

## SESJE TERENOWE

### GEOLOGICAL TRIPS

## PROBLEMY DOKUMENTOWANIA I WYKORZYSTANIA ZŁÓŻ DOLOMITÓW I WAPIENI WE WSCHODNIEJ CZĘŚCI SYNKLINORIUM KIELECKO-ŁAGOWSKIEGO

### EXPLORATION AND UTILIZATION OF DOLOMITE AND LIMESTONE DEPOSITS IN THE EASTERN PART OF THE KIELCE-ŁAGÓW SYNCLINORIUM

Marek Nieć, Edyta Sermet – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Synklinorium kielecko-łagowskie tworzą przede wszystkim sfałdowane utwory węglanowe dewonu środkowego i górnego. Położone jest w północnej części jednostki kieleckiej pomiędzy antyklinorium klimontowskim i jednostką Łysogór, w których dominują utwory kambryjskie.

Utwory dewonu we wschodniej części synklinorium były przedmiotem szczegółowych badań w II połowie XX wieku, w wyniku których udokumentowano wiele złóż wapieni i dolomitów na potrzeby produkcji kruszywa, kamieni blocznych oraz przemysłu cementowo-wapienniczego (Olkowicz-Paprocka i Narkiewicz 1986). Wiele z nich jest obecnie przedmiotem wykorzystania, przede wszystkim do produkcji kruszywa.

We wschodniej części synklinorium, na obszarze Wyżyny Sandomierskiej znajdują się kopalnie wapieni i dolomitów należące do Przedsiębiorstwa „Polskie Budownictwo Inwestycyjne” (PBI) z siedzibą w Sandomierzu.

PBI S.A. posiada długoletnią tradycję i doświadczenia w eksploatacji wapieni i dolomitów do produkcji kruszywa. Aktualnie prowadzi wydobywanie w sześciu takich kamieniołomach, ponadto jednym kamieniołomie piaskowców cergowskich w Karpatach oraz na złożu Basznia, gdzie metodą otworową podziemnego wytapiania pozyskuje siarkę.



Fot. 1. Sfałdowane dolomity w strefie dyslokacji truskolaskiej, kop. Piskrzyn

Udokumentowane i eksploatowane złoża wapieni i dolomitów obejmują utwory dewonu środkowego, Eiflu i Żywetu (Tab. 1). Są one częściowo odsłonięte na powierzchni lub przykryte przez utwory czwartorzędowe, wśród których dominują piaski fluwioglacjalne. Dla ich dokumentowania stosowano początkowo otwory wiertnicze rozmieszczone w siatce regularnej. Potrzeba uściślenia danych o złożu przewidzianym do eksploatacji i o położeniu jego granic spowodowała zastosowanie w dokumentowaniu metod geofizycznych (Tab. 2).



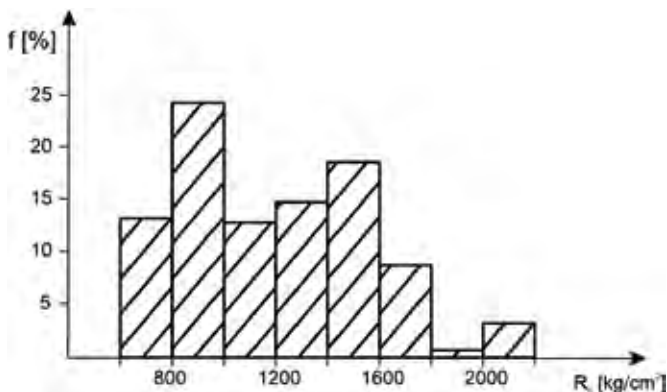
Fot. 2. Zbrekcjonowane dolomity w strefie uskokowej, kop. Piskrzyn

Tab. 1 Stratygrafia utworów dewonu we wschodniej części synklinorium kielecko-łagowskiego (wg. Narkiewiczza i in. 2006, Wójcika 2015)

