

## IDENTYFIKACJA ZŁOŻA RUD MIEDZI W SYSTEMACH INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ



Paulina Bidzińska<sup>1</sup>



Adam Górecki<sup>2</sup>

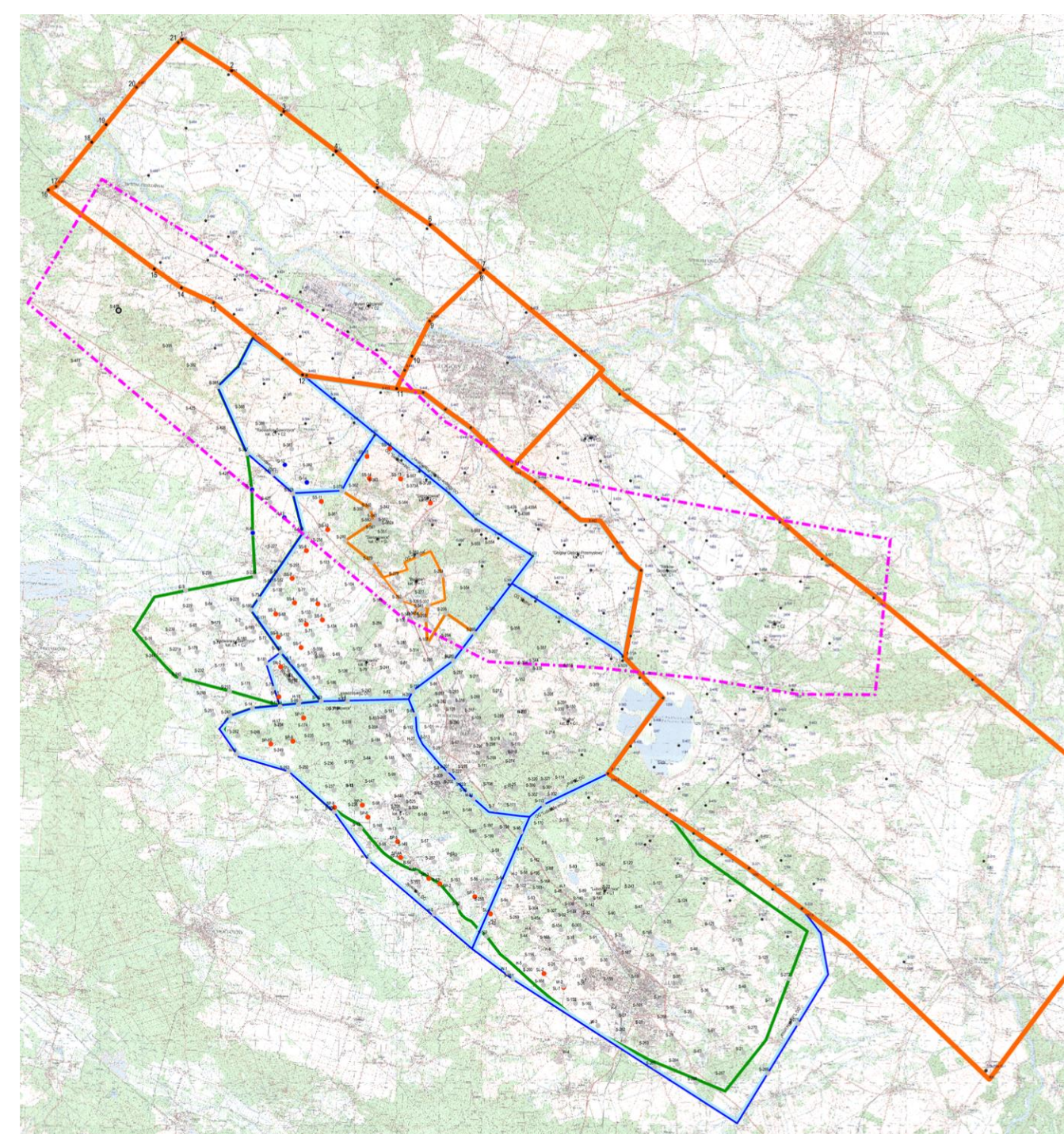
<sup>1</sup> Politechnika Wroclawska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Katedra Geodezji i Geoinformatyki, e-mail: paulina.bidzinska@pwr.edu.pl  
<sup>2</sup> Politechnika Wroclawska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Katedra Geodezji i Geoinformatyki, e-mail: adam.gorecki@pwr.edu.pl

### WPROWADZENIE

Od początku XX wieku zapotrzebowanie na miedź rośnie. Szacuje się, że w 2030 r. poziom zapotrzebowania na miedź będzie dwukrotnie wyższy od obecnego. Miedź to kluczowy surowiec dla energetyki, elektroniki i zielonych technologii – poszukiwanie nowych złóż staje się coraz ważniejsze. Tradycyjne metody geologiczne są kosztowne i czasochłonne, dlatego coraz większą rolę odgrywają nowoczesne technologie, takie jak systemy informacji geograficznej (GIS). Mogą integrować dane geologiczne i topograficzne, tworzyć modele 3D oraz predykcje identyfikować obszary o wysokim potencjale mineralnym. Takie rozwiązania zwiększają skuteczność poszukiwań i obniżają ich koszty. Problemem badawczym jest opracowanie modelu prognostycznego złóż rud miedzi opartego na trójwymiarowej budowie geologicznej z wykorzystaniem struktury geomorfologicznej i lineamentów.

