu i działania aplikacji
Zasięg geograficzny	Przybliżona lokalizacja ruchu dostępna w statystykach	Ocena przestrzennego zasięgu zainteresowania geoportalem

Wskaźniki należy interpretować zgodnie z definicjami przyjętymi w wykorzystywanym systemie analitycznym. Liczba użytkowników oznacza liczbę rozpoznanych identyfikatorów i nie musi odpowiadać liczbie osób. Podobnie odsłony stron nie są równoznaczne z uruchomieniami warstw lub wykonaniem analiz.

Dla zachowania porównywalności wyników konieczne jest stosowanie jednakowych zasad pomiaru w kolejnych okresach oraz dokumentowanie zmian konfiguracji narzędzi analitycznych.

5.3. Dynamika wykorzystania geoportalu

Analiza dynamiki wykorzystania geoportalu powinna uwzględniać miesięczne zestawienia za lipiec, sierpień i wrzesień 2026 roku oraz podsumowanie całego III kwartału. Podstawę oceny stanowią zmiany liczby użytkowników, sesji i odsłon, uzupełnione wskaźnikami zaangażowania.

Rysunek 5.1. Liczba użytkowników i sesji w III kwartale 2026 r.

Porównanie z II kwartałem pozwala określić kierunek i skalę zmian zainteresowania platformą. W przypadku sesji i odsłon warto uwzględnić również średnie dzienne, ograniczające wpływ różnej długości porównywanych okresów. Liczby użytkowników kwartalnych nie należy wyznaczać przez proste sumowanie wyników miesięcznych, ponieważ ten sam użytkownik może korzystać z platformy w kilku miesiącach.

Interpretacja zmian powinna uwzględniać okres wakacyjny, terminy aktualizacji danych, publikację nowych materiałów oraz działania informacyjne. Zbieżność wzrostu aktywności z konkretnym wydarzeniem może wskazywać na możliwy związek, jednak jego potwierdzenie wymaga dodatkowych informacji, takich jak źródła wejść lub oznaczone odnośniki.

Wzrost liczby odwiedzin należy rozpatrywać łącznie ze zmianami zaangażowania i powracalności użytkowników. Pozwala to odróżnić krótkotrwałe zainteresowanie od bardziej regularnego wykorzystania zasobów. Z kolei spadek ruchu wymaga sprawdzenia, czy wynika z sezonowości, zmiany potrzeb odbiorców, problemów technicznych czy ograniczeń pomiaru.

Dane z dwóch kolejnych kwartałów umożliwiają ocenę zmian między okresami. Wnioskowanie o trwałym trendzie wymaga dłuższej i porównywalnej serii obserwacji.

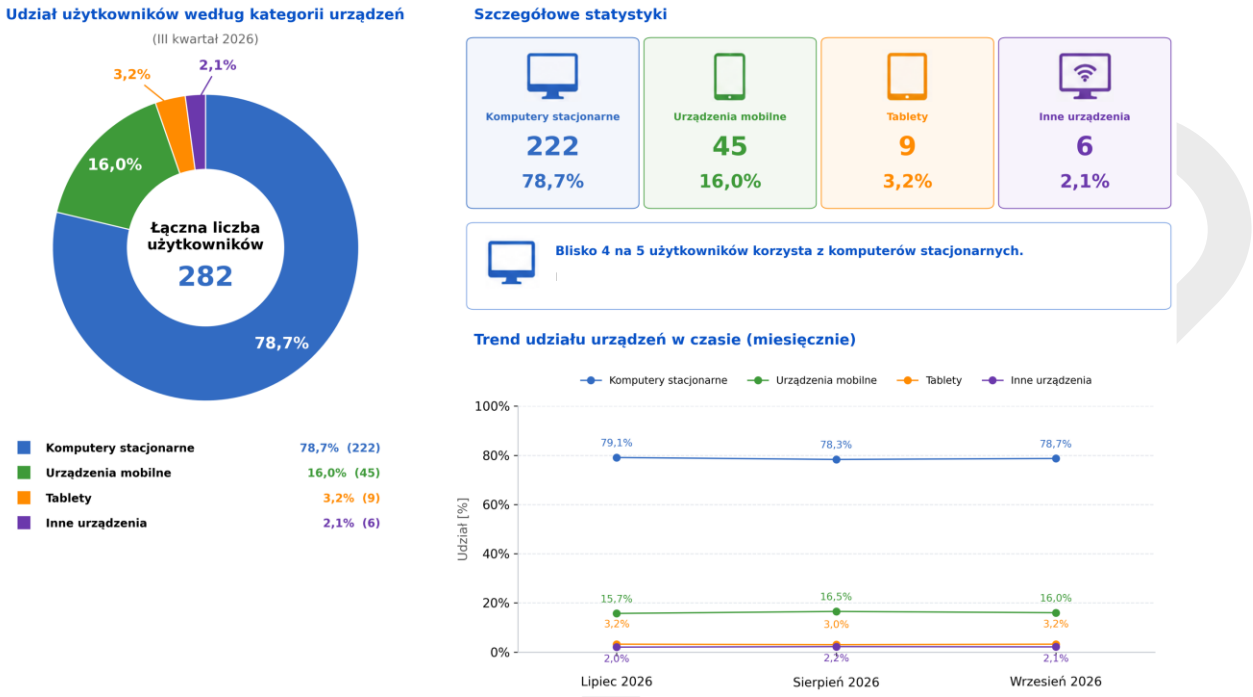
5.4. Charakterystyka użytkowników i warunków korzystania z platformy

Charakterystyka użytkowników obejmuje udział odbiorców nowych i powracających oraz strukturę wykorzystywanych urządzeń, przeglądarek i systemów operacyjnych. Informacje te pomagają dostosowywać sposób prezentacji danych i priorytety prac technicznych.

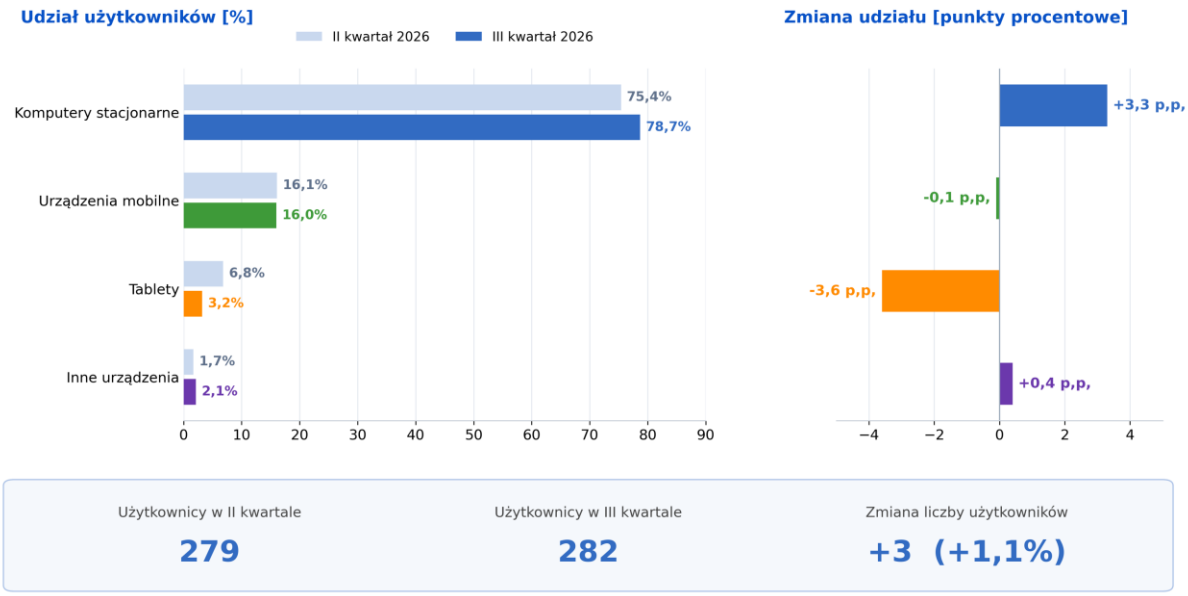
Wysoki udział użytkowników powracających może wskazywać na regularne korzystanie z zasobów, natomiast wzrost liczby nowych użytkowników może świadczyć o rozszerzaniu zasięgu platformy. Interpretacja obu wskaźników powinna uwzględniać ograniczenia identyfikacji, między innymi korzystanie przez jedną osobę z różnych urządzeń lub usuwanie danych przeglądarki.

