

Brandenburg. Geowiss. Beitr.	Cottbus	Bd. 31/2024	S. 157–160	1 Abb., 5 Lit.
------------------------------	---------	-------------	------------	----------------

Vom Bergbau zum Geopark – Erkundung der Bergbaufolgelandschaft des Braunkohlenbergwerks „Przyjaźń Narodów“ – Schacht Babina

Od górnictwa do Geoparku - badania terenów pogórnicznych kopalni węgla brunatnego “Przyjaźń Narodów - Szyb Babina”

JAROSLAW WAJS, JAN BLACHOWSKI, JACEK KOŹMA, ANNA BUCZYŃSKA, MIŁOSZ BECKER,
NATALIA WALERYSIK, PAULINA KUJAWA & KAROLINA OW CZARZ

In dieser Präsentation werden die Ergebnisse der im Rahmen der Projekte durchgeführten Forschungen vorgestellt: Genese und Verlauf der anthropogenen und natürlichen Deformationen des Geländes in den Nachbergbaugebieten der ehemaligen Braunkohlengrube „Babina“ (2019/33/B/ST10/02975, 2021/43/B/ST10/02157), finanziert aus den Mitteln des Nationalen Wissenschaftszentrums, die von der Fakultät für Geoengineering Bergbau und Geologie der Technischen Universität Wrocław, dem Forschungs- und Entwicklungszentrum der KGHM CUPRUM Centrum Badawczo Rozwojowe sp. z o.o. und dem Staatlichen Geologischen Dienst Polens durchgeführt werden. Ziel der Projekte ist die Untersuchung, Kartierung, Analyse, Rekonstruktion und Modellierung der natürlichen und anthropogenen Veränderungen der Landoberfläche im Gebiet des abgeschlossenen Braunkohlebergbaus im Muskauer Faltenbogen.

Die Geomorphologie des Gebiets ist durch zahlreiche und vielfältige Formen anthropogenen Ursprungs gekennzeichnet, die mit dem in den 1970er Jahren beendeten Braunkohlenbergbau unter Tage und im Tagebau zusammenhängen. Das Untersuchungsgebiet umfasst vier Teilgebiete, die im Pustków-Feld im Muskauer Faltenbogen liegen und in Abbildung 1 dargestellt sind.

Eine Durchsicht der Literatur zeigt, dass sekundäre Verformungen der Erdoberfläche, die nach dem Ende des Bergbaus auftreten, ein bedeutendes wissenschaftliches und praktisches Problem in vielen Bergbaufolgegebieten weltweit darstellen. Gelände- und Oberflächenverformungen, sowohl kontinuierliche als auch diskontinuierliche, können negative Auswirkungen auf die umgebende Umwelt haben, wie z. B. Schäden an der Infrastruktur, Zerstörung der natürlichen Oberfläche aber auch das menschliche Leben gefährden (KRATZSCH 1983; DE VENT & ROEST 2013; MATHEY 2013; PARK, LEE & LEE 2014; BATESON et al. 2015).

Die für die Präsentation ausgewählten Forschungsarbeiten, die im Rahmen der oben genannten Projekte durchgeführt wurden, umfassten die Analyse sekundärer kontinuierlicher und diskontinuierlicher Verformungen mit Hilfe von geodätischen, Laser- und Satellitenmethoden, die Überwachung des Zustands der Vegetation und die Erstellung einer Karte der durch die Bergbautätigkeit in der ehemaligen Braunkohlengrube „Babina“ veränderten Gebiete. Der Beitrag zeigt Karten von Veränderungen der Erdoberfläche, die in den Jahren 2020–2023 aufgezeichnet und auf der Grundlage von Messungen mit den Methoden der präzisen Nivellierung, des globalen Navigationssatellitensystems GNSS und der satellitengestützten Radarinterferometrie (PS InSAR) interpoliert wurden. Außerdem werden die Ergebnisse von Versatzmessungen in detaillierten Rastern im Bereich potenzieller Oberflächensenkungen vorgestellt, einschließlich der Ergebnisse von Beobachtungen aktueller Bodenbewegungen mittels terrestrischem Laserscanning.

Auf der Grundlage von Langzeitbeobachtungen der Werte ausgewählter Spektralindizes, die auf der Grundlage von Landsat-Daten im Zeitraum 1989–2019 und von Sentinel 2 im Zeitraum 2015–2022 berechnet wurden, wird auf die Veränderungen des Zustands der Vegetation hingewiesen. Schließlich werden die Gebiete aufgezeigt, die infolge der Untertage- und Tagebautätigkeiten im Feld Pustków der ehemaligen Braunkohlengrube „Babina“ umgestaltet wurden.

Die hier vorgestellten Ergebnisse sind ein ausgewählter Ausschnitt aus den umfassenden Untersuchungen, die in dem Gebiet durchgeführt wurden. Sie zeigen, dass das Gebiet, das derzeit für touristische Zwecke erschlossen wird, aufgrund der festgestellten Auswirkungen früherer Bergbautätigkeiten auf die Oberfläche weiterhin überwacht werden muss.