### OBSZAR BADAWCZY

Obszar badawczy obejmuje teren obszaru górniczego KGHM Polska Miedź S.A, który został oznaczony na mapie kolorem różowym. Jest to przestrzeń o szczególnym znaczeniu dla prowadzonych analiz geologicznych i górniczych, stanowiąca podstawę dla dalszych prac badawczych. Co istotne, obszar ten w znacznym stopniu pokrywa się z mezoregionem fizyczno-geograficznym Wzgórz Dalkowskie, co pozwala na powiązanie wyników badań z uwarunkowaniami naturalnymi i regionalną budową geologiczną. Takie zestawienie granic administracyjno-górnictwa z jednostką fizycznogeograficzną umożliwia lepsze zrozumienie relacji pomiędzy strukturą geologiczną a ukształtowaniem powierzchni terenu oraz sprzyja bardziej kompleksowej interpretacji wyników badań.

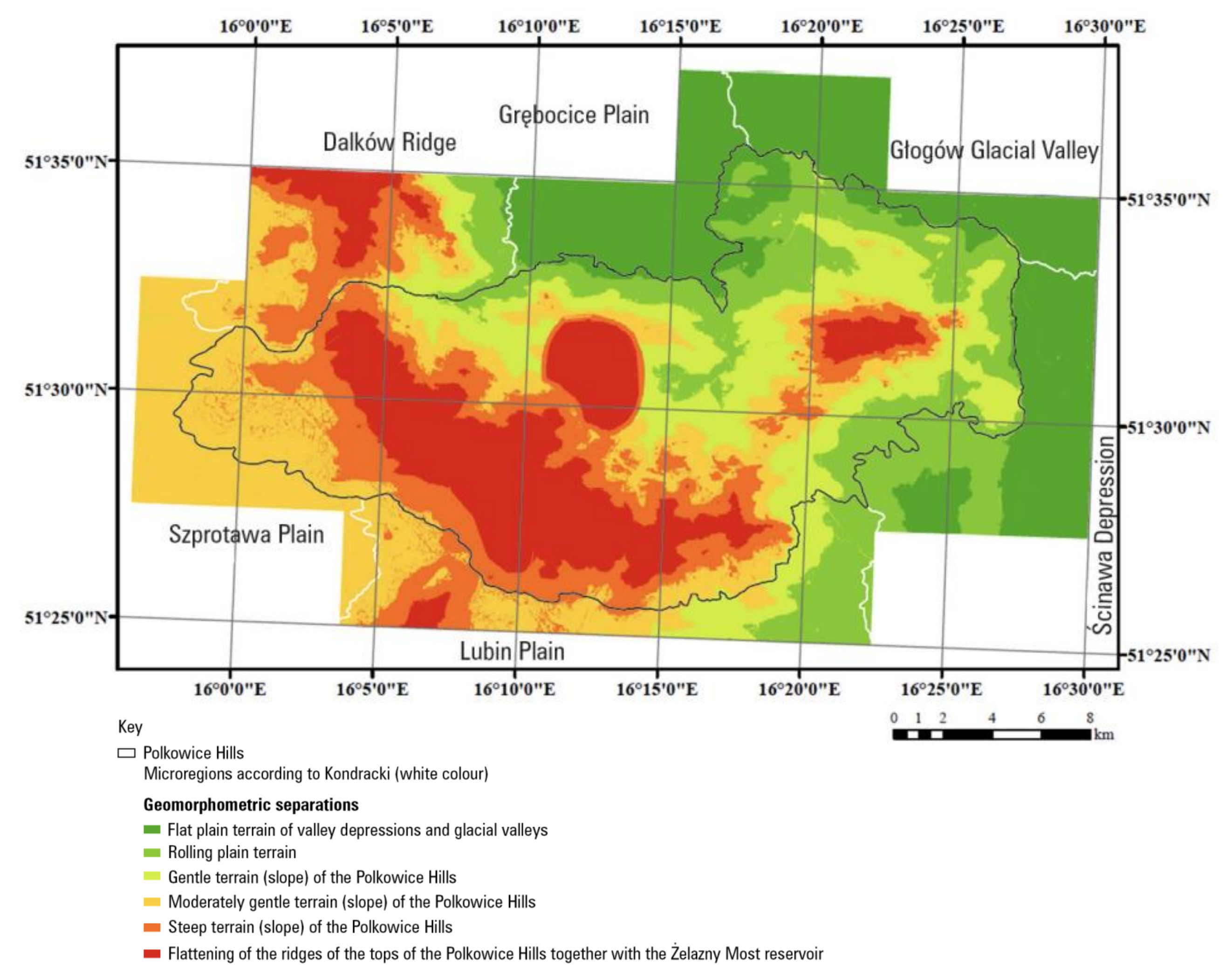


Rys. 1. Obszar badawczy (opracowanie własne)