Oddział	Piętro	Formacje	Ogniwa	Dominujące utwory	Kopalnie PBI	
Dewon górny	Famen			margle, wapienie		
	Fran			margliste		
Dewon środkowy	Żywet	z Kowali		wapienie	Wymysłów	
				(„dolomity żywetu”)	dolomity, wapienie zdolomityzowane	Piskrzyń, Budy
	Eifel	„dolomity eiflu”	wojciechowska	z Nowego Stawu	dolomity	
				z Wszachowa	dolomity	Wszachów Jańczyce
		z Baraniej Góry	z Jurkowic z Jańczyce	dolomity	Jurkowice	
Dewon dolny	Ems	z Winnej		piaskowce kwarcytowe, mułowce tufity		

Tab.2. Metody dokumentowania wybranych złóż

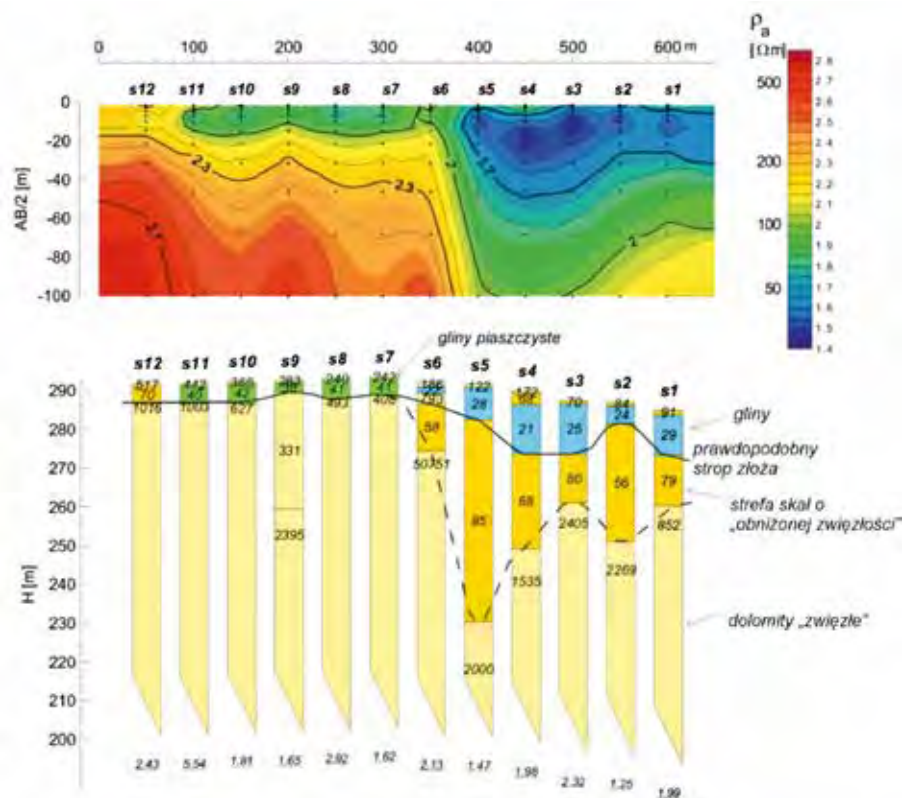
Złoże	Obszar badań	Metody rozpoznania szczegółowego	Rezultaty
Wszachów	fragment złoża pomiędzy wykonanymi otworami	kartowanie na powierzchni	stwierdzenie uskoku we wschodniej części złoża
		profilowania sejsmiczne	potwierdzenie uskoku; wyznaczenie zasięgu głębokościowego występowania dolomitów o obniżonych parametrach fizyczno-mechanicznych
Jańczyce	fragment złoża wstępnie rozpoznany otworami wiertniczymi	profilowanie sejsmiczne i elektrooporowe	lokalizacja uskoku ograniczającego złożo, wyznaczenie zasięgu głębokościowego występowania dolomitów o obniżonych parametrach fizyczno-mechanicznych
Piskrzyń	złożo eksploatowane	profilowanie elektrooporowe	zlokalizowanie położenia uskoku wyznaczającego granice złoża