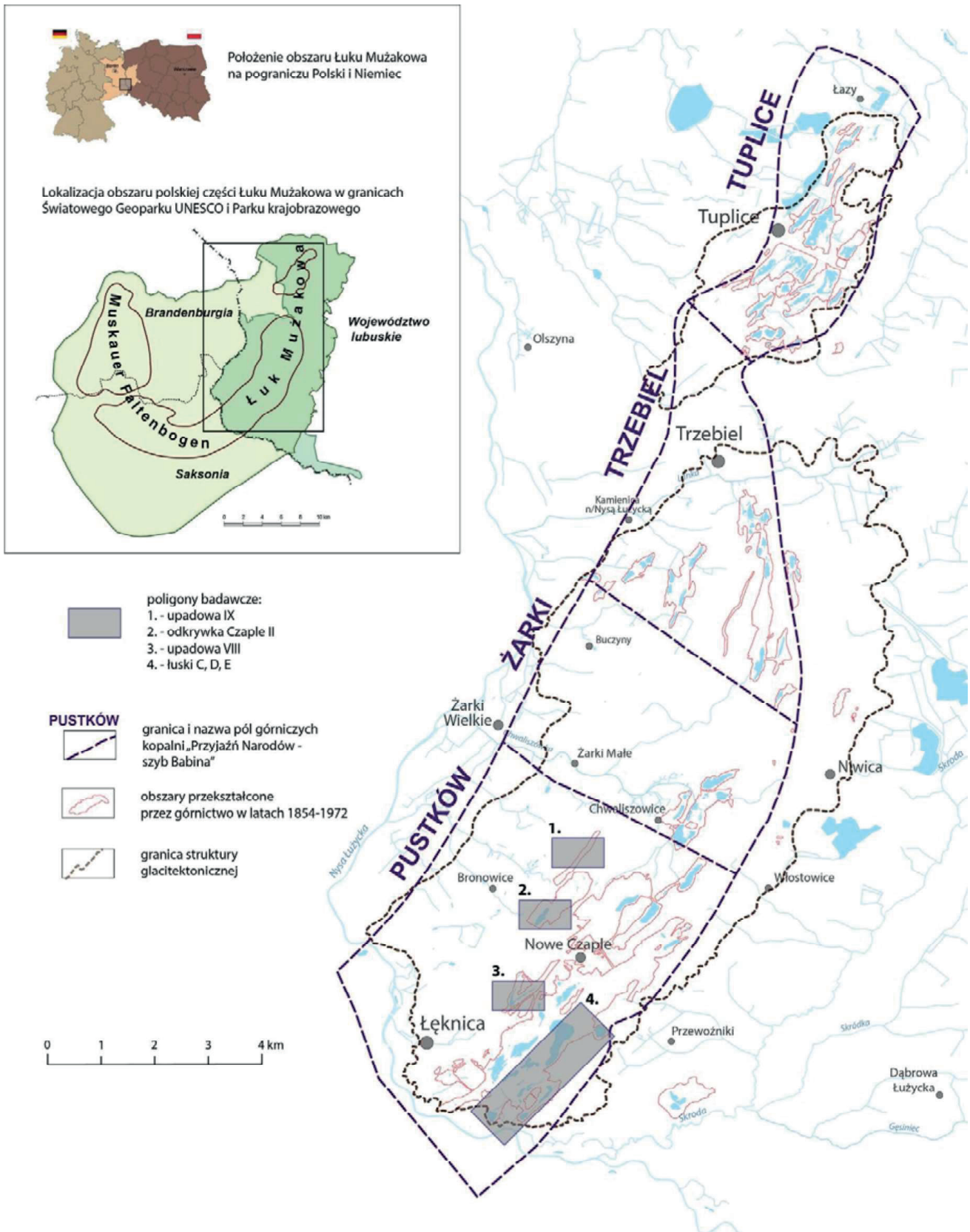


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebiets/ Lokalizacja obszaru analiz

Danksagung:

Die Forschung wurde im Rahmen der Projekte OPUS-17 (Nr. 2019/33/B/ST10/02975) und OPUS-22 (2021/43/B/ST10/02157) des Nationalen Wissenschaftszentrums durchgeführt. Die Autoren danken auch der Regionaldirektion der Staatswälder in Zielona Góra, Forstbezirk Lipinki, für ihre Unterstützung.

W prezentacji przedstawiono wyniki badań prowadzonych w projektach: Geneza i przebieg antropogenicznych i naturalnych deformacji terenu w obszarach pogórnicych dawnej kopalni węgla brunatnego „Babina” (2019/33/B/ST10/02975, 2021/43/B/ST10/02157) finansowanych ze środków Narodowego Centrum Nauki, które są realizowane przez Politechnikę Wrocławską, Wydział Geoinżynierii Górnictwa i Geologii, KGHM CUPRUM Centrum Badawczo Rozwojowe sp. z o.o. oraz Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy oddział dolnośląski. Celem projektów jest: zbadanie, kartowanie, analiza, rekonstrukcja i modelowanie naturalnych oraz antropogenicznych przeobrażeń powierzchni terenu w obszarze zakończonego wydobycia węgla brunatnego na obszarze Łuk Mużakowa.