Dominujący udział komputerów może uzasadniać rozwijanie rozbudowanych widoków mapowych, tabel i paneli analitycznych. Sam rodzaj urządzenia nie pozwala jednak określić zawodu użytkownika ani celu jego wizyty. Zainteresowanie urządzeniami mobilnymi stanowi natomiast przesłankę do doskonalenia czytelności map, obsługi dotykowej i układu paneli na mniejszych ekranach.

Informacje o przybliżonym zasięgu geograficznym ruchu mogą uzupełniać ocenę odbiorców platformy. Należy je odróżniać od funkcji geolokalizacji użytkownika na mapie, której uruchomienie wymaga jego zgody.



Rysunek 5.2. Struktura użytkowników według rodzaju urządzeń.

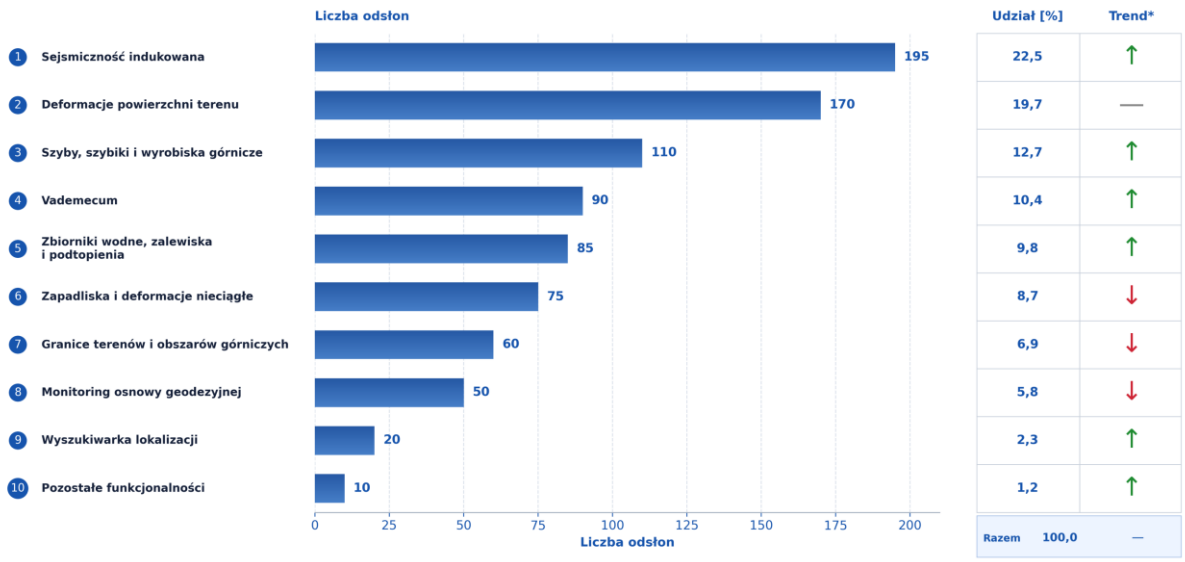


Rysunek 5.3. Zmiany struktury użytkowników między II i III kwartałem 2026.

5.5. Analiza najczęściej wykorzystywanych funkcjonalności

Ocena zainteresowania poszczególnymi modułami powinna obejmować zarówno liczbę ich odsłon, jak i dostępne informacje o działaniach podejmowanych przez użytkowników. Dotyczy to w szczególności:

- map zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych;
- danych o deformacjach powierzchni terenu;
- sejsmiczności indukowanej;
- zapadlisk i deformacji nieciągłych;
- szybów oraz terenów górniczych i pogórniczych;
- paneli analitycznych;
- sekcji „Vademecum górnicze”.



Rysunek 5.4. Ranking najczęściej odwiedzanych modułów geoportalu.

Ranking modułów należy opracowywać na podstawie jednakowo zdefiniowanych wskaźników. Liczba odwiedzin może wskazywać na zainteresowanie tematyką, natomiast ocena wykorzystania konkretnych narzędzi wymaga rejestrowania odpowiednich zdarzeń, takich jak włączenie warstwy, zastosowanie filtra czy wyświetlenie wykresu.

Wysoka aktywność w danym module może uzasadniać priorytetowe aktualizowanie jego zasobów i rozwijanie narzędzi interpretacyjnych. Niewielka liczba odwiedzin wymaga natomiast rozważenia kilku możliwych przyczyn: ograniczonego zapotrzebowania, słabej widoczności modułu w interfejsie, niewystarczających objaśnień lub trudności w obsłudze.

Popularność modułów nie powinna być jedynym kryterium rozwoju geoportalu. Znaczenie zasobów należy oceniać również w odniesieniu do celów Zadania 6 PIB, ich wartości merytorycznej i potrzeb monitorowania zagrożeń.

5.6. Źródła ruchu i zasięg działań informacyjnych

Analiza źródeł ruchu umożliwia rozpoznanie sposobów docierania użytkowników do geoportalu. Obejmuje wejścia bezpośrednie, ruch z wyszukiwarek oraz odnośników umieszczonych w innych serwisach, w tym na stronach instytucji, w mediach społecznościowych i materiałach informacyjnych.

Ocena skuteczności poszczególnych kanałów powinna uwzględniać liczbę wizyt oraz aktywność użytkowników po wejściu na platformę. Pozwala to określić, które źródła zapewniają szeroki zasięg, a które sprzyjają bardziej zaangażowanemu korzystaniu z zasobów.

Wejścia zaklasyfikowane jako bezpośrednie nie muszą oznaczać wyłącznie wpisania adresu w przeglądarce. Mogą obejmować również wizyty, dla których system nie rozpoznał źródła. Podobnie wpływu publikacji lub wystąpień konferencyjnych nie można jednoznacznie ocenić bez możliwości identyfikacji prowadzących z nich odnośników.

W kolejnych działaniach informacyjnych zasadne jest stosowanie oznaczonych linków i kodów QR. Ułatwi to ocenę zainteresowania geoportalem po publikacji materiałów lub prezentacji rezultatów zadania.

5.7. Wnioski i zasady interpretacji wyników

Systematyczna analiza wykorzystania geoportalu dostarcza informacji wspierających rozwój platformy. Największą wartość uzyskuje się poprzez łączne rozpatrywanie skali ruchu, zaangażowania, powracalności użytkowników i zainteresowania poszczególnymi zasobami.

Wnioski za III kwartał 2026 roku powinny wskazywać zmiany względem poprzedniego okresu, ich możliwe uwarunkowania oraz konsekwencje dla dalszych prac. Każdy wniosek ilościowy należy powiązać z konkretnym wskaźnikiem, okresem pomiaru i źródłem danych. Przy braku wystarczających informacji należy wskazać ograniczenie, zamiast przypisywać zmianom niepotwierdzoną przyczynę.

Statystyki odwiedzin opisują sposób wykorzystania platformy. Nie stanowią podstawy do oceny zmian poziomu zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych, które wymagają odrębnej analizy danych pomiarowych i przestrzennych.

W perspektywie budowy Centrum Danych Przestrzennych zakres monitorowania warto rozszerzyć o liczbę pobrań zbiorów wektorowych, zainteresowanie poszczególnymi

kategoriami danych oraz wykorzystanie usług sieciowych. Wskaźniki te pozwolą lepiej oceniać zapotrzebowanie na zasoby udostępniane do dalszych analiz GIS.

