

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/288225147>

Geoconservation of the Chodenice Beds stratotype (Miocene of the Carpathian Foredeep)

Article in *Przegląd Geologiczny* · January 2011

CITATIONS

0

READS

163

6 authors, including:



Małgorzata Gonera

Polish Academy of Sciences

7 PUBLICATIONS 78 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Krzysztof Bukowski

AGH University of Science and Technology in Kraków

70 PUBLICATIONS 548 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Krzysztof Dudek

AGH University of Science and Technology in Kraków

17 PUBLICATIONS 104 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Ordovician evaporite basins in the North China Platform [View project](#)



Badenian salinity crisis in Carpathian Foredeep [View project](#)



Geochrona konserwatorska profilu wzorcowego warstw chodenickich (miocen zapadliska przedkarpackiego)

Małgorzata Gonera¹, Janusz Wiewiórka², Józef Charkot³,
Krzysztof Bukowski⁴, Dominik Mikulski⁵, Krzysztof Dudek⁴



M. Gonera



J. Wiewiórka



J. Charkot



K. Bukowski



D. Mikulski



K. Dudek

Geoconservation of the Chodenice Beds stratotype (Miocene of the Carpathian Foredeep). Prz. Geol., 59: 671–677.

Abstract. Stratotypes are indispensable to the correct usage of litho- and chronostratigraphy units. Stratotypes sustainability is the crucial factor. As the sustainability of the Chodenice Beds stratotype became in risk the searching for the substitution site of this type section had been undertaken. Micropaleontological and petrological hallmarks of the unit have been considered and perfectly analogous deposits have been found near by – in the Bochnia Salt Mine. Two of the mine corridors where Chodenice Beds crop out have been selected. The sites are protected as elements of the geocoserivation net of the Bochnia Salt Mine, nominated as geological site no. 4 and 21.

Keywords: Chodenice Beds, stratotype, geoconservation

Znaczenie profili wzorcowych w geologii dorównuje roli etalonu z Sèvres w świecie miar metrycznych. Obiekty tej kategorii wymagają traktowania specjalnego – stosowanego do pełnionej przez nie roli. Wbrew zaleceniom Birkenmajera (1975), fizyczna trwałość i dostępność wzorcowych profili geologicznych wydzieleni stratygraficznych, opisywanych w opracowaniach geologicznych, nie są niestety powszechnie zapewnione. Niniejszy artykuł ma za zadanie zwrócić uwagę na ten ogólny problem na przykładzie warstw chodenickich – jednego spośród litostratygraficznych wydzieleni neogenu (Peryt & Piwocki, 2004, z literaturą). Dostęp do tych utworów w odsłonięciu i w odkrywcę, gdzie zostały zdefiniowane, stał się obecnie niemożliwy. Jest on konieczny m.in. do prowadzenia różnorodnych badań, rewizji i edukacji geologicznej, nie mówiąc o wspomnianym wymogu formalizacji stratygraficznej. Troska o dostępność profili geologicznych jest pożądana tym bardziej, że obecnie w naszej strefie geograficznej szybko zanikają naturalne odsłonięcia. Powodami są zarówno przyjęty przez człowieka sposób gospodarowania przestrzenią, jak i działanie naturalnych procesów przyrodniczych, np. erozji czy ekspansji szaty roślinnej.

Dostęp do skał podłoża gwarantują obszary górnicze. Niestety, regulacje prawne w odniesieniu do tej formy zabezpieczania i udostępniania profili geologicznych są – w najlepszym razie – obojętne (Gonera, 2008; Górecki i in.,

2009). Także górnicy nie zdecydowali, czy ochronę przyrody nieożywionej (geoochronę konserwatorską) traktować jako kłopot czy jako szansę (Gonera, 2009). Jednym ze sposobów prawnego zabezpieczenia profili wzorcowych jest objęcie tych obiektów jakąkolwiek prawną formą ochrony przyrody (Ustawa z dnia 16 października 1991 r. o ochronie przyrody z późniejszymi zmianami) – może to być rezerwat, pomnik bądź stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej. W przypadku omawianych tutaj warstw chodenickich sytuacja jest o tyle nietypowa, że proponowany zastępczy profil wzorcowy znajduje się w zabytkowej Kopalni Soli Bochnia, gdzie profile są już zatwierdzone do geoochrony konserwatorskiej jako elementy sieci geologicznych stanowisk dokumentacyjnych. Obecnie chodzi o podniesienie rangi dwóch spośród tych stanowisk i nadanie im statusu profili zastępczych dla stratotypu warstw chodenickich.

