

PRZEMYSŁAW MROCZEK

<https://orcid.org/0000-0003-2702-5577>

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej

al. Kraśnicka 2D, 20-718 Lublin, Polska

[przemyslaw.mroczek@mail.umcs.pl](mailto:przemyslaw.mroczek@mail.umcs.pl)

Recenzja: M. Chada, A. Stawicka (red.). (2022).  
„Atlas geologiczno-inżynierski Lublin–Świdnik”. Warszawa:  
Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

---

Review: M. Chada, A. Stawicka (Eds.). (2022). “Geological and Engineering Atlas of Lublin–Świdnik”. Warsaw: Polish Geological Institute – National Research Institute

**Abstract:** The review concerns the *Geological and Engineering Atlas of Lublin–Świdnik*, edited by Marta Chada and Anna Stawicka, published in 2022 by the Polish Geological Institute – National Research Institute. The review highlights the uniqueness of this work, its interdisciplinary nature and the wealth of information it contains. Both the strengths of the atlas, such as the detailed geological and engineering documentation of the region, and its weaknesses, including editorial shortcomings and the excessive density of data, which may hinder comprehension for less prepared readers, were identified. The significance of the atlas for specialists in the fields of geology and civil engineering was emphasized due to its ability to provide accurate and up-to-date data essential for planning and executing infrastructure projects. The review also draws attention to the educational value of the atlas, suggesting that it can serve as a textbook for scientists and students interested in engineering geology and contemporary trends in this field. Additionally, the review points out the importance of the atlas for professionals, decision-makers and governmental institutions due to its contribution to the recognition of geological and engineering conditions in the Lublin agglomeration and potential hazards, which is crucial for infrastructural safety and sustainable development.

**Keywords:** geology; engineering; documentation; mapping; geographic information system

**Abstrakt:** Recenzja dotyczy *Atlasu geologiczno-inżynierskiego Lublin–Świdnik*. Opracowanie to powstało pod redakcją Marty Chady i Anny Stawickiej i zostało opublikowane w 2022 r. przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. W recenzji podkreślono jego

unikalność, interdyscyplinarny charakter oraz bogactwo zawartych informacji. Zidentyfikowano zarówno mocne strony atlasu, takie jak szczegółowa dokumentacja geologiczna i inżynierska regionu, jak i jego słabości, w tym niedociągnięcia redakcyjne oraz nadmierną gęstość danych, która może utrudniać zrozumienie mniej przygotowanym czytelnikom. Znaczenie atlasu dla specjalistów w dziedzinie geologii i inżynierii lądowej zostało podkreślone przez fakt, że dostarcza on dokładnych i aktualnych danych, niezbędnych do planowania i realizacji projektów infrastrukturalnych. Ponadto w recenzji zwrócono uwagę na wartość edukacyjną atlasu, sugerując, że może on służyć jako podręcznik dla naukowców i studentów zainteresowanych geologią inżynierską oraz współczesnymi trendami w tej dziedzinie. Dodatkowo wskazano na istotność atlasu dla profesjonalistów, decydentów i instytucji rządowych ze względu na jego wkład w rozpoznanie warunków geologicznych i inżynierskich aglomeracji lubelskiej oraz potencjalnych zagrożeń, co jest kluczowe dla bezpieczeństwa infrastrukturalnego i zrównoważonego rozwoju.

**Słowa kluczowe:** geologia; inżynieria; dokumentacja; kartowanie; system informacji geograficznej

Współcześnie rzadko publikowane są atlasy tematyczne dedykowane wybranym aspektom przyrodniczym, zwłaszcza dotyczącym obszarów miejskich. Wydawnictwa takie stanowią podsumowanie co najmniej kilkudziesięciu lat badań specjalistycznych, co sprawia, że każde takie opracowanie jest wyjątkowym i cennym źródłem wiedzy. Zazwyczaj tego typu atlasy skupiają się na precyzyjnych danych z jednej dziedziny nauk przyrodniczych, oferując dogłębne i szczegółowe spojrzenie na wybrane zagadnienia. Stanowią one nieocenione narzędzie dla badaczy, edukatorów i decydentów, umożliwiając lepsze zrozumienie i zarządzanie zasobami naturalnymi oraz środowiskiem. Takim opracowaniem jest właśnie *Atlas geologiczno-inżynierski Lublin–Świdnik* (AGILŚ), który dostarcza kompleksowych danych geologicznych i inżynierskich dla aglomeracji lubelskiej.