5.8. Rekomendacje

W celu zwiększenia wartości analizy wykorzystania geoportalu rekomenduje się:

- prowadzenie ciągłego monitoringu według spójnych definicji wskaźników;
- opracowywanie miesięcznych zestawień i kwartalnych porównań, z uwzględnieniem sezonowości oraz długości okresów;
- dokumentowanie zmian konfiguracji pomiaru, przerw w dostępności serwisu i istotnych aktualizacji;
- rozróżnianie odsłon modułów od użycia konkretnych narzędzi i warstw;
- uwzględnianie w interpretacji ruchu automatycznego, wejść testowych i ograniczeń identyfikacji użytkowników;
- stosowanie oznaczonych odnośników w działaniach informacyjnych;
- wykorzystywanie wyników do ustalania priorytetów aktualizacji danych i doskonalenia interfejsu;
- rozwijanie wskaźników dotyczących pobierania i wykorzystania danych w projektowanym Centrum Danych Przestrzennych;
- prezentowanie wyników w postaci zbiorczej, z ograniczeniem zakresu gromadzonych informacji do potrzeb analizy.

Realizacja tych rekomendacji umożliwi bardziej miarodajną ocenę wykorzystania geoportalu oraz powiązanie wyników statystycznych z konkretnymi decyzjami rozwojowymi. Będzie również wspierać ocenę dostępności i użyteczności zasobów GIG-PIB w ramach rozwijanej platformy GIS Hub.

6. STUDIUM PRZYPADKU – WYKORZYSTANIE GEOPORTALU DO ANALIZY ZAGROŻEŃ GEODYNAMICZNYCH I HYDROGEOLOGICZNYCH

6.1. Cel studium przypadku

Jednym z najważniejszych atutów Górnośląskiego Geoportalu Monitoringu Zagrożeń Geodynamicznych i Hydrogeologicznych jest możliwość jednoczesnej analizy wielu rodzajów informacji przestrzennych dotyczących terenów górniczych i pogórniczych. Integracja danych pochodzących z różnych źródeł umożliwia kompleksową ocenę uwarunkowań

środowiskowych oraz identyfikację obszarów wymagających szczególnej uwagi podczas planowania inwestycji, prowadzenia monitoringu lub opracowywania ekspertyz.

Celem niniejszego studium przypadku jest przedstawienie przykładowego sposobu wykorzystania geoportalu do przeprowadzenia wielokryterialnej analizy zagrożeń występujących na wybranym obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego.

6.2. Zakres wykorzystanych danych

Analiza została przeprowadzona z wykorzystaniem wybranych warstw tematycznych dostępnych w geoportalu, obejmujących:

- granice terenów i obszarów górniczych,
- deformacje powierzchni terenu,
- sejsmiczność indukowaną,
- lokalizację zapadlisk i deformacji nieciągłych,
- zbiorniki wodne oraz obszary podtopień,
- szyby i wyrobiska górnicze,
- informacje zawarte w materiałach edukacyjnych sekcji „Vademecum górnicze”.

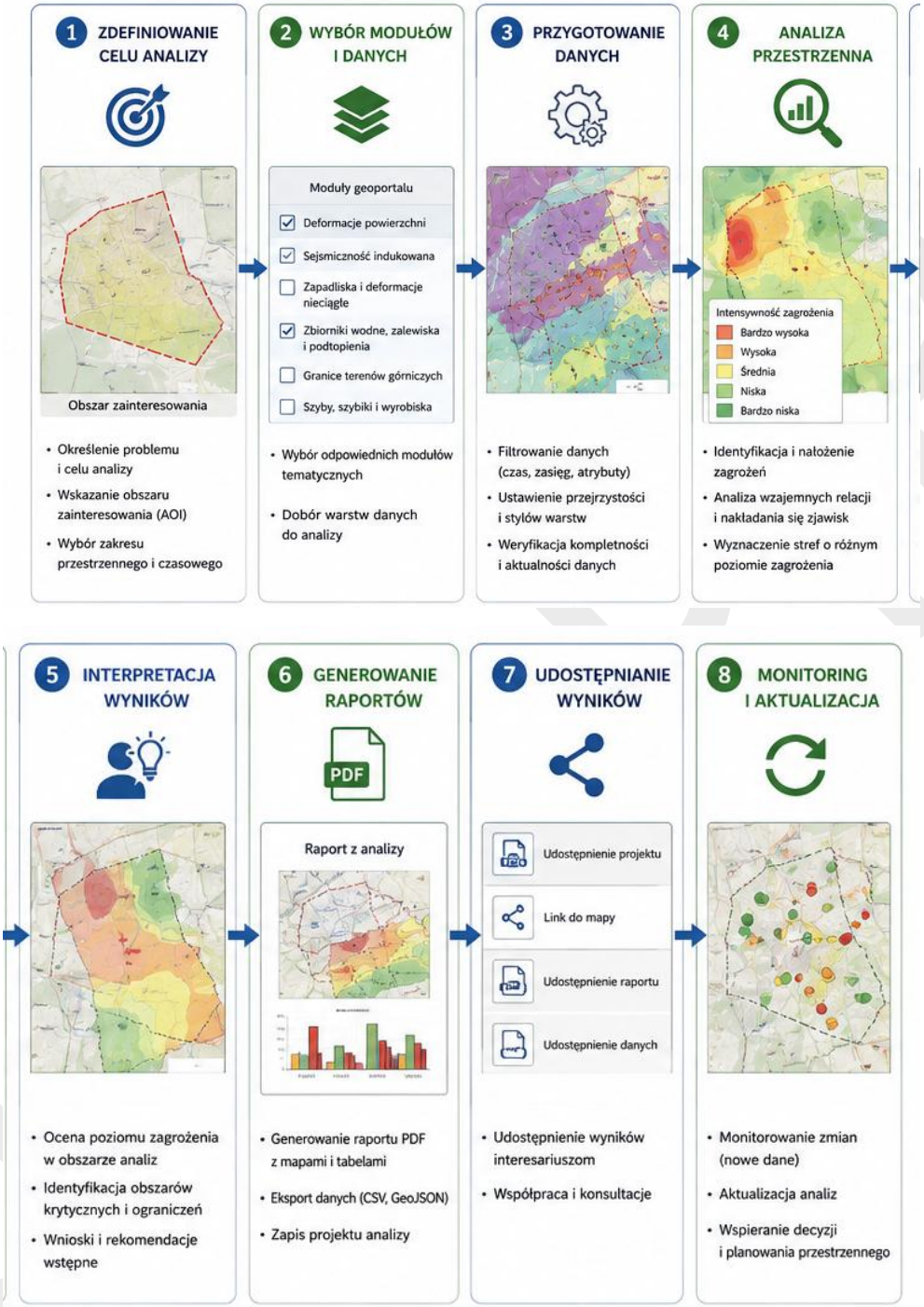
Połączenie tych informacji umożliwia uzyskanie pełniejszego obrazu zagrożeń niż analiza prowadzona na podstawie pojedynczych zbiorów danych.

6.3. Etapy analizy

Przykładowy proces analityczny z wykorzystaniem geoportalu obejmuje następujące etapy:

1. Wskazanie analizowanego obszaru na mapie.
2. Włączenie odpowiednich warstw tematycznych.
3. Analizę wzajemnego położenia obiektów przestrzennych.
4. Ocenę współwystępowania poszczególnych zagrożeń.
5. Identyfikację obszarów wymagających szczegółowej analizy.
6. Interpretację wyników z wykorzystaniem paneli analitycznych.
7. Opracowanie wniosków wspierających proces podejmowania decyzji.

GG - PIB



Rysunek 6.1. Schemat przykładowego procesu analizy z wykorzystaniem geoportalu.

6.4. Możliwości analityczne systemu

W III kwartale 2026 roku rozwijano możliwości wykorzystania geoportalu do wspomagania analizy zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych na terenach górniczych i pogórniczych. Zintegrowane środowisko mapowe umożliwia zestawianie warstw tematycznych oraz interpretację ich wzajemnych relacji przestrzennych.

