

ROZWÓJ SEDYMENTACJI WARSTW CERGOWSKICH JEDNOSTKI GRYBOWSKIEJ (KAMIENIOŁOM W KLĘCZANACH, ZACHODNIE KARPATY FLISZOWE)

Sedimentary development of the Cergowa Beds of the Grybów Unit (Klęczany quarry, Polish Western Carpathians)

Renata STADNIK

*Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska,
Katedra Geologii Ogólnej, Ochrony Środowiska i Geoturystyki;
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków;
e-mail: kocon@geolog.geol.agh.edu.pl*

Abstract: The studies were focused on the Cergowa Beds within the northern part of Grybów Unit, the Klęczany–Limanowa tectonic window. The studied formations originated within deep-sea fan, furthermore in the quarry there are sediments which belong to middle fan area (subenvironment of channel fill and its margin, interchannel sediments, levee sediments) and outer fan area (despositional lobe).

Key words: Flysch Carpathians, Klęczany–Limanowa tectonic window, Cergowa Beds, deep-sea fan

Słowa kluczowe: Karpaty fliszowe, okno tektoniczne Klęczan–Limanowej, warstwy cergowskie, głębokomorski stożek

WSTĘP

Kamieniołom Klęczany położony jest na południowym zboczu wzniesienia Białowodzka Góra, w południowej części Pogórza Rożnowskiego. Jest jednym z największych kamieniołomów w obrębie Karpat fliszowych. Pod względem geologicznym znajduje się w obrębie okna tektonicznego Klęczan – Limanowej (Pisarzowej) (Fig. 1). Eksploatowane są tutaj warstwy cergowskie, jednostki grybowskiej północnej (Cieszkowski *et al.* 1985, Burtan *et al.* 1992, Cieszkowski 1992, 2001). Utwory te reprezentowane są głównie przez piaskowce o barwach szarych. Przelawicane są łupkami, często marglistymi lub zapiaszczonymi, zawierającymi niejednokrotnie duże ilości rozproszonego muskowitu lub detrytusu roślinnego. Wiek tych utworów określany jest na wyższą część wczesnego oligocenu (Burtan *et al.* 1992, Cieszkowski 1992).

Jako podstawową metodę badawczą wybrano sedymentologiczną analizę facjalną. Do analizy wzięto pod uwagę głównie cechy strukturalne i teksturalne badanych utworów. Szcze-

gólnie zwracano uwagę na zmienność litofacjalną warstw cergowskich oraz wyodrębnienie charakterystycznych sekwencji (negatywnych i pozytywnych) w poszczególnych profilach.