Recenzowany atlas, opracowany przez zespół 42 autorów pod kierunkiem Marty Chady i Anny Stawickiej (2022), to jeden z elementów projektu realizowanego przez państwową służbę geologiczną w ramach Bazy Danych Geologiczno-Inżynierskich (BDGI). Idea tworzenia cyfrowych opracowań geologiczno-inżynierskich przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB) narodziła się w 1998 r., kiedy to rozpoczęto prace nad *Atlasem geologiczno-inżynierskim Warszawy* (Frankowski i in., 2000). Ten pilotażowy projekt zaowocował powstaniem ośmiu atlasów dla kolejnych aglomeracji miejskich w latach 2003–2012. W latach 2013–2017 PIG-PIB, jako państwowa służba geologiczna, realizował zadanie prowadzenia i aktualizacji BDGI oraz sporządzania atlasów geologiczno-inżynierskich dla wybranych obszarów kraju w skali 1:10 000. Prace te kontynuowano w latach 2018–2022, a od 2022 r. są one realizowane na podstawie planu prac państwowej służby geologicznej zatwierdzonego przez Ministra Klimatu i Środowiska.

Omawiany tu atlas dostarcza szczegółowych danych geologicznych i inżynierskich dotyczących dużej części aglomeracji lubelskiej, stanowiącej rdzeń Lubelskiego Obszaru Metropolitalnego. Powierzchnia objęta kartowaniem geologiczno-inżynierskim wynosi 463,08 km<sup>2</sup> i obejmuje miasta Lublin i Świdnik wraz z przyległymi fragmentami gmin powiatu lubelskiego i świdnickiego.

Statystyki materiałów wykorzystanych do opracowania bazy są imponujące, zawierają bowiem 27 134 otwory o łącznej głębokości 203 990,57 m, co daje średnią gęstość rozpoznania wynoszącą około 57 otworów na kilometr kwadratowy. To jednak nie wszystko, gdyż wzdłuż trzech profili regionalnych wykonano aż 118 profili konduktometrycznych (GCM) o łącznej długości 28 093 m oraz 103 pionowe sondowania elektrooporowe (VES). Dodatkowo wykonano wysokiej rozdzielczości pomiary elektrooporowe na czterech poligonach oraz 8 profili geofizycznych o łącznej długości 1280 m.

Tekst AGILŚ jest dostępny online od wiosny 2024 r. ([https://geoportal.pgi.gov.pl/atlas\\_y\\_gi/atlas\\_y/lublin-swidnik](https://geoportal.pgi.gov.pl/atlas_y_gi/atlas_y/lublin-swidnik)) i składa się z dwóch połączonych dokumentów. Pierwszy to zasadniczy atlas (Chada i Stawicka, 2022), obejmujący 74 strony wzbogacone o 7 stron danych tabelarycznych (załączniki). Drugi to dokumentacja z badań geofizycznych (DBG), opracowana na potrzeby atlasu przez zespół dziewięciu autorów pod kierunkiem Tomasza Bąka (2022). Dokument ten zawiera 36 stron oraz 44 strony załączników graficznych, które obejmują mapy dokumentacyjne i przekroje geofizyczne w różnych formatach.

Atlas został opracowany zgodnie z instrukcją wykonania tego typu dokumentacji (Majer i Ryżyński, 2022). Do jego opracowania wykorzystano BDGI, składającą się z bazy otworowej (p-BDGI) i przestrzennej (m-BDGI), która gromadzi przetworzone dane z otworów wiertniczych, wyniki badań właściwości fizyczno-mechanicznych próbek gruntów i skał (BDGI-WFM) oraz warstwy informacyjne GIS BDGI. Tekstowa część AGILŚ została udostępniona na stronach PIG-PIB jako otwarty zasób, natomiast mapy są linkowane do dedykowanego geoportalu GeoLOG.