Geomorfologia tego obszaru charakteryzuje się licznymi i zróżnicowanymi formami pochodzenia antropogenicznego związanymi z podziemnym i odkrywkowym wydobyciem węgla brunatnego, które zakończyło się w latach 70. ubiegłego wieku.

Lokalizacja obszaru objętego badaniami analiz obejmuje cztery obszary badawcze zlokalizowane na polu Pustków w Łuku Mużakowa i przedstawione na Rysunku nr 1.

Przegląd literatury pokazuje, że występowanie wtórnych deformacji górniczych, ujawniających się po zakończeniu wydobycia, stanowi istotny problem naukowy i praktyczny w wielu obszarach pogórnicych na świecie. Wtórne deformacje terenu, zarówno ciągłe, jak i nieciągłe, mogą mieć negatywny wpływ na otaczające środowisko, takie jak, uszkodzenia infrastruktury, zniszczenie pokrycia terenu i zagrożenie dla bezpieczeństwa ludzi (KRATZSCH 1983; DE VENT i ROEST 2013; MATHEY 2013; PARK i in. 2014; BATESON i in. 2015).

Wybrane do prezentacji prace badawcze prowadzone w ww. projektach obejmowały analizę deformacji wtórnych ciągłych i nieciągłych metodami geodezyjnymi, laserowymi i satelitarnymi, monitorowanie stanu roślinności, oraz opracowanie mapy obszarów przeobrażonych w wyniku działalności górniczej dawnej kopalni „Babina”. W referacie pokazano mapy przemieszczeń zarejestrowanych w latach 2020-2023 i interpolowanych na podstawie pomiarów prowadzonych metodami niwelacji precyzyjnej, GNSS i satelitarnej interferometrii radarowej metodą stałych rozpraszaczy (PS InSAR). Przedstawiono także wyniki pomiarów przemieszczeń prowadzonych w szczegółowych

siatkach pomiarowych w rejonie potencjalnych obszarów występowania zapadlisk, w tym wyniki obserwacji nowego zapadliska z wykorzystaniem naziemnego skaningu laserowego.

Zwrócono uwagę na zmiany w kondycji roślinności na podstawie wieloletnich obserwacji wartości wybranych wskaźników spektralnych obliczonych na podstawie danych Landsat w okresie 1989-2019 oraz Sentinel 2 w okresie 2015-2022. Wreszcie, wskazano obszary poddane przeobrażeniu w wyniku podziemnej i odkrywkowej działalności górniczej prowadzonej w polu Pustków kopalni „Babina”.

Prezentowane wyniki stanowią wybrany wycinek prowadzonych w tym obszarze kompleksowych badań a ich rezultaty wskazują na konieczność kontynuacji monitorowania terenu ze względu na obserwowany wpływ dawnej działalności górniczej na powierzchnię obszaru, który jest obecnie zagospodarowywany na cele turystyczne.

Podziękowania:

Badania prowadzono w ramach projektów OPUS-17 (nr 2019/33/B/ST10/02975) i OPUS-22 (2021/43/B/ST10/02157) Narodowego Centrum Nauki. Autorzy dziękują także za wsparcie Nadleśnictwu Lipinki Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Zielonej Górze.

Literatur/Bibliografia:

- BATESON, L., CIGNA, F., BOON, D. & A. SOWTER (2015): The application of the Intermittent SBAS (ISBAS) InSAR method to the South Wales Coalfield, UK. – *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* **34**, S. 249–257
- KRATZSCH, H. (1983): *Mining subsidence engineering*. – 546 S., Berlin (Springer)
- DE VENT, I. & H. ROEST (2013): Lagging mining damage in the Netherlands? Recent signs of soil movement in the Zuid-Limburg coal district. – In: *Proceedings of the 13th ISM Congress, Aachen, Germany*, S. 27–41
- MATHEY, M. (2013): Addressing the challenges involved with abandoned underground coal mines in South Africa. – In: *Proceedings of the 13th ISM Congress, Aachen, Germany*, S. 113–123
- PARK, I., LEE, J. & S. LEE (2014): Ensemble of Ground Subsidence Hazard Maps using Fuzzy Logic. – *Cent. Eur. J. Geosci.* **6**, 2, S. 207–218 <https://doi.org/10.2478/s13533-012-0175-y>

Anschrift der Autoren/Adres autorów:

Jaroslav Wajs
Jan Blachowski
Anna Buczyńska
Natalia Walerysiak
Paulina Kujawa
Karolina Owczarz
Politechnika Wrocławska
Wydział Geoinżynierii,
Górnictwa i Geologii
Katedra Geodezji i Geoinformatyki
Wyb. Stanisława Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław, Polska

Jacek Koźma
Stowarzyszenie Geopark Łuk Mużakowa
ul. Tadeusza Kościuszki 18
68-208 Łęknica, Polska

Miłosz Becker
KGHM Cuprum sp. z o.o.
Centrum Badawczo – Rozwojowe
ul. Gen. Władysława Sikorskiego 2/8
53-659 Wrocław, Polska