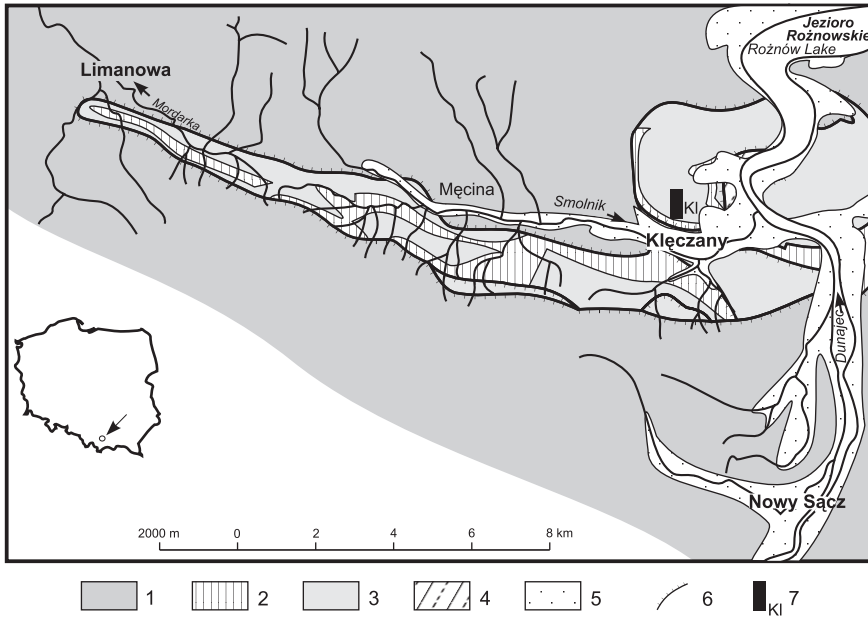


Fig. 1. Mapa geologiczna okna tektonicznego Kłęczan – Limanowej (Gucik 1964, Cieszkowski 1992 – zmodyfikowane). Objasnienia: 1 – jednostka magurska, 2 – jednostka grybowska bez warstw krośnieńskich, 3 – warstwy krośnieńskie jednostki grybowskiej, 4 – jednostka śląska, 5 – utwory czwartorzędowe, 6 – nasunięcia, 7 – profile szczegółowe

Fig. 1. Geological map of the Kłęczany-Limanowa tectonic window (after Gućik 1964, Cieszkowski 1992 – modified). Explanations: 1 – Magura Unit, 2 – Grybów Unit without Cergowa Beds, 3 – Cergowa Beds of Grybów Unit, 4 – Silesian Unit, 5 – Quaternary, 6 – overthrusts, 7 – localization of the detailed profiles

ŚRODOWISKO SEDYMENTACJI WARSTW CERGOWSKICH

Kamieniołom w Kłęczanach należy do niezwykle ciekawych odsłonieć. Reprezentuje bowiem kilka subsródownisk sedymentacji w obrębie głębokomorskiego stożka, w strefie stożka środkowego i zewnętrznego. W odsłonięciu tym można prześledzić zmienność środowiska sedymentacji następującą zarówno w profilu pionowym, jak i lateralnie.

W dolnej części profilu kamieniołomu Kłęczany występują utwory charakterystyczne dla środowiska stożka środkowego. Można tu obserwować właściwie wszystkie subsródowniska tej części stożka. Ilościowo przeważają osady kanałów rozpraszających. Przy czym wyróżnić można wśród nich przynajmniej jeden główny kanał o szerokości około 250 metrów oraz szereg mniejszych kanałów rozpraszających o szerokościach dochodzących do kilkudziesięciu metrów. Utwory zakwalifikowane do tego środowiska reprezentowane są głównie przez litofacje piaskowców i piaskowców z mułowcami. Wykazują bardzo grube i grube uławi-

cenie, maksymalnie do 15 metrów. W profilach zaznaczają się sekwencje pozytywne, polegające na zmniejszaniu się zarówno wielkości ziarna, jak i miąższości ławic ku stropowi profilu (Fig. 2B). Ławice często są amalgamowane. Ich powierzchnie spągowe są ostre, równe lub nierówne (erozyjne i deformacyjne). W piaskowcach dominują ziarna średniopsamitowe, ale pojawiają się również frakcje drobno- i grubopsamitowe (te ostatnie często z domieszką drobnokalibrowego żwiru). Charakterystyczną cechą rozpoznanych tutaj kanałów rozprzewadzających jest szybka zmiana charakteru środowiska obserwowana zarówno w profilu pionowym, jak i lateralnie. Świadczyć to może o dużej dynamice kanałów rozprzewadzających i ich migracji po skłonie.

W bezpośrednim sąsiedztwie kanałów rozprzewadzających sprofilowano osady wałów kanałowych (Fig. 2A) oraz obrzeżenia kanałów (Fig. 2C). Według autorki w kamieniołomie występują również osady międzykanałowe z niewielkim udziałem warstw piaskowcowych i zdecydowanej dominacji członów mułowcowych. Jednakże ich sprofilowanie szczegółowe nie było możliwe ze względu na niebezpieczeństwo wynikające z niestabilności skarp kamieniołomu.

Na figurze 3A widoczne jest oboczne przejście utworów kanału rozprzewadzającego do osadów obrzeżenia kanału. Te ostatnie, kontynuują się lateralnie na długości około 27 metrów, po czym przechodzą w bardziej cienkoławicowy flisz, a następnie kolejne wypełnienie niewielkiego (o szerokości około 35 m) kanału rozprzewadzającego. W obrębie sprofilowanych osadów obrzeżenia kanałów dominują litofacje piaskowców z mułowcami, przy czym ilościowo zdecydowanie przeważają piaskowce (około 93%) (Fig. 2C). Piaskowce występują w ławicach średnich i grubych, przy czym w ich obrębie dominuje frakcja drobnopsamitowa. W profilu rozpoznać można sekwencję pozytywną.

W bliskim sąsiedztwie kanałów rozprzewadzających (Fig. 2A, 3B) rozpoznano również osady wałów kanałowych. Charakteryzują się one znacznym udziałem piaskowców w stosunku do łupków (około 64%) i dominacją cienkoławicowych piaskowców. W ich obrębie słabo zaznaczają się krótkie sekwencje pozytywne i negatywne. Podobnie wykształcone utwory występowały w kamieniołomie wielokrotnie w pobliżu poszczególnych wypełnień kanałowych.

W wyższej części odsłonięcia wyraźnie zaznacza się ujednoclenie litofacji. Tworzą się głównie gruboławicowe piaskowce, ciągłe lateralnie, poprzedzielane niekiedy pojedynczymi, i raczej niewielkimi (do kilku metrów szerokości), strefami efemerycznych kanałów rozprzewadzających. Zaczynają się tu pojawiać sekwencje negatywne. Prawdopodobnie utwory te reprezentują strefy przejściowe pomiędzy stożkiem środkowym a zewnętrznym, gdzie energia prądu zawieszinowego znacznie spada, materiał okrucowy gromadzony jest masowo w lobach, po których migrują jeszcze niewielkie kanały rozprzewadzające.

W górnej części profilu pojawiają się typowe osady dla lobów depozycyjnych stożka zewnętrznego. W odsłonięciu sprofilowano szczegółowo dwa profile reprezentujące to środowisko. Pierwszy z nich (Fig. 4D) reprezentuje prawdopodobnie proksymalną część lobu, drugi natomiast dystalną (Fig. 4E). W sprofilowanych utworach lobowych dominują ilościowo piaskowce nad mułowcami. Występują one w regularnych, ciągłych lateralnie ławicach. W profilach wyraźnie zaznaczają się sekwencje negatywne, polegające głównie na zwiększaniu się miąższości ławic ku stropowi sekwencji (Fig. 3C, 3D). W części proksymalnej lobu dominują ławice bardzo grube, zbudowane z frakcji średniopsamitowej. W dystalnej natomiast występują zarówno ławice średnie (które tutaj dominują ilościowo), ławice grube, cienkie i bardzo cienkie. Najczęściej zbudowane są z frakcji drobnopsamitowej.

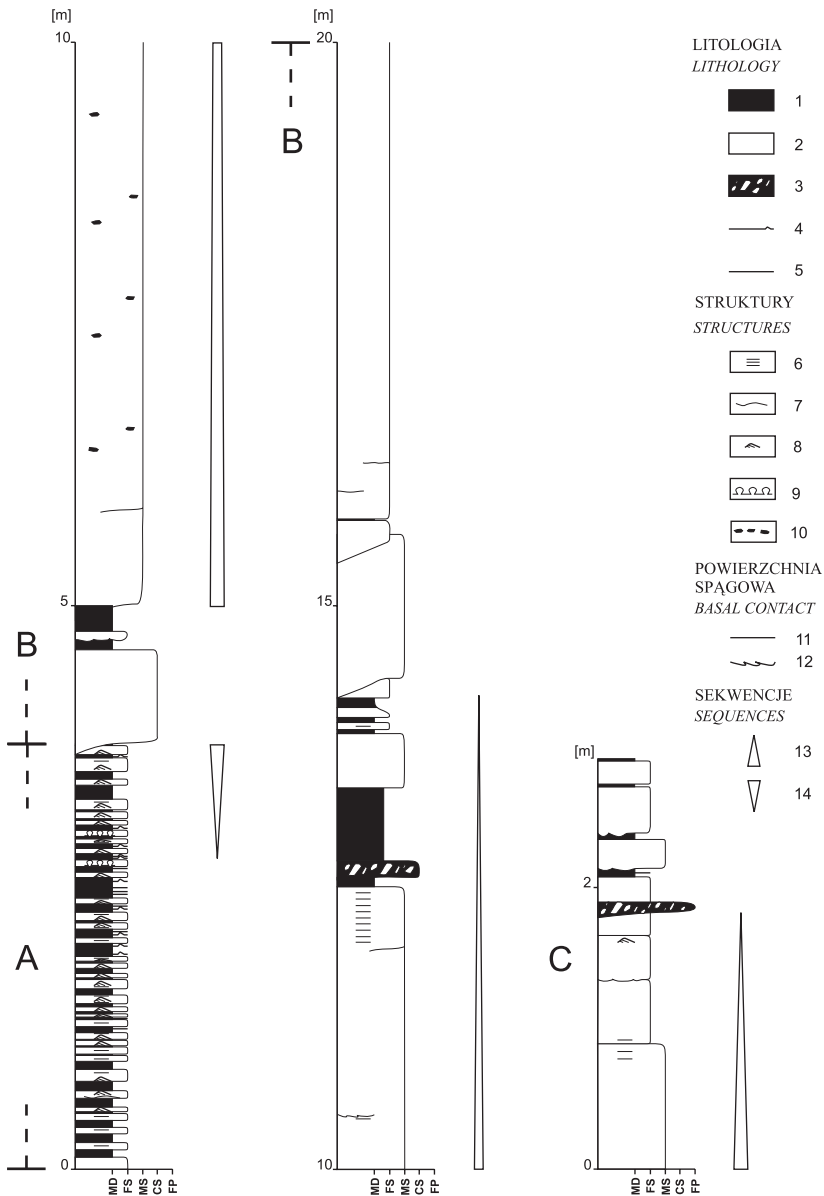


Fig. 2. Profil warstw cergowskich w kamieniołomie w Kłęczanach: A – osady reprezentujące wały kanałowe, B – osady kanału rozprowadzającego, C – osady obrzeżenia kanału. Objasnienia: frakcja: MD – muł i ił, FS – piasek drobny, MS – piasek średni, CS – piasek grubo, FP – żwir; litologia: 1 – mułowce, 2 – piaskowce, 3 – osady osuwisk podmorskich, 4 – cienkie piaskowce (poniżej 3 cm) riplemarkowe, 5 – cienkie piaskowce (poniżej 3 cm) laminowane i masywne; struktury: 6 – laminacja równoległa, 7 – laminacja falista, 8 – warstwowanie przekątne, 9 – warstwowanie konwolutne, 10 – klasty łupkowe; powierzchnia spągowa: 11 – równa, płaska, 12 – erozyjna lub deformacyjna; sekwencje: 13 – pozytywna, 14 – negatywna

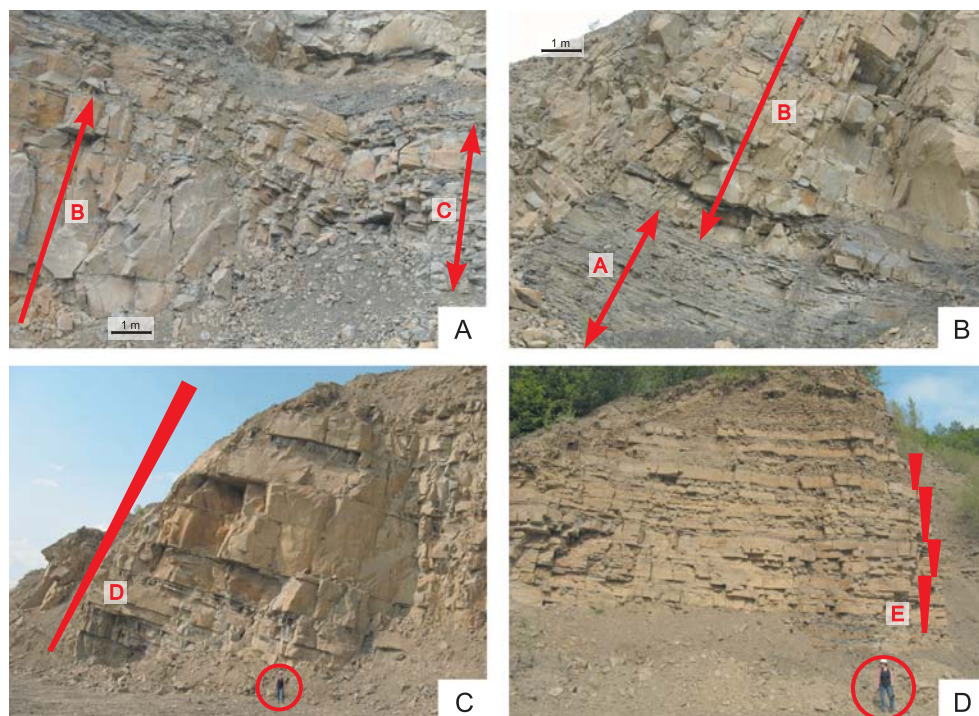


Fig. 3. Warstwy cergowskie w kamieniołomie w Kłęczanach: A – lateralne przejście osadów kanałów rozprowadzających (stropowa część profilu B) do osadów obrzeżenia kanału (profil C), B – kontakt spągu osadów kanału rozprowadzającego (profil B) z osadami wałów (profil A), C – osady części proksymalnej lobu depozycyjnego (profil D) z zaznaczoną sekwencją negatywną, D – osady części dystalnej lobu depozycyjnego (profil E) z zaznaczonymi sekwencjami negatywnymi

Fig. 3. Cergowa Beds in the Kłęczany quarry: A – lateral transition between channel fill sediments (the top part of profile B) and channel margin sediments (profile C), B – contact of the bottom of channel fill sediments (profile B) with levee sediments (profile A), C – sediments of the proximal part of depositional lobe (profile D) with the negative sequence marked, D – sediments of the distal part of depositional lobe (profile E) with the negative sequence marked

Fig. 2. Profiles of the Cergowa Beds of the Kłęczany quarry representing middle fan: A – levee sediments, B – channel fill sediments, C – channel margin sediments. Explanations: fraction: MD – clay and silt, FS – fine sand, MS – medium sand, CS – coarse sand, FP – fine gravel; lithology: 1 – muddy and clayey shales, 2 – sandstones, 3 – deposits of submarine flows, 4 – thin-bedded (below 3 cm) sandstones with ripple marks, 5 – thin-bedded (below 3 cm) sandstones, laminated and massive cross-bedding; structures: 6 – parallel lamination, 7 – wavy lamination, 8 – diagonal bedding, 9 – convolute lamination, 10 – shale clasts. Bottom surface: 11 – smooth, flat, 12 – erosional or deformational; cycles: 13 – positive cycle, 14 – negative cycle

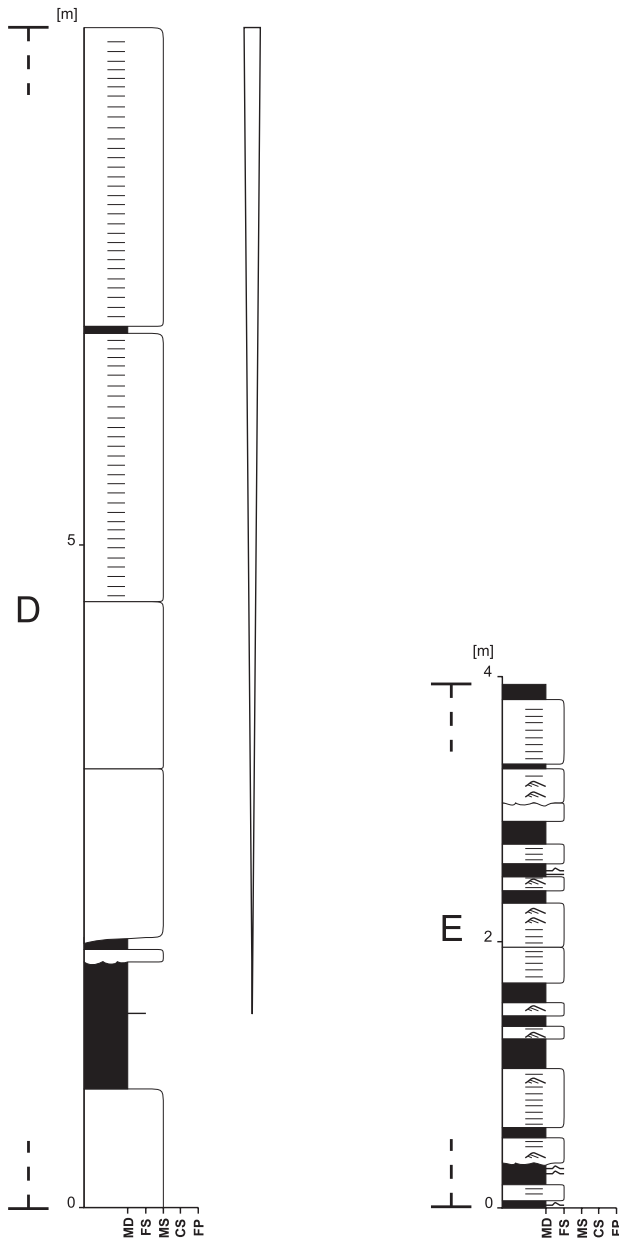


Fig. 4. Profile warstw cergowskich w kamieniołomie w Kłęczanach reprezentujące osady lobów depozycyjnych stożka zewnętrznego: D – część proksymalna lobów, E – część dystalna lobów. Objaśnienia jak do figury 2

Fig. 4. Profiles of the Cergowa Beds of the Kłęczany quarry representing depositional lobe sediments of outer fan: D – proximal part of lobe, E – distal part of lobe. Other explanations as in figure 2

Zinterpretowane środowiska sedymentacji w kamieniołomie w Klęczanach świadczą o stopniowym pogłębianiu się obszaru sedymentacji warstw cergowskich lub też wynoszeniu obszaru źródłowego materiału okrucowego. Pomierzone kierunki paleotransportu wskazują na dystrybucję materiału z południa na północ. Stąd też uzyskane wyniki badań potwierdzają istnienie wyniesienia (grzbietu przedmagurskiego) oddzielającego basen magurski od tak zwanych basenów przedmagurskich (Cieszkowski 1992, 2003, Golonka *et al.* 2000, 2005).

WNIOSKI

W wyniku przeprowadzonej interpretacji środowiska sedymentacji warstw cergowskich obserwowanych w kamieniołomie w Klęczanach wyodrębniono kilka subs środowisk sedymentacji tych utworów. Generalnie można powiedzieć, że powstawały one w obrębie głębokomorskiego stożka, w strefie stożka środkowego i zewnętrznego.

Odsłonięcie w Klęczanach stanowi typowy przykład rozwoju stożka głębokomorskiego. W jednym miejscu prześledzić można zasięgi poszczególnych subs środowisk sedymentacyjnych, a także ich podstawowe cechy diagnostyczne.

LITERATURA

- Burtan J., Cieszkowski M., Jawor E. & Ślącza A., 1992. Budowa geologiczna okna tektonicznego Klęczan–Limanowej. W: Zuchiewicz W. & Oszczytko N. (eds), *Przewodnik LXIII Zjazdu PTG*, Koninki 17–19 września 1992, 171–179.
- Cieszkowski M., 1992. Strefa Michalczowej – nowa jednostka strefy przedmagurskiej w zachodnich Karpatach fliszowych i jej geologiczne otoczenie. *Geologia (kwartalnik AGH)*, 18, 1–2, 1–125.
- Cieszkowski M., 2001. Fore-Magura Zone of the Outer Carpathians in Poland. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego*, 396, 32–33.
- Cieszkowski M., 2003. The Outer Carpathians thrustbelt. W: Golonka J. & Lewandowski M. (eds), *Geology, geophysics, geothermics and deep structure of the West Carpathians and their basement*. Publications of the Institute of Geophysics Polish Academy of Sciences, Monographic Volume, Warszawa, M-28 (363), 107–110.
- Cieszkowski M., Ślącza A. & Wdowiarz S., 1985. New data on structure of the flysch Carpathians. *Przegląd Geologiczny*, 6, 313–333.
- Golonka J., Krobicki M., Matyszkiewicz J., Olszewska B., Ślącza A. & Słomka T., 2005. Geodynamics of ridges and development of carbonate platforms within the Outer Carpathian realm in Poland. *Slovak Geological Magazine*, 11, 1, 5–16.
- Golonka J., Oszczytko N. & Ślącza A., 2000. Late Carboniferous – Neogene geodynamic evolution and paleogeography of the circum-Carpathian region and adjacent areas. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 70, 107–136.
- Gucik S., 1964. *Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1 : 50 000*, Ark. Nowy Sącz. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.