Geologia warstw chodenickich

Warstwy chodenickie zostały zdefiniowane przez Niedźwiedzkiego (1883) w miejscowości Chodenice koło Bochni (ryc. 1), gdzie w odkrywcę (cegielnia *Trinitatis*) oraz w skarpie potoku Grabowiec stwierdził on występowanie *ilu sinawo-szarego, cienko-warstwowanego, rozpadającego się listkowato, między którym to ilem wtrącone są kilka war-*

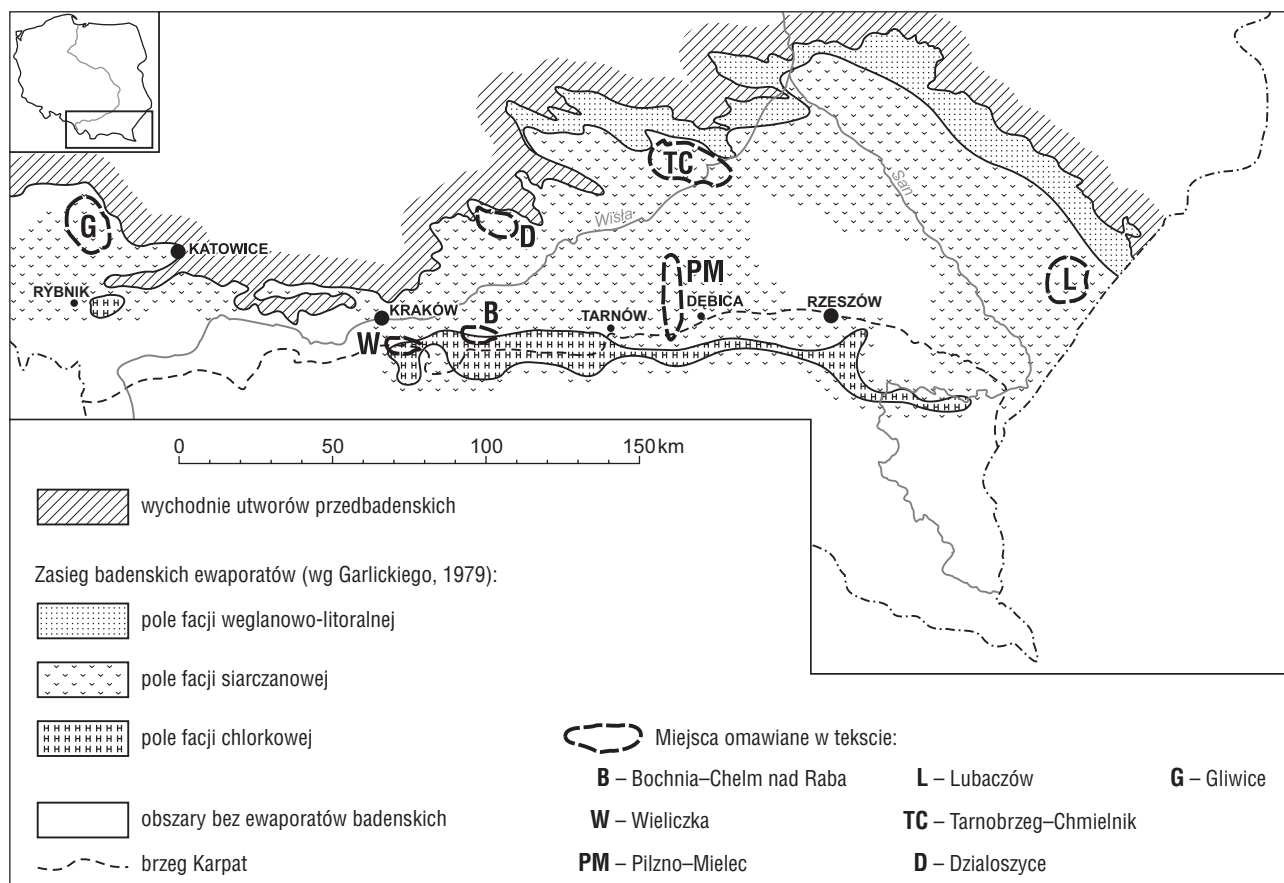
¹Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk, al. A. Mickiewicza 33, 31-120 Kraków; gonera@iop.krakow.pl.