Jednoczesna prezentacja różnych kategorii danych ułatwia rozpoznanie obszarów, na których współwystępują zjawiska wymagające pogłębionej oceny. Nakładanie się ich zasięgów stanowi przesłankę do dalszej analizy, natomiast określenie poziomu zagrożenia lub ryzyka wymaga uwzględnienia charakteru zjawisk, jakości danych oraz podatności i ekspozycji obiektów znajdujących się na danym terenie.

Do najważniejszych zastosowań analitycznych geoportalu należą:

- rozpoznanie przestrzennego rozmieszczenia zjawisk geodynamicznych i hydro-geologicznych;
- wskazywanie obszarów współwystępowania różnych czynników zagrożenia;
- ocena położenia obiektów infrastruktury względem udokumentowanych deformacji i innych zjawisk;
- porównywanie informacji pochodzących z różnych zbiorów danych;
- interpretacja wyników pomiarów w kontekście uwarunkowań przestrzennych;
- porównywanie obserwacji z różnych okresów, w zakresie umożliwionym przez dostępne dane i funkcje modułów;
- wskazywanie obszarów wymagających dodatkowego rozpoznania lub monitoringu.

Interaktywna mapa zapewnia dostęp do informacji opisowych przypisanych do obiektów, a panele analityczne uzupełniają prezentację o zestawienia tabelaryczne i wykresy. Ułatwia to powiązanie lokalizacji zjawiska z jego charakterystyką oraz wynikami obserwacji.

W analizach zmian czasowych szczególne znaczenie ma porównywalność danych, obejmująca metody pomiaru, układy odniesienia, jednostki i okresy obserwacji. Ocena kierunku i tempa zmian powinna uwzględniać również dokładność pomiarów oraz kompletność dostępnych serii.

6.5. Znaczenie dla użytkowników

Geoportal wspiera dostęp do informacji potrzebnych w ocenie uwarunkowań terenów górniczych i pogórniczych. Jego zasoby mogą być wykorzystywane przez administrację publiczną, przedsiębiorstwa górnicze, projektantów, jednostki naukowo-badawcze, instytucje ochrony środowiska, służby zarządzania kryzysowego oraz uczestników zajęć dydaktycznych i szkoleń.

Dla administracji publicznej platforma stanowi źródło informacji wspomagających rozpoznanie uwarunkowań przestrzennych i wskazywanie terenów wymagających szczególnej

uwagi. Projektantom i przedsiębiorstwom umożliwia wstępną ocenę dostępnych danych dotyczących otoczenia inwestycji oraz identyfikację potrzeb dalszych analiz.

W działalności naukowej i eksperckiej geoportal ułatwia zestawianie wyników obserwacji, rozpoznawanie relacji przestrzennych oraz wybór obszarów do szczegółowych badań. W zastosowaniach edukacyjnych pozwala prezentować przykłady zjawisk i wyjaśniać ich znaczenie w kontekście działalności górniczej.

Zakres wykorzystania danych powinien odpowiadać ich dokładności, aktualności i przeznaczeniu. Informacje dostępne w geoportalu wspierają rozpoznanie i interpretację uwarunkowań, natomiast szczegółowe oceny dotyczące konkretnych inwestycji mogą wymagać dodatkowej dokumentacji, pomiarów i ekspertyz.

6.6. Korzyści wynikające z zastosowania geoportalu

Wykorzystanie geoportalu ułatwia organizację procesu analitycznego poprzez udostępnienie różnych kategorii informacji w jednym środowisku mapowym. Ogranicza potrzebę poszukiwania rozproszonych zasobów i umożliwia ich wstępne zestawienie w kontekście przestrzennym.

Do najważniejszych korzyści należą:

- integracja prezentacji danych pochodzących z różnych źródeł;
- usprawnienie wyszukiwania informacji o analizowanym obszarze;
- zwiększenie dostępności zasobów za pośrednictwem przeglądarki internetowej;
- ułatwienie rozpoznawania relacji pomiędzy zjawiskami a zagospodarowaniem terenu;
- możliwość wykonywania podstawowych czynności interpretacyjnych bez odrębnego oprogramowania GIS;
- wsparcie wyboru obszarów wymagających szczegółowych badań i monitoringu;
- ułatwienie komunikowania wyników analiz za pomocą map, tabel i wykresów;
- wspomaganie planowania przestrzennego oraz przygotowania opracowań badawczych i eksperckich.

Korzyści te wynikają przede wszystkim z uporządkowania dostępu do danych i ich czytelnej prezentacji. Ich wykorzystanie wymaga uwzględnienia informacji o pochodzeniu, dacie aktualizacji i ograniczeniach poszczególnych zbiorów.

Dalsze możliwości wiążą się z projektowanym Centrum Danych Przestrzennych. Udostępnianie uporządkowanych zbiorów wektorowych wraz z metadanymi pozwoli użytkownikom przenosić wybrane zasoby do własnych projektów GIS, łączyć je z innymi

danymi i wykonywać bardziej zaawansowane analizy. Będzie to rozwinięcie obecnych funkcji przeglądania i interpretacji informacji w geoportalu.

6.7. Podsumowanie

Przedstawione zastosowanie geoportalu ilustruje jego przydatność we wspomaganiu analizy uwarunkowań geodynamicznych i hydrogeologicznych terenów górniczych i pogórniczych. Zestawianie warstw tematycznych oraz dostęp do informacji opisowych ułatwiają rozpoznanie przestrzennego współwystępowania zjawisk i wskazanie obszarów wymagających pogłębionej oceny.

W kontekście prac prowadzonych w III kwartale 2026 roku szczególne znaczenie ma rozwijanie możliwości przechodzenia od prezentacji danych do ich interpretacji, formułowania wniosków i określania potrzeb dalszego monitoringu. Analizy porównawcze mogą wspierać ocenę kierunku i dynamiki zmian, o ile dostępne zbiory zapewniają odpowiednią porównywalność i zakres czasowy.

Geoportal stanowi narzędzie wspierające działalność naukową, ekspercką i edukacyjną GIG-PIB oraz wykorzystanie informacji przestrzennej przez odbiorców zewnętrznych. Planowana budowa Centrum Danych Przestrzennych rozszerzy te możliwości o udostępnianie zasobów wektorowych do samodzielnych analiz, wspierając rozwój platformy GIS Hub i szersze wykorzystanie rezultatów Zadania 6 PIB.

7. UPOWSZECHNIANIE REZULTATÓW ORAZ ROZWÓJ POTENCJAŁU INFORMACYJNEGO GEOPORTALU

7.1. Założenia działań informacyjnych

Rozwój Górnośląskiego Geoportalu Monitoringu Zagrożeń Geodynamicznych i Hydrogeologicznych obejmuje doskonalenie funkcjonalności technicznych oraz działania służące upowszechnianiu wyników badań, zwiększaniu dostępności informacji przestrzennej i wspieraniu jej prawidłowej interpretacji.

Materiały informacyjne i edukacyjne ułatwiają wykorzystanie zasobów geoportalu przez administrację publiczną, jednostki naukowo-badawcze, przedsiębiorstwa, projektantów oraz pozostałych odbiorców zainteresowanych problematyką terenów górniczych i pogórniczych. Istotnym założeniem jest przedstawianie danych wraz z objaśnieniami ich znaczenia, pochodzenia i zakresu zastosowania.

W III kwartale 2026 roku działania koncentrowały się na przygotowaniu materiałów prezentujących rezultaty Zadania 6 PIB, możliwości wykorzystania geoportalu oraz kierunki jego dalszego rozwoju. Obejmowały również przygotowania do udziału w dwóch konferencjach zaplanowanych na IV kwartał 2026 roku.

7.2. Opracowanie materiałów konferencyjnych

W III kwartale 2026 roku prowadzono przygotowania do prezentacji rezultatów Zadania 6 PIB podczas dwóch wydarzeń naukowych:

- Konferencji Jubileuszowej 75-lecia Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH „Nowoczesne Technologie w Geodezji, Geoinformatyce i Inżynierii Środowiska", zaplanowanej na październik 2026 roku;
- Międzynarodowej Konferencji „Górnicze Zagrożenia Naturalne", zaplanowanej na listopad 2026 roku.