Bez wątplenia trzon badań geologiczno-inżynierskich AGILŚ stanowią wyniki badań tego typu, opublikowane w formie szczegółowych map geologicznych 1:50 000 wraz z objaśnieniami następujących arkuszy: Bełżyce (Henkiel i Danel, 2015a, 2015b), Lublin (Butrym i in., 1982; Harasimiuk i Henkiel, 1982), Łęczna (Harasimiuk i Henkiel, 1980a, 1980b), Niedrzwica (Marszałek i in., 1991, 1992b) i Bychawa (Marszałek i in., 1992a, 1996).

Tekst AGILŚ jest logicznie i przejrzysto zorganizowany, co ułatwia nawigację. Struktura dokumentu oraz spis treści na początku dokładnie wskazują, co znajduje się w każdej części atlasu, ułatwiając odnalezienie potrzebnych danych. Treści są zaprezentowane systematycznie i klarownie, a podzielony na sekcje dokument

prowadzi użytkownika przez cały zakres badań i analiz. Każdy rozdział zaczyna się wprowadzeniem, po którym następują szczegółowe opisy i analizy. Tekst jest dobrze uporządkowany, z użyciem tytułów, podtytułów oraz list numerowanych i punktowanych, co poprawia czytelność.

Część graficzna AGILŚ, zawierająca wyniki analiz laboratoryjnych, dokumentację badań geofizycznych oraz różnorodne mapy tematyczne i przekroje geologiczno-inżynierskie, jest wykonana bardzo starannie. Mapy są czytelne, dobrze oznakowane oraz prezentują informacje w sposób umożliwiający ich łatwe zrozumienie i interpretację. Wszystkie elementy graficzne są wysokiej jakości i wspierają przekaz tekstowy.

Najważniejszym rozdziałem AGILŚ jest rozdział 5, zatytułowany *Atlas geologiczno-inżynierski*, zawierający charakterystykę geologiczno-inżynierską. Rozdział ten dostarcza szczegółowej i aktualnej zawartości merytorycznej. Dane geologiczne są zaprezentowane w sposób kompleksowy, obejmujący różnorodne aspekty geologiczno-inżynierskie, takie jak budowa geologiczna, warunki wodne, właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów i skał oraz zagrożenia geologiczne. Jego treść bazuje na szeroko zakrojonych badaniach terenowych i laboratoryjnych, obejmujących m.in. kartowanie geologiczno-inżynierskie, pomiary geofizyczne, wiercenia, sondowania oraz badania laboratoryjne próbek gruntów i skał. Wszystkie dane są starannie przetworzone i przedstawione w formie graficznej i opisowej, co ułatwia ich interpretację. Atlas dostarcza wiarygodnych i aktualnych informacji, zebranych z różnorodnych źródeł, w tym z dokumentacji geologiczno-inżynierskich, hydrogeologicznych i złożowych. Wyniki badań są prezentowane w formie tabel, wykresów, map tematycznych i przekrojów geologicznych, co pozwala na kompleksową ocenę warunków geologiczno-inżynierskich. Porównanie wyników z istniejącymi badaniami i literaturą potwierdza ich wysoką jakość i rzetelność.

Z kolei DBG zawiera obszerną dokumentację badań geofizycznych, które są kluczowe dla zrozumienia warunków geologicznych regionu lubelskiego. Badania te przeprowadzono z użyciem nowoczesnych metod i technologii, takich jak pomiary konduktometryczne oraz pionowe sondowania elektrooporowe. Dokumentacja obejmuje szczegółowy opis metod zastosowanych w badaniach, co umożliwia pełne zrozumienie procesu zbierania i przetwarzania danych geofizycznych. Wyniki badań geofizycznych są przedstawione w sposób przejrzysty i czytelny, najpierw w formie tekstowej, a następnie graficznej. Mapy dokumentacyjne i przekroje geologiczne wykonano w jednolitym stylu edytorskim, z odpowiednią dbałością o szczegóły i dokładność. Każdy wynik jest dokładnie opisany i skomentowany, co pozwala na jego łatwą interpretację.