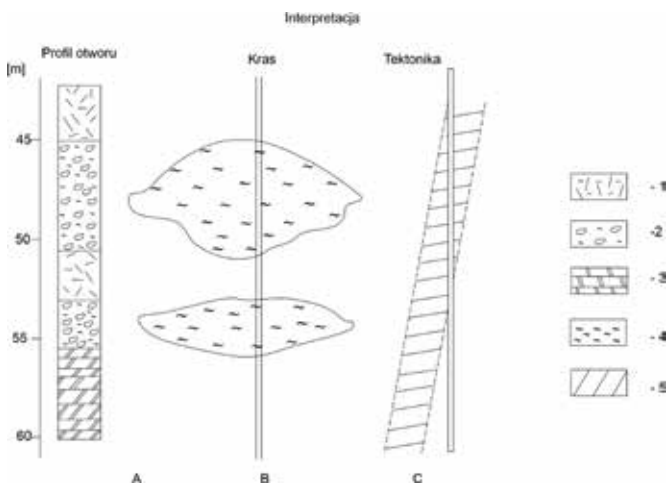
Rys.1. Wytrzymałość dolomitów

Dolomity posiadają dobre właściwości do produkcji kruszywa: wytrzymałość na ściskanie ponad 120 MPa (obniżoną do około 80 MPa w strefie przypowierzchniowej, gdzie są objęte wietrzeniem (Rys.1), niską nasiąkliwość (wagową) najczęściej 0,25 - 0,75%, ścieralność w bębnie Los Angeles najczęściej 20–30%. Drobne frakcje dolomitu kruszonego są wykorzystywane do produkcji nawozów dolomitowych a z dodatkiem siarki - dolomitowo-siarkowych.

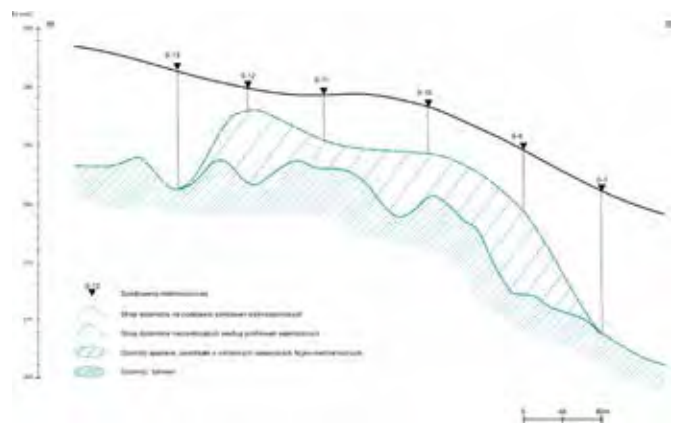
Mimo dobrego rozpoznania złóż, po ich udostępnieniu często okazuje się, że budowa wewnętrzna, z pozoru prosta, jest komplikowana przez niewykryte na etapie prac dokumentacyjnych zaburzenia tektoniczne, przeobrażenia hydrotermalne dolomitów czy procesy krasowe. Czynniki te powodują konieczność odrębnego spojrzenia na rejestrowane zjawiska geologiczne i swoistego prowadzenia prac górniczych.



Rys. 2. Strefa uskokowa na profilu badań geoelektrycznych



Rys. 3. Interpretacja profilu otworu: błędna (kras) i poprawna (tektonika)  
 1-dolomity spękanie ze śladami luster tektonicznych i żyłkami kalcytowo-dolomitowymi.  
 2 – gliny z okruchami dolomitu, 3 – dolomity spękanie 4 – interpretowane wypełnienie pustek krasowych, 5- strefa uskokowa



Rys. 4. Interpretacja wyników profilowania sejsmicznego i geoelektrycznego

Tego typu działania prowadzone są przez Grupę PBI, m.in. na złożach Piskrzyń, Jańczyce i Wszachów. Dzięki indywidualnemu podejściu do problematyki geologiczno-górnictwowych uwarunkowań zagospodarowania złóż Grupa utrzymuje wysoką jakość surowca, wysoką i stabilną wielkość produkcji, a ponadto wyróżnia się wielosurowcowym wykorzystaniem kopalni.