Prace wykonane w okresie sprawozdawczym obejmowały opracowanie treści i materiałów do wystąpień konferencyjnych. Sam udział w wydarzeniach przypada na IV kwartał 2026 roku i będzie przedmiotem kolejnego sprawozdania.

Zakres przygotowywanych prezentacji obejmował rolę geoportalu w integracji, wizualizacji i analizie danych przestrzennych o zagrożeniach terenów górniczych i pogórniczych. Uwzględniono również znaczenie realizacji zadań PIB jako ciągłej działalności wspierającej monitorowanie zagrożeń, udostępnianie wyników badań i transfer wiedzy do praktyki.

Istotnym elementem materiałów była prezentacja kierunków rozwoju platformy, w szczególności koncepcji Centrum Danych Przestrzennych Geoportalu – Systemu Informacji Przestrzennej GIG-PIB. Przedstawiono jego planowaną rolę w porządkowaniu zasobów oraz udostępnianiu danych wektorowych do dalszego wykorzystania w środowisku GIS.

Opracowywane i porządkowane materiały obejmowały:

- schemat architektury geoportalu i powiązań pomiędzy jego komponentami;
- koncepcję rozwoju platformy GIS Hub i Centrum Danych Przestrzennych;
- ilustracje interaktywnego środowiska mapowego i paneli analitycznych;
- schematy przygotowania, aktualizacji i udostępniania danych;
- przykłady prezentacji zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych;
- elementy graficzne do prezentacji i materiałów konferencyjnych;
- objaśnienia wspierające interpretację przedstawianych danych.

Przygotowanie udziału w obu konferencjach służy upowszechnieniu rezultatów zadania oraz stworzeniu możliwości wymiany doświadczeń ze środowiskiem naukowym i przedstawicielami praktyki gospodarczej. Prezentacja geoportalu umożliwi również zebranie uwag dotyczących potrzeb odbiorców i potencjalnych zastosowań udostępnianych zasobów.

7.3. Rozwój zasobów edukacyjnych

W III kwartale 2026 roku kontynuowano doskonalenie zasobów edukacyjnych wspierających korzystanie z geoportalu. Szczególne znaczenie miała sekcja „Vademecum górnicze", której zadaniem jest wyjaśnianie zagadnień związanych z wpływami działalności górniczej oraz interpretacją informacji przestrzennych.

Zakres materiałów obejmuje między innymi:

- charakterystykę zagrożeń występujących na terenach górniczych i pogórniczych;
- zasady interpretacji kategorii terenów górniczych;
- informacje dotyczące uwarunkowań zagospodarowania terenów pogórniczych;
- zagadnienia odporności obiektów budowlanych na wpływy eksploatacji;
- objaśnienia dotyczące oceny oddziaływania wstrząsów górniczych;
- informacje o procedurach związanych ze szkodami górniczymi.

Powiązanie materiałów edukacyjnych z warstwami mapowymi ułatwia zrozumienie prezentowanych zjawisk i stosowanych klasyfikacji. Umożliwia także wyjaśnienie ograniczeń danych oraz wskazanie sytuacji, w których potrzebne jest dodatkowe rozpoznanie lub specjalistyczna ocena.

Rozwój tych zasobów wspiera wykorzystanie geoportalu w dydaktyce, szkoleniach oraz popularyzacji wiedzy o uwarunkowaniach terenów objętych wpływami działalności górniczej.

7.4. Budowanie rozpoznawalności geoportalu

Działania informacyjne prowadzone w III kwartale 2026 roku były ukierunkowane na zwiększanie rozpoznawalności geoportalu jako źródła danych i narzędzia wspierającego analizę zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych.

Przygotowywane materiały przedstawiały zarówno dostępne funkcje platformy, jak i przykłady ich zastosowania. Szczególną uwagę poświęcono pokazaniu związku pomiędzy zasobami geoportalu a potrzebami monitorowania środowiska, planowania przestrzennego i oceny uwarunkowań inwestycji.

Działania te służą:

- zwiększaniu dostępności informacji o zasobach geoportalu;

- upowszechnianiu rezultatów prac badawczych GIG-PIB;
- prezentowaniu metod integracji i analizy danych przestrzennych;
- rozwijaniu kontaktów z administracją publiczną i środowiskiem naukowym;
- rozpoznawaniu potrzeb użytkowników i możliwości współpracy.

Interaktywne mapy, zestawienia i wykresy ułatwiają przekazywanie informacji o zjawiskach przestrzennych. Ich wartość informacyjna zależy również od czytelnych objaśnień, wskazania okresu obserwacji i przedstawienia zakresu możliwego wnioskowania.

Ocena efektów upowszechniania powinna być wspierana analizą źródeł ruchu, zainteresowania poszczególnymi modułami oraz informacjami zwrotnymi od odbiorców.

7.5. Znaczenie geoportalu w działalności GIG-PIB

Geoportal wspiera działalność GIG-PIB poprzez integrację i prezentację informacji przestrzennych dotyczących terenów górniczych i pogórniczych. Stanowi również środowisko komunikowania rezultatów Zadania 6 PIB oraz wybranych prac badawczych i eksperckich Instytutu.

Platforma umożliwia:

- udostępnianie wyników badań w czytelnej formie przestrzennej;
- prezentację zasobów związanych z projektami krajowymi i międzynarodowymi, w zakresie dopuszczonym do publikacji;
- wspieranie analiz eksperckich i przygotowania materiałów informacyjnych;
- rozwijanie współpracy z administracją publiczną;
- wykorzystanie danych i przykładów w działalności edukacyjnej;
- transfer wiedzy do praktyki gospodarczej.

Planowane Centrum Danych Przestrzennych rozszerzy te możliwości o uporządkowane udostępnianie zbiorów wektorowych wraz z metadanymi i warunkami ich wykorzystania. Pozwoli to odbiorcom włączać zasoby GIG-PIB do własnych projektów GIS i prowadzić analizy dostosowane do indywidualnych potrzeb.

Geoportal rozwija się tym samym jako platforma łącząca funkcje informacyjne, analityczne i edukacyjne, a w dalszej perspektywie także jako punkt dostępu do danych przeznaczonych do ponownego wykorzystania.

7.6. Podsumowanie

Działania realizowane w III kwartale 2026 roku obejmowały przygotowanie materiałów informacyjnych i konferencyjnych, doskonalenie zasobów edukacyjnych oraz prezentację kierunków dalszego rozwoju geoportalu.

Ważnym elementem prac były przygotowania do udziału w Konferencji Jubileuszowej 75-lecia Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH oraz Międzynarodowej Konferencji „Górnicze Zagrożenia Naturalne". Materiały opracowane w okresie sprawozdawczym stanowią podstawę do upowszechniania rezultatów Zadania 6 PIB podczas wydarzeń odbywających się w IV kwartale 2026 roku.

Kontynuowane działania wspierają dostępność wiedzy o zagrożeniach geodynamicznych i hydrogeologicznych oraz wykorzystanie wyników badań przez odbiorców zewnętrznych. Rozwój platformy GIS Hub i projektowanego Centrum Danych Przestrzennych stworzy dodatkowe możliwości transferu wiedzy poprzez udostępnianie uporządkowanych danych wektorowych do zastosowań badawczych, eksperckich i projektowych.

8. STRATEGICZNE KIERUNKI ROZWOJU GÓRNOŚLĄSKIEGO GEOPORTALU W KIERUNKU PLATFORMY GIS Hub

8.1. Wizja rozwoju platformy

Rozwój Górnośląskiego Geoportalu Monitoringu Zagrożeń Geodynamicznych i Hydrogeologicznych wpisuje się w długofalowy kierunek budowy infrastruktury informacji przestrzennej Głównego Instytutu Górnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego. Infrastruktura ta ma wspierać działalność naukową, ekspercką, edukacyjną i wdrożeniową oraz zwiększać dostępność rezultatów badań.