Tekst AGILŚ odnosi się do szczegółowych map tematycznych oraz przekrojów geologiczno-inżynierskich, które są kluczowymi elementami tego opracowania. Mapy tematyczne, takie jak mapa lokalizacyjna, mapa dokumentacyjna, mapa serii

geologiczno-inżynierskich na różnych głębokościach oraz mapa zagrożeń geologicznych, dostarczają kompleksowego obrazu warunków geologicznych w regionie. Niestety, nie są one dostępne online, z wyjątkiem odnośników do ogólnopolskiego GeoLOG. Każda mapa jest starannie opracowana z uwzględnieniem najnowszych danych i technologii GIS, co pozwala na precyzyjną prezentację informacji geologicznych. Przekroje geologiczno-inżynierskie przedstawiają pionowy profil warstw geologicznych, co umożliwi dokładne zrozumienie budowy geologicznej obszaru oraz identyfikację potencjalnych zagrożeń i problemów inżynierskich.

Wysoka jakość i dokładność map oraz przekrojów sprawiają, że są one nieocenionym narzędziem dla użytkowników. Mapy tematyczne są czytelne i dobrze oznakowane, co umożliwia łatwe odnalezienie i interpretację kluczowych informacji. Przekroje geologiczno-inżynierskie są przedstawione w sposób klarowny, z wyraźnym oznaczeniem poszczególnych warstw geologicznych i ich właściwości. Dzięki tym graficznym prezentacjom użytkownicy atlasu mogą szybko i efektywnie ocenić warunki geologiczno-inżynierskie na danym obszarze, co jest niezbędne do planowania i realizacji projektów budowlanych oraz inwestycji infrastrukturalnych. Warto podkreślić, że AGILŚ wykorzystuje zaawansowane systemy informacji geograficznej (GIS) do analizy przestrzennej danych geologicznych.

W AGILŚ zawarte są trafne spostrzeżenia na temat środowiska, oparte na rzetelnych danych geologicznych i analizach. Autorzy dokumentu przedstawiają trafne wnioski dotyczące regionalnej budowy geologicznej, warunków wodnych oraz potencjalnych zagrożeń geologicznych, takich jak osuwiska czy podtopienia. Te konkluzje są nie tylko dobrze uzasadnione, ale również poparte szczegółowymi badaniami terenowymi i laboratoryjnymi, co zwiększa ich wiarygodność. Ponadto atlas zawiera konkretne zalecenia dotyczące przyszłych badań i działań, które mogą być niezbędne do dalszego udokumentowania i zarządzania geologicznymi aspektami aglomeracji lubelskiej.

Rekomendacje przedstawione w AGILŚ są praktyczne i dostosowane do potrzeb różnych użytkowników. Autorzy sugerują, jakie kroki należy podjąć, aby zminimalizować ryzyko związane z inwestycjami budowlanymi oraz jak najlepiej wykorzystać dostępne zasoby geologiczne. Wskazują również na konieczność dalszego monitorowania i aktualizacji danych geologicznych, aby zapewnić ich aktualność i przydatność w procesach decyzyjnych. Dzięki tym rekomendacjom atlas stanowi nie tylko źródło informacji, lecz także narzędzie wspomagające zarządzanie środowiskiem geologicznym w regionie Lublin–Świdnik, promując zrównoważony rozwój i bezpieczeństwo infrastrukturalne.

Stylistyka i język użyte w AGILŚ są na wysokim poziomie, co ułatwia jego odbiór i zrozumienie przez szerokie grono użytkowników. Tekst jest napisany w sposób klarowny i precyzyjny, co pozwala na łatwe przyswojenie informacji

nawet przez osoby niezaznajomione z terminologią geologiczną. Autorzy atlasu używają fachowego, ale jednocześnie zrozumiałego języka, co sprawia, że dokument jest przystępny. Styl pisania jest formalny, co jest odpowiednie dla naukowego charakteru dokumentu, ale zarazem na tyle płynny, że czytelnik nie czuje się przytłoczony nadmiarem specjalistycznych zwrotów. Dzięki takiemu podejściu atlas z jednej strony dostarcza cennych danych i analiz, a z drugiej edukuje i informuje, stając się przydatnym narzędziem w rękach różnych specjalistów i decydentów.