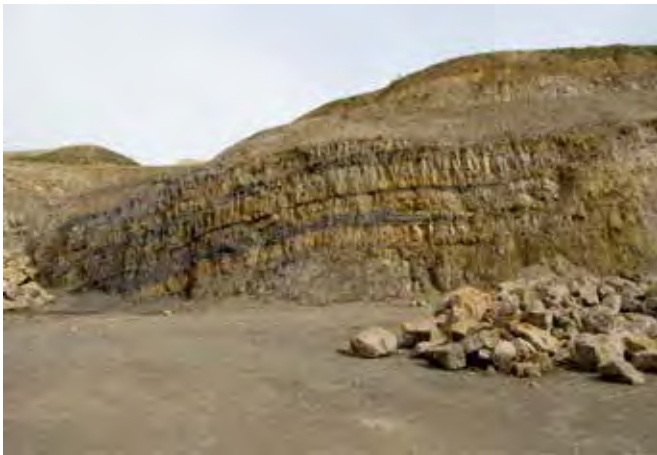
Rocznie w kopalniach należących do Grupy PBI wydobywane jest ok. 12 mln ton materiału skalnego wykorzystywanego do produkcji kruszywa, betonu, kostki brukowej, prefabrykatów, mieszanek mineralno-asfaltowych i produkcji nawozów.

**Złoże Piskrzyń** położone na prawym brzegu rzeki

Koprzywianki budują dolomity żywetu. Znajduje się ono w sąsiedztwie wielkiej poprzecznej dyslokacji truskolaskiej o zasięgu regionalnym (Dowgiałło 1974, Fot. 1) i południowym skrzydle antykliny Baćkowic. Dominują tu dolomity gruboławicowe, drobnokrystaliczne, szare, lokalnie amfiporowe i z koloniami koralowców. Seria dolomitowa jest sfaldowana, pocięta drobnymi uskokami. W strefie zaburzeń fałdowo-uskokowych dolomity są częściowo plamiście przeobrażone w skały dolomitowo-illitowe, wyróżniające się barwą zielonkawą lub czerwonawą. Lokalnie występują przewarstwienia i gniazda illitowe. Forma występowania tych skał, ich cechy petrograficzne, skład mineralny (obecność rozproszonego siarczku żelaza lub hematytu) oraz geochemiczne



Fot. 3. Strefa dyslokacji, kop. Wszachów



Fot. 4. Dolomity eiflu, kop. Wszachów

sugerują, że są one produktem niskotemperaturowych przeobrażeń hydrotermalnych (Nieć i Pawlikowski 2019).

Położenie wschodniej granicy złoża zostało wyznaczone za pomocą profilowania geoelektrycznego (Antoniuk i in. 2005, Rys. 2). W wyrobisku górniczym stwierdzono, że w jej sąsiedztwie dolomity są silnie zwietrzałe, odbarwione, rozsypliwie („zmurszałe”) - Fot. 2.

**Złoże Jańczyce** położone jest na zachód od złoża Piskrzyń i doliny Koprzywianki. Występują tu dolomity z pogranicza eiflu i żywetu wyróżniane, jako ogniwo ze Wszachowa

(Wójcik 2015). Dolomity te są średnio- i drobnoławicowe lokalnie z przewarstwieniami ilastymi, nachylone pod kątem około 30°. Wstępne rozpoznanie złoża sugerowało jego skrasowienie. Szczegółowe obserwacje profili otworów wskazują, że jako krasowe mylnie interpretowano utwory przewiercane w strefach uskokowych (Rys. 3).