### REZULTATY

#### KONSTRUKCJA POWIERZCHNI GEOMORFOLOGICZNEJ

Identyfikacja rzeźby terenu i lineamentów



Rys. 2. Mapa geomorfometryczna mezoregionu fizyczno – geograficznego Wzgórz Polkowickie

### METODOLOGIA

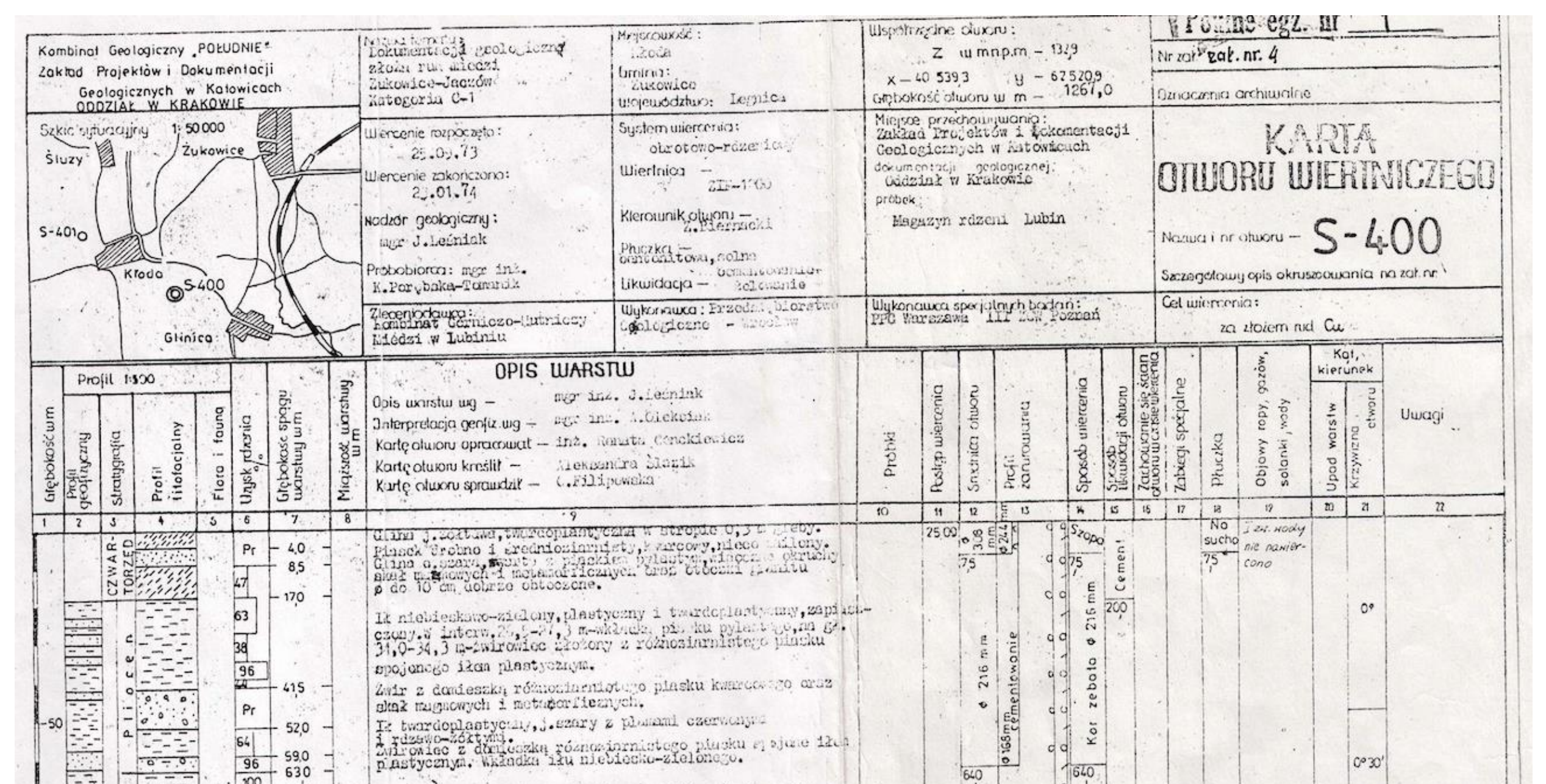
W ramach badań planowane jest zgromadzenie i integracja różnorodnych danych geoprzestrzennych, obejmujących mapy topograficzne i geologiczne, zdjęcia satelitarne oraz cyfrowe modele wysokościowe (DEM) dla analizowanego obszaru. Równolegle przygotowane zostaną dane geologiczne dotyczące litologii i stratygrafii pochodzące z odwiertów powierzchniowych i wglębnych, powiązane ze znanymi złóżami rud miedzi. Istotnym elementem analizy będą również informacje dotyczące cech geomorfologicznych oraz lineamentów, rozumianych jako linieowe struktury obserwowane na powierzchni Ziemi w oparciu o interpretację fototonu, które mogą odzwierciedlać głębszą budowę geologiczną.