Prace prowadzone w III kwartale 2026 roku stanowiły kolejny etap doskonalenia geoportalu i rozwijania koncepcji jego przekształcenia w platformę GIS Hub. Docelowo będzie ona integrować zasoby geoprzestrzenne pochodzące z projektów badawczych, systemów monitoringu i opracowań eksperckich, w zakresie możliwym do wspólnego wykorzystania i udostępniania.

Podstawowym elementem tej koncepcji jest budowa Centrum Danych Przestrzennych Geoportalu – Systemu Informacji Przestrzennej GIG-PIB. Centrum będzie stanowiło zaplecze gromadzenia, porządkowania, aktualizacji i udostępniania zasobów, natomiast platforma GIS Hub zapewni narzędzia ich wyszukiwania, wizualizacji i analizy.

Rozwój przewiduje się etapowo, z uwzględnieniem potrzeb użytkowników, gotowości poszczególnych zbiorów do publikacji oraz dostępnych zasobów technicznych i organizacyjnych. Priorytetem jest połączenie większej otwartości danych z kontrolą ich jakości, udokumentowaniem pochodzenia i właściwymi zasadami dostępu.

8.2. Integracja danych przestrzennych

Jednym z podstawowych kierunków rozwoju jest stopniowe włączanie do platformy kolejnych zasobów informacji przestrzennej tworzonych i wykorzystywanych w GIG-PIB.

Zakres integracji może obejmować:

- dane dotyczące zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych;
- wyniki monitoringu deformacji powierzchni terenu;
- informacje o sejsmiczności indukowanej;
- wyniki pomiarów geodezyjnych;
- dane geologiczne i środowiskowe;
- zasoby projektów krajowych i międzynarodowych;
- dane teledetekcyjne, w tym satelitarne;
- opracowania fotogrametryczne i dane ze skanowania laserowego;
- dane pozyskiwane z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych;
- wyniki obserwacji z systemów monitoringu in situ.

Integracja wymaga określenia wspólnych zasad opisu zbiorów, układów odniesienia przestrzennego, struktury atrybutów i oznaczenia czasu obserwacji. Istotne będzie również przypisanie odpowiedzialności za aktualizację poszczególnych zasobów.

Uporządkowanie danych ułatwi ich zestawianie i wykorzystanie w analizach wielokryterialnych. Łączenie zbiorów powinno jednak uwzględniać różnice w dokładności, skali, metodzie pozyskania i okresie obserwacji, które wpływają na zakres możliwego wnioskowania.

8.3. Centrum Danych Przestrzennych i rozwój usług geoprzestrzennych

Centrum Danych Przestrzennych będzie rozwijane jako punkt dostępu do uporządkowanych zasobów GIG-PIB, ze szczególnym uwzględnieniem danych wektorowych. Zakłada się udostępnianie obiektów punktowych, liniowych i powierzchniowych wraz z atrybutami oraz metadanymi pozwalającymi ocenić ich przydatność do określonych zastosowań.

Planowane rozwiązania obejmują:

- katalog zbiorów umożliwiający wyszukiwanie według tematyki, lokalizacji i okresu obserwacji;
- pobieranie danych wektorowych, przede wszystkim w formatach GeoPackage i GeoJSON;
- udostępnianie opisów źródeł, metod pozyskania, dokładności i aktualności danych;
- określenie warunków ponownego wykorzystania i sposobu wskazywania źródła;
- stopniowe uruchamianie usług mapowych i usług dostępu do obiektów;
- rozwój interfejsów umożliwiających wykorzystanie zasobów w zewnętrznych aplikacjach.

W zakresie usług sieciowych przewiduje się rozwój rozwiązań umożliwiających prezentację map, dostęp do danych wektorowych oraz sprawne udostępnianie podkładów mapowych, w tym usług WMS, WFS i WMTS. Ich wdrażanie będzie dostosowane do rodzaju zasobów, potrzeb odbiorców i możliwości infrastruktury.

Rozwiązania te ułatwią wykorzystanie danych w zewnętrznych projektach GIS i systemach informacji przestrzennej. Użytkownik będzie mógł zarówno przeglądać zasoby w geoportalu, jak i włączać udostępnione zbiory do własnych analiz.

8.4. Rozwój narzędzi analitycznych

Kolejne etapy rozbudowy platformy będą obejmować doskonalenie narzędzi umożliwiających przechodzenie od prezentacji danych do ich interpretacji i formułowania wniosków.

Planowany zakres obejmuje:

- rozwój interaktywnych paneli analitycznych;
- rozbudowę wyszukiwania i filtrowania danych;
- porównywanie zbiorów i wyników obserwacji z różnych okresów;
- analizę przestrzennego współwystępowania zjawisk;
- prezentację wyników pomiarów na wykresach i w tabelach;
- tworzenie zestawień wspierających ocenę kierunku i tempa zmian;
- generowanie raportów oraz eksport wyników analiz;
- rozwój analiz wielokryterialnych opartych na określonych założeniach metodycznych.

Szczególne znaczenie będzie miało wspieranie analizy trendów i dynamiki zmian zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych. Wymaga to zapewnienia odpowiedniej

długości i porównywalności serii danych oraz rozróżnienia zmian rzeczywistych od efektów wynikających z metod pomiaru lub aktualizacji zasobów.

Wyniki analiz powinny być prezentowane wraz z informacją o wykorzystanych danych, przyjętych założeniach i ograniczeniach. Pozwoli to powiązać obserwacje z diagnozą sytuacji oraz rekomendacjami dotyczącymi dalszego rozpoznania i monitoringu.

8.5. Automatyzacja aktualizacji i kontrola jakości danych

Jednym z priorytetów dalszego rozwoju będzie usprawnienie procesu aktualizacji zasobów. Stopień automatyzacji zostanie dostosowany do charakteru danych, częstotliwości ich pozyskiwania oraz sposobu działania systemów źródłowych.

Planowane działania obejmują:

- automatyczne lub półautomatyczne zasilanie wybranych zbiorów;
- synchronizację z systemami monitoringu;
- kontrolę poprawności geometrii i kompletności atrybutów;
- sprawdzanie zgodności układów współrzędnych, jednostek i oznaczeń czasu;
- dokumentowanie źródeł i przebiegu przetwarzania danych;
- wersjonowanie zbiorów;
- archiwizację kolejnych edycji warstw tematycznych;
- zatwierdzanie przygotowanych danych przed publikacją.

Rozdzielenie etapów pozyskania, weryfikacji i udostępniania danych pozwoli ograniczyć ryzyko publikacji niekompletnych lub niespójnych zasobów. Wersjonowanie ułatwi natomiast odtworzenie zbiorów wykorzystanych w konkretnych opracowaniach oraz prowadzenie analiz porównawczych.

Automatyzacja ma usprawnić aktualizację informacji i ograniczyć nakład pracy związany z powtarzalnymi czynnościami. Interpretacja wyników i zatwierdzanie danych wymagających oceny merytorycznej pozostaną zadaniem osób odpowiedzialnych za dany zasób.

8.6. Rozwój funkcji wspomagających interpretację danych

W perspektywie długoterminowej rozważane jest wykorzystanie metod sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego do wspomagania wybranych analiz przestrzennych.

Potencjalne zastosowania obejmują:

- klasyfikację obiektów i danych teledetekcyjnych;
- wykrywanie nietypowych wartości i zmian w seriach pomiarowych;
- wskazywanie obszarów wymagających szczegółowej oceny;

- wspomaganie porównywania obserwacji z kolejnych okresów;
- usprawnianie wyszukiwania informacji w zasobach platformy;
- wspieranie porządkowania i opisywania danych.

Wdrożenie takich narzędzi będzie zależało od dostępności odpowiednich zbiorów, możliwości ich walidacji oraz wykazania przydatności w konkretnym zadaniu. Wyniki powinny podlegać ocenie eksperckiej i być prezentowane z uwzględnieniem niepewności.