Przeprowadzone we wschodniej części złoża szczegółowe badania przy zastosowaniu łącznie profilowań geoelektrycznego i sejsmicznego pozwoliły na wyznaczenie położenia stropu złoża oraz występującej w jego górnej części strefy dolomitów zwietrzałych, o obniżonych właściwościach fizyczno-mechanicznych (Rys. 4), ale nadal spełniających wymagania surowca kruszywowego.

**Złoże Wszachów** wstępnie było stwierdzone otworami wiertniczymi. Część złoża obecnie eksploatowana udokumentowana została na podstawie kartowania na powierzchni oraz profilowań sejsmicznych. W odsłonięciach stwierdzone były dolomity. Ich rozmieszczenie i obserwacje obniżeń morfologii pozwoliły wyznaczyć położenie strefy uskokowej we wschodniej części badanego obszaru. Wykonane następnie profilowania sejsmiczne uściśliły jej lokalizację oraz pozwoliły na określenie grubości nadkładu i stwierdzenie występowania dolomitów o obniżonych właściwościach fizyczno-mechanicznych do głębokości od kilku do kilkunastu metrów i o bardzo dobrych właściwościach poniżej.

Wkop otwierający złoża wykonany został w strefie uskokowej. Zaskoczeniem była bardzo duża jej szerokość - do kilkunastu metrów. W obrębie strefy dolomity są nieregularnie zbrekcjonowane, lokalnie sfałdowane, częściowo żelaziste, zastępowane przez illit w towarzystwie krzemionki i silnie zwietrzałe (Fot. 3). Poza strefą uskokową, w górnej części złoża, dolomity wizualnie nie wyróżniają się, jednakże szczegółowe obserwacje pozwalają odnotować obecność gęstej sieci spękań utajonych, które powodują, że pod niewielkim naciskiem (w ręce) rozpadają się w drobny gruz. Prawdopodobnie jest to efektem przemrożenia dolomitu pod pokrywą lodu w okresie glacialnym.

Dolomity w złożu Wszachów wyróżnione zostały przez K. Wójcika, (2015) jako ogniwo ze Wszachowa na pograniczu eiflu i żywetu (Tab. 1, Fot. 4).

## Literatura

- [1]. Antoniuk J., Górecki J., Mościcki W. J., Szwed E., 2005 - Geofizyczne wspomaganie prac dokumentacyjnych na świętokrzyskich złożach kopalni W: *Kruszywa mineralne: surowce – rynek – technologie – jakość*. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, nr 109, Wrocław, s. 3–12
- [2]. Górecki J., 1998 – Niekonwencjonalne metody dokumentowania na przykładzie złoża dolomitów we Wszachowie. W: *Metodyka rozpoznawania i dokumentowania złóż kopalni oraz obsługi geologicznej kopalni*. VI seminarium, Wyd. CPPGSMiE PAN, Kraków, s. 203 - 213
- [3]. Narkiewicz M. Racki G., Skompski S., Szulczewski M., 2006 - *Zarys procesów i zdarzeń w deonie i karbonie Gór Świętokrzyskich. Procesy i zdarzenia w historii geologicznej Gór Świętokrzyskich*. LXVII Zjazd Naukowy PTG, PiG, Warszawa, s. 51 – 77
- [4]. Nieć M., Pawlikowski M., 2019 - Dolomite-illitic rock (dolillite) – the product of hydrothermal replacement of carbonate rocks in the Holy Cross Mts. Poland – a possible guide to ores. *Geological Quarterly*, 63, 275 – 295
- [5]. Olkowicz-Paprocka I., Narkiewicz M., 1986 – Devon węglanowy wschodniej części synklinorium kielecko-łagowskiego i jego znaczenie surowcowe. *Biuletyn IG 351*, s. 5 - 44
- [6]. Wójcik, K. , 2015 - The uppermost Emsian and lower Eifelian in the Kielce Region of the Holy Cross Mts. Part I: Lithostratigraphy. *Acta Geologica Polonica*, 65(2), 141-179