Opracowana metodologia będzie zakładała integrację oraz wieloaspektową analizę zebranych danych w celu identyfikacji i oceny cech geomorfologicznych, geomorfometrycznych oraz tektonicznych stropów i spągów warstw geologicznych. W zakresie danych geologicznych uwzględnione zostaną informacje z odwiertów powierzchniowych obejmujące litologię, stratygrafię oraz następstwo warstw, a także dane z odwiertów dołowych, które pozwolą na bardziej szczegółowe określenie lokalizacji i charakterystyki złóż rud miedzi. Ewentualne przerwy ciągłości warstw pomiędzy odwiertami będą interpretowane w odniesieniu do przebiegu lineamentów obserwowanych na powierzchni terenu.

Drugą grupę stanowią dane powierzchniowe, w tym cyfrowy model wysokościowy (DEM), analizowany przy wykorzystaniu różnych metod geomorfometrycznych. Kończącym etapem badań będzie ocena jakościowych relacji pomiędzy strukturami geologicznymi a ukształtowaniem powierzchni terenu, ze szczególnym uwzględnieniem potencjalnych nieciągłości warstw, takich jak uskoki tektoniczne. Ich przebieg może być odzwierciedlany przez układ lineamentów (zarówno pod względem orientacji katowej, jak i relacji przestrzennych) na powierzchni Ziemi pomiędzy poszczególnymi odwiertami. Analiza ta pozwoli również na wskazanie potencjalnych, jeszcze nieeksploatowanych stref występowania rud miedzi.

#### KONSTRUKCJA CYFROWEJ BAZY DANYCH GEOLOGICZNYCH

Digitalizacja danych ze skanów kart powierzchniowych otworów geologicznych na obszarze górniczym w celu modelowania stropu i spagu warstw geologicznych



Rys. 3. Analogowa karta otworu wiertniczego S-400 (źródło: dane KGHM)

Tab.1. Cyfrowa karta otworu wiertniczego S-400 (opracowanie własne)

ID	X_92	Y_92	Z_86	Od	Głębokość spagu warstwy [m]	Międzywarstwy [m]	Opis warstwy	Chronostratygrafia	Litostratygrafia	Podstawa opisu
S400	425331.68	289746.74	132.9	0	8.5	8.5	piasek średnioziarnisty w stopie glina	czwartorzęd		okruczowe
S400	425331.68	289746.74		8.5	17	8.5	głina	czwartorzęd		rdzeń
S400	425331.68	289746.74		17	63	46	il z przerwami warstewkami żelna	pliocen		rdzeń
S400	425331.68	289746.74		63	124	61	il z wkladem maku	miocen górny		rdzeń
S400	425331.68	289746.74		124	129	5	il wglowy z przerezaniami węgla brunatnego	miocen górny		rdzeń
S400	425331.68	289746.74		129	154	25	piasek	miocen górny		rdzeń
S400	425331.68	289746.74		154	162.5	8.5	muł wglowy	miocen środkowy		rdzeń
S400	425331.68	289746.74		162.5	167	4.5	węgiel brunatny	miocen środkowy		rdzeń
S400	425331.68	289746.74		167	198	31	żwir z piaskiem	miocen środkowy		okruczowe

### WNIOSKI

Kontynuacja cyfryzacji kart otworów powierzchniowych i dołowych z postaci analogowej umożliwi dalsze uszczegółowienie oraz poprawę jakości bazy danych geologicznych. W zależności od zakresu i jakości danych pozyskanych z możliwe będzie wprowadzenie uskoków do modelu złoża, co pozwoli na dokładniejsze odwzorowanie budowy geologicznej badanego obszaru. Dalsze prace obejmą również doprecyzowanie powierzchni geomorfologicznej oraz identyfikację lineamentów, które mogą wskazywać na zależności tektoniczne i strukturalne. Przeprowadzone analizy pozwolą także na określenie relacji pomiędzy rzeźbą powierzchni a budową wglębną obszaru badań.