Kierunek ten stanowi dalszą perspektywę rozwoju. Pierwszeństwo mają uporządkowanie zasobów, zapewnienie ich jakości oraz wdrożenie podstawowych funkcji udostępniania i analizy.

8.7. Bezpieczne udostępnianie i zarządzanie zasobami

Rozwój platformy GIS Hub będzie uwzględniał bezpieczeństwo transmisji, ochronę zasobów oraz kontrolę uprawnień. Podstawę dalszych działań stanowi również weryfikacja wybranych aspektów bezpieczeństwa korzystania z geoportalu przeprowadzona w III kwartale 2026 roku.

W projektowanym środowisku przewiduje się:

- utrzymanie zabezpieczonej komunikacji z użytkownikiem;
- rozdzielenie uprawnień do przeglądania, pobierania, edycji i publikacji danych;
- określenie zbiorów przeznaczonych do otwartego udostępniania;
- kontrolę dostępu do zasobów objętych ograniczeniami;
- dokumentowanie zmian w danych i działaniach administracyjnych;
- utrzymywanie kopii zapasowych oraz zasad odtwarzania zasobów;
- okresową weryfikację zabezpieczeń i aktualizację komponentów.

Otwartość danych będzie realizowana poprzez świadome przygotowanie zbiorów do publikacji, określenie warunków ich wykorzystania i dołączenie metadanych. Zakres udostępniania powinien uwzględniać prawa do danych oraz zobowiązania wynikające z projektów i współpracy z podmiotami zewnętrznymi.

8.7. GIS Hub jako centrum informacji przestrzennej GIG-PIB

Docelowo platforma GIS Hub ma stanowić wspólne środowisko dostępu do zasobów geoprzestrzennych GIG-PIB. Centrum Danych Przestrzennych będzie jego zapleczem danych, a moduły mapowe, analityczne i informacyjne zapewnią narzędzia korzystania z tych zasobów.

Zakłada się, że platforma umożliwi:

- integrację danych z różnych jednostek organizacyjnych Instytutu;

- obsługę zasobów wielu projektów;
- wspólne wykorzystanie usług geoprzestrzennych;
- udostępnianie danych partnerom projektowym zgodnie z przyznanymi uprawnieniami;
- prowadzenie analiz w oparciu o uporządkowane i opisane zbiory;
- rozwój usług cyfrowych wspierających działalność badawczą i ekspercką;
- zwiększanie dostępności wyników badań dla odbiorców zewnętrznych.

Realizacja tej koncepcji wymaga ustalenia zasad współpracy pomiędzy jednostkami dostarczającymi dane, wskazania opiekunów zasobów oraz określenia odpowiedzialności za ich aktualizację i publikację. Rozwiązania organizacyjne będą równie istotne jak rozwój infrastruktury technicznej.

Rysunek 8.1. Koncepcja rozwoju Górnośląskiego Geoportalu do platformy GIS Hub.

8.8. Podsumowanie i priorytety dalszych działań

Prace prowadzone w III kwartale 2026 roku wspierały rozwój koncepcji geoportalu jako zintegrowanej platformy GIS Hub. Głównym kierunkiem dalszych działań jest budowa Centrum Danych Przestrzennych umożliwiającego uporządkowane udostępnianie zasobów wektorowych wraz z metadanymi.

W pierwszej kolejności należy skoncentrować się na inwentaryzacji zbiorów, ocenie ich gotowości do publikacji, ujednoliceniu opisów i atrybutów oraz określeniu zasad aktualizacji i dostępu. Kolejne etapy powinny obejmować uruchomienie katalogu i mechanizmów pobierania danych, rozwój usług sieciowych oraz rozbudowę analiz przestrzennych i czasowych.

Tak określona kolejność prac umożliwi rozwój platformy oparty na jakości danych i rzeczywistych potrzebach użytkowników. Będzie również wspierać zwiększanie otwartości

zasobów GIG-PIB oraz wykorzystanie wyników Zadania 6 PIB w działalności administracji publicznej, środowiska naukowego i praktyki gospodarczej.

9. PODSUMOWANIE, WNIOSKI I REKOMENDACJE

9.1. Podsumowanie realizacji prac

W III kwartale 2026 roku kontynuowano realizację Zadania 6 PIB w zakresie rozwoju Górnośląskiego Geoportalu Monitoringu Zagrożeń Geodynamicznych i Hydrogeologicznych. Prowadzone działania służyły doskonaleniu platformy jako narzędzia udostępniania i interpretacji informacji przestrzennej dotyczącej terenów górniczych i pogórniczych.

Zakres prac obejmował usprawnianie środowiska mapowego, paneli analitycznych i interfejsu użytkownika, optymalizację działania aplikacji oraz rozwój zasobów informacyjnych i edukacyjnych. Kontynuowano również prace koncepcyjne związane z przekształcaniem geoportalu w zintegrowaną platformę GIS Hub.

Istotnym elementem działań była celowa weryfikacja wybranych aspektów bezpieczeństwa korzystania z geoportalu, obejmująca zabezpieczenie połączenia oraz zasady działania funkcji geolokalizacji. W zakresie przeprowadzonych sprawdzeń nie stwierdzono nieprawidłowości wskazujących na zagrożenie dla bezpieczeństwa połączenia użytkowników z platformą.

Rozwijano koncepcję Centrum Danych Przestrzennych Geoportalu – Systemu Informacji Przestrzennej GIG-PIB, ze szczególnym uwzględnieniem uporządkowania i udostępniania zasobów wektorowych. Prowadzono również prace przygotowawcze dotyczące warstwy uskoków tektonicznych o znaczeniu regionalnym i lokalnym.

W ramach oceny wykorzystania platformy opracowano zestawienia statystyczne o charakterze symulacyjnym, służące sprawdzeniu sposobu prezentacji aktywności użytkowników i zainteresowania modułami. Uzupełnieniem prac były materiały informacyjne i edukacyjne oraz przygotowania do prezentacji rezultatów zadania podczas dwóch konferencji zaplanowanych na IV kwartał 2026 roku.

9.2. Ocena stopnia realizacji celów

Zakres prac przedstawionych w raporcie wskazuje na kontynuację przyjętych kierunków rozwoju geoportalu. Działania wykonane w III kwartale 2026 roku obejmowały doskonalenie istniejących rozwiązań oraz przygotowanie podstaw do dalszej rozbudowy platformy.

Do najważniejszych rezultatów okresu sprawozdawczego należą:

- doskonalenie organizacji i prezentacji warstw tematycznych;
- usprawnianie paneli analitycznych i mechanizmów filtrowania danych;
- optymalizacja działania aplikacji i ergonomii interfejsu;
- aktualizacja i porządkowanie zasobów informacyjnych oraz materiałów edukacyjnych;
- przeprowadzenie podstawowych sprawdzeń bezpieczeństwa połączenia i zasad korzystania z geolokalizacji;
- rozwinięcie koncepcji Centrum Danych Przestrzennych jako środowiska zarządzania i udostępniania danych wektorowych;
- prace przygotowawcze nad warstwą uskoków tektonicznych;
- opracowanie symulacyjnych zestawień wspierających przygotowanie metody oceny wykorzystania geoportalu;
- przygotowanie materiałów do wystąpień konferencyjnych.

Osiągnięte rezultaty tworzą podstawy do kolejnych etapów realizacji zadania. Budowa Centrum Danych Przestrzennych, uruchomienie nowych usług dostępu do danych i publikacja przygotowywanych warstw pozostają kierunkami dalszych prac. Podobnie ocena rzeczywistej dynamiki wykorzystania geoportalu wymaga pozyskania porównywalnych, zweryfikowanych danych analitycznych.

9.3. Znaczenie geoportalu dla działalności GIG-PIB

Geoportal stanowi rozwijany element infrastruktury cyfrowej GIG-PIB, wspierający prezentację wyników badań oraz wykorzystanie informacji przestrzennej w działalności naukowej, eksperckiej i edukacyjnej Instytutu.