Terminologia geologiczna jest używana konsekwentnie i poprawnie, co podnosi wiarygodność i profesjonalizm opracowania. Każdy termin jest jasno zdefiniowany i stosowany w odpowiednim kontekście, co zapobiega nieporozumieniom. Tekst z pewnością został napisany przez geologów-praktyków, co można dostrzec w pewnych niedociągnięciach, zwłaszcza w rozdziałach typowo geograficznych. Przykładowo tekst wymaga doprecyzowania terminologii form ukształtowania terenu, zwłaszcza w krajobrazie lessowym (wymok, wąwóz, głębocznica, sucha dolina erozyjno-denudacyjna itp.), oraz korekty identyfikacji genetycznej zagłębień krasu indukowanego w okolicy Świdnika. Podobny niedosyt informacji można odczuć, czytając podrozdział 5.2 dotyczący zagospodarowania przestrzennego, który bardzo skrótowo omawia specyfikę Lublina i Świdnika.

Aktualnie AGILŚ to najważniejsze źródło informacji geologiczno-inżynierskiej dla obszaru Lublina i Świdnika. Bez wątplenia jest istotnym opracowaniem dla studiów nad środowiskiem przyrodniczym środkowej części województwa lubelskiego. Atlas wnosi znaczący wkład w rozwój nauki i praktyki inżynierskiej, dostarczając szczegółowych i aktualnych danych geologicznych, niezbędnych do planowania i realizacji projektów budowlanych i infrastrukturalnych. Poza *Atlasem geologicznym Lubelskiego Zagłębia Węglowego* (Zdanowski, 1999), który ma wybitnie praktyczne i bardzo wąskie przeznaczenie, jest to pierwszy kompleksowy atlas dotyczący geologii regionu lubelskiego.

Warto podkreślić, że AGILŚ stanowi cenne narzędzie edukacyjne, które może być wykorzystywane w procesie kształcenia studentów m.in. geologii, geografii, gospodarki przestrzennej i zarządzania środowiskiem. Szczególnie wartościowy jest rozdział 4 w DBG (s. 17–25), prezentujący bardzo szczegółowo metodykę badań geofizycznych wykorzystanych podczas prac terenowych na potrzeby atlasu. Jest to również doskonały przykład praktycznego zastosowania GIS, co dodatkowo zwiększa jego wartość edukacyjną i użytkową.

Informacje zawarte w AGILŚ mogą być wykorzystywane przy ocenie ryzyka związanego z realizacją inwestycji, identyfikacji potencjalnych zagrożeń geologicznych oraz optymalnym wykorzystaniu zasobów geologicznych. Atlas może być używany przez administrację samorządową do planowania przestrzennego i podejmowania decyzji inwestycyjnych, przez przedsiębiorstwa branży geologicznej

i budowlanej do przygotowywania projektów i przeprowadzania analiz ryzyka, a także przez instytucje naukowe do prowadzenia badań i rozwijania nowych metod badawczych.

Podsumowując, główne zalety AGILŚ to spójność, kompleksowość i dokładność zgromadzonych informacji, klarowna struktura oraz profesjonalne wykonanie części graficznej. Atlas, poprzez szczegółowe mapy i przekroje, dostarcza solidnych podstaw do formułowania strategii związanych z zagospodarowaniem przestrzennym i ochroną środowiska. Ponadto stanowi ważne źródło wiedzy i wsparcia dla wszystkich zainteresowanych tematyką geologiczno-inżynierską. Jest istotnym dokumentem dla przyszłych badań geologicznych – zarówno lokalnych, jak i regionalnych, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki lessowej oraz – szerzej – czwartorzędowej, które mają duże znaczenie w badaniach nad zmianami środowiska i klimatu.