²Emerytowany geolog kopalń soli w Wieliczce i Bochni, Park Kingi 5, 32-020 Wieliczka.

³Muzeum Żup Krakowskich, ul. Zamkowa 8, 32-020 Wieliczka; j.charkot@interia.pl.

⁴Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków; buk@agh.edu.pl, kdudek@agh.edu.pl.

⁵Absolwent Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego, ul. Bernardyńska 23, 32-700 Bochnia; miki@interia.eu.



Ryc. 1. Lokalizacja obszaru badań i miejsc omawianych w tekście

stewek iłowatego piaskowca. Układ tych warstw okazuje stromy upad ku południowi. Widoczne były też wkładki tufitowe, określane w owym czasie jako wyróżniające się swą białością (...) łupki kaolinowe (op. cit.). Warstwy chodenickie występują w nadkładzie utworów ewaporatowych badenu zapadliska przedkarpackiego. Wykazują różnicowanie litologiczno-facjalne na obszarze swojego występowania, a wspólnymi ich cechami są laminacja, brak śladów działalności organizmów mułozernych, obecność dolomitów ilastych i łupków anhydritowych, epizodyczne pojawianie się organizmów planktonicznych (otwornic, radiarii, skrzydłonogów).

Warstwy chodenickie w swoim *stricte* stratotypowym wykształceniu litologicznym zajmują obszar zachodniej części jednostki stebnickiej *sensu* Ney (1968) *alias* jednostki bocheńskiej *sensu* Olewicz (1968), czyli są produktem sedymentacji w obrębie zachodniego sektora zapadliska wewnętrznego (obszar położony na zachód od Pilzna). Opisano je z Pilzna (Kirchner, 1956), rejonu Bochnia–Siedlec (Bukowski, 1932; Poborski, 1952; Łuczkowska, 1953; Alexandrowicz, 1961; Garlicki, 1970; Szybist & Toboła, 1995) oraz Kopalni Soli Wieliczka (Wiewiórka, 1988). W bliskim sąsiedztwie wymienionych miejsc, ale już w obrębie autochtonicznego miocenu zapadliska, występują w nadkładzie utworów ewaporatowych analogicznie wykształcone osady, stwierdzone w wierceniach od Skawiny po Tarnów (Garlicki, 1968; Olewicz, 1973; Łuczkowska, 1978, 1995) oraz w Lipinach koło Pilzna (Kirchner, 1956). Dalej ku północy w obrębie autochtonicznej części zapadliska, w nadkładzie osadów ewaporatowych a poniżej warstw grabowieckich, zalegają utwory bardzo podobne do warstw z Chodenic, ale bardziej margliste i zapiaszczone. Opisano je z wierceń w okolicach Lubaczowa (Ney, 1979), z rejonu Tarnobrzeg–Chmielnik (Łuczkowska, 1964),

z Działoszyc (Osmólski, 1972) i z Górnego Śląska (Alexandrowicz, 1963). Warstwy chodenickie przykryte są gruboławicowymi, bezstrukturalnymi iłowcami, mułowcami i piaskami należącymi do warstw grabowieckich. Homogeniczność tych młodszych utworów wynika z działalności organizmów mułozernych.

Chronostratygraficzna pozycja warstw chodenickich zależy od przyjęwanej podstawy podziału (tab. 1). Gdy pod uwagę brane jest formalne kryterium biostratygraficzne, decyduje obecność planktonicznej otwornicy *Velapertina indigena* – taksonu uznanego za indeksowy dla kosowu. Zaznaczyć jednak należy, że osobniki *Velapertina* w warstwach chodenickich występują niezwykle rzadko (Gonera, 1997, 2001) i zawsze jako egzemplarze pojedyncze oraz karłowate. Jeśli natomiast rozpatrywać stan biotopu i biocenozy (m.in. brak śladów aktywności organizmów mułozernych), to warstwy chodenickie należą – podobnie jak basen wieliczu oraz inne obszary ewaporacyjne – do demosu basenu „osobliwego” (Till, 1978).

W profilu warstw chodenickich występują wkładki łupków anhydritowych i dolomitycznych iłowców, a także pojedyncze kryształki gipsu pośród ilastego matriksu, świadczące o trwającej nadal sedymentacji chemicznej, jednak już bez kluczowego udziału utworów ewaporatowych. Garlicki (1968) odnotował, że warstwy chodenickie można uznać za fację subsalinarną – powstała po osadzeniu się soli facji salinarnej, a przed ukształtowaniem