Zestawianie różnych kategorii danych w jednym środowisku mapowym ułatwia rozpoznawanie relacji przestrzennych, interpretację wyników obserwacji oraz wskazywanie obszarów wymagających pogłębionego rozpoznania. Dostęp do materiałów objaśniających wspiera prawidłowe odczytywanie informacji przez odbiorców o różnym poziomie wiedzy specjalistycznej.

Platforma sprzyja transferowi wiedzy do administracji publicznej i praktyki gospodarczej. Udostępniane zasoby mogą wspomagać planowanie przestrzenne, ocenę uwarunkowań inwestycji, ochronę środowiska oraz zarządzanie terenami górniczymi i pogórniczymi, w zakresie odpowiadającym dokładności i przeznaczeniu danych.

Projektowane Centrum Danych Przestrzennych rozszerzy te możliwości o dostęp do uporządkowanych zbiorów wektorowych wraz z metadanymi i warunkami wykorzystania.

Umożliwi to włączanie zasobów GIG-PIB do zewnętrznych projektów GIS i prowadzenie analiz dostosowanych do potrzeb użytkowników.

9.4. Rekomendacje dotyczące dalszych prac

Dalszy rozwój geoportalu powinien koncentrować się na jakości zasobów, ich dostępności oraz narzędziach umożliwiających formułowanie wniosków na podstawie danych. Rekomenduje się:

- przeprowadzenie inwentaryzacji zbiorów przeznaczonych do włączenia do Centrum Danych Przestrzennych i ocenę ich gotowości do publikacji;
- ujednolicenie struktur atrybutów, opisów, układów odniesienia i oznaczeń czasu obserwacji;
- opracowanie katalogu metadanych oraz zasad aktualizacji, wersjonowania i ponownego wykorzystania zasobów;
- etapowe wdrażanie mechanizmów pobierania danych wektorowych i usług sieciowych;
- kontynuację przygotowania warstwy uskoków tektonicznych, z weryfikacją źródeł, dokładności i zakresu stosowalności danych;
- rozwój paneli analitycznych, porównań czasowych i narzędzi raportowania;
- rozszerzanie analiz o ocenę trendów i dynamiki zmian, z uwzględnieniem porównywalności i długości dostępnych serii obserwacji;
- pozyskiwanie rzeczywistych statystyk wykorzystania platformy według spójnych zasad pomiaru;
- kontynuację okresowych sprawdzeń bezpieczeństwa oraz rozwój kontroli dostępu, kopii zapasowych i zasad odtwarzania zasobów;
- doskonalenie materiałów edukacyjnych i informacyjnych na podstawie potrzeb odbiorców.

Priorytetem powinno być przygotowanie wiarygodnej i udokumentowanej bazy danych, stanowiącej podstawę rozwoju usług oraz analiz. Kolejność wdrażania nowych funkcji należy dostosować do potrzeb użytkowników i możliwości utrzymania systemu.

9.5. Perspektywy rozwoju

W kolejnych etapach realizacji Zadania 6 PIB zakłada się rozwój geoportalu w kierunku platformy GIS Hub, integrującej zasoby geoprzestrzenne GIG-PIB. Podstawą tej transformacji będzie Centrum Danych Przestrzennych, łączące uporządkowaną bazę zasobów z katalogiem metadanych i mechanizmami ich udostępniania.

Rozbudowa będzie obejmować infrastrukturę techniczną oraz zasady organizacyjne dotyczące odpowiedzialności za przygotowanie, weryfikację, aktualizację i publikację danych. Stopniowo rozwijane będą usługi sieciowe, automatyzacja wybranych procesów i narzędzia analiz przestrzennych oraz czasowych.

Szczególne znaczenie będzie miało wykorzystanie danych z monitoringu geodezyjnego, obserwacji satelitarnych, pomiarów terenowych i innych źródeł do rozpoznawania zmian zachodzących na terenach górniczych i pogórniczych. Integracja tych zasobów powinna wspierać diagnozę zjawisk, ocenę ich dynamiki oraz wskazywanie potrzeb dalszych badań i monitoringu.

W dalszej perspektywie możliwe będzie rozwijanie funkcji wspomagających interpretację danych, w tym metod wykrywania anomalii i klasyfikacji. Ich wdrożenie powinno być poprzedzone oceną przydatności, walidacją wyników i zapewnieniem nadzoru eksperckiego.

9.6. Wnioski końcowe

Prace zrealizowane w III kwartale 2026 roku stanowią kolejny etap systematycznego rozwoju Górnośląskiego Geoportalu Monitoringu Zagrożeń Geodynamicznych i Hydro-geologicznych jako narzędzia udostępniania i interpretacji informacji przestrzennej o terenach górniczych i pogórniczych. Podejmowane działania służyły doskonaleniu funkcjonowania platformy, weryfikacji wybranych aspektów jej bezpieczeństwa oraz przygotowaniu dalszej integracji danych i wiedzy w ramach infrastruktury geoprzestrzennej GIG-PIB.

Podstawowe sprawdzenia bezpieczeństwa połączenia nie wykazały nieprawidłowości w zakresie objętym weryfikacją. Szyfrowana transmisja HTTPS i prawidłowy certyfikat stanowią istotne elementy zabezpieczenia komunikacji pomiędzy użytkownikiem a serwerem. Korzystanie z lokalizacji urządzenia pozostaje zależne od zgody użytkownika. Utrzymanie bezpieczeństwa wymaga dalszych okresowych sprawdzeń i bieżącego utrzymania technicznego platformy.

Głównym kierunkiem dalszego rozwoju jest budowa Centrum Danych Przestrzennych, zmierzająca do uporządkowania zasobów Instytutu i zwiększania otwartości danych. Udostępnianie zbiorów wektorowych wraz z metadanymi stworzy warunki do ich szerszego wykorzystania w analizach prowadzonych przez odbiorców zewnętrznych. Rozwój funkcji porównań przestrzennych i czasowych będzie jednocześnie wspierał ocenę trendów

i dynamiki zmian, zgodnie z zaleceniami dotyczącymi wzmacniania analitycznego charakteru raportowania.

Prace przygotowawcze nad warstwą uskoków tektonicznych o znaczeniu regionalnym i lokalnym tworzą podstawę poszerzenia zakresu tematycznego geoportalu. Jej przyszłe udostępnienie umożliwi zestawianie informacji o budowie tektonicznej z innymi zasobami i analizę relacji przestrzennych pomiędzy strukturami geologicznymi a rejestrowanymi zjawiskami. Publikacja powinna zostać poprzedzona weryfikacją materiałów źródłowych oraz określeniem dokładności i ograniczeń interpretacyjnych danych.

Zestawienia statystyczne o charakterze symulacyjnym stanowią materiał pomocniczy do przygotowania docelowej metody oceny wykorzystania platformy. Wnioskowanie o rzeczywistych potrzebach odbiorców i zmianach zainteresowania modułami wymaga zweryfikowanych danych analitycznych gromadzonych według jednolitych zasad w kolejnych okresach sprawozdawczych.

Kontynuacja przyjętych kierunków umożliwi stopniowe przekształcanie geoportalu w środowisko GIS Hub wspierające działalność naukową, ekspercką i wdrożeniową GIG-PIB. Priorytetami pozostają jakość i aktualność danych, bezpieczeństwo ich udostępniania oraz rozwój narzędzi ułatwiających interpretację zjawisk. Realizacja tych działań będzie wzmacniać rolę platformy jako zaplecza informacyjnego dla administracji publicznej, środowiska naukowego i podmiotów gospodarczych.

Zasady korzystania z Raportów GIG-PIB

Zawartość Raportu, jego forma, treści, sposób wyrażenia, stanowi utwór w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.2025.24 t.j.) i podlega ochronie przewidzianej w tej ustawie.

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

Główny Instytut Górnictwa – Państwowy Instytut Badawczy nie ponosi odpowiedzialności za:
- *– 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.*