Pomimo szeregu zalet możliwe są pewne usprawnienia, które mogłyby jeszcze bardziej zwiększyć wartość atlasu. Jednym z nich jest dodanie interaktywnych elementów w formie cyfrowej, które umożliwią użytkownikom dynamiczne przeglądanie danych i analizowanie ich według własnych potrzeb. Regularna aktualizacja danych oraz uwzględnienie najnowszych wyników badań terenowych i laboratoryjnych mogłyby znacząco poprawić aktualność i przydatność e-atlasu, zapewne stanowiącego część ogólnopolskiej BDGI.

Rekomendacje dotyczące przyszłych badań i działań zawarte w AGILŚ są szczególnie cenne, ponieważ wskazują na potrzebę ciągłego monitorowania i analizy warunków geologiczno-inżynierskich, co jest kluczowe dla zrównoważonego rozwoju i bezpieczeństwa infrastruktury w regionie. Wnioski z atlasu, oparte na rzetelnych badaniach i analizach, dostarczają solidnych podstaw do kształtowania świadomych i dobrze uzasadnionych decyzji, co czyni ten dokument nieocenionym źródłem wiedzy i wsparcia dla wszystkich zainteresowanych tematyką geologiczno-inżynierską aglomeracji lubelskiej. Zalecam włączenie tego atlasu do zbiorów bibliotek akademickich, instytucji badawczych oraz programów studiów związanych z naukami o Ziemi i studiami środowiskowymi, zwłaszcza w Lublinie. Wierzę, że dostęp online do pliku w formacie Open Access ułatwi korzystanie z tej publikacji.

## BIBLIOGRAFIA

- Bąk, T. (red.). (2022). Dokumentacja z badań geofizycznych sporządzona na potrzeby „Atlasu geologiczno-inżynierskiego Lublin–Świdnik”. W: M. Chada, A. Stawicka (red.), *Atlas geologiczno-inżynierski Lublin–Świdnik*. Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy.
- Butrym, J., Harasimiuk, M., Henkiel, A. (1982). *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Lublin (749)*. Warszawa: Wydawnictwa Geologiczne.

- Chada, M., Stawicka, A. (red.). (2022). *Atlas geologiczno-inżynierski Lublin–Świdnik*. Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy.
- Frankowski, Z., Bażyński, J., Zawadzki, R., Lewkowicz, M., ... Sobiech, J. (2000). *Atlas geologiczno-inżynierski Warszawy*. Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny.
- Harasimiuk, M., Henkiel, A. (1980a). *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Łęczna (750)*. Warszawa: Wydawnictwa Geologiczne.
- Harasimiuk, M., Henkiel, A. (1980b). *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Łęczna (750)*. Warszawa: Wydawnictwa Geologiczne.
- Harasimiuk, M., Henkiel, A. (1982). *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Lublin (749)*. Warszawa: Wydawnictwa Geologiczne.
- Henkiel, A., Danel, W. (2015a). *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Bełżyce (748)*. Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy.
- Henkiel, A., Danel, W. (2015b). *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Bełżyce (748)*. Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy.
- Majer, K., Rzyżyński, G. (red.). (2022). *Instrukcja wykonywania atlasów geologiczno-inżynierskich*. Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy.
- Marszałek, S., Albrycht, A., Buła, S. (1991). *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Niedrzwica (785)*. Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy.
- Marszałek, S., Albrycht, A., Buła, S. (1992a). *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Bychawa (786)*. Warszawa: Wydawnictwa Geologiczne.
- Marszałek, S., Albrycht, A., Buła, S. (1992b). *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Niedrzwica (785)*. Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy.
- Marszałek, S., Albrycht, A., Buła, S. (1996). *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Bychawa (786)*. Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy.
- Zdanowski, A. (1999). *Atlas geologiczny Lubelskiego Zagłębia Węglowego, 1:500 000*. Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny.

PUBLICATION INFO		
SUBMITTED: 2024.07.11	ACCEPTED: 2024.07.12	PUBLISHED ONLINE: 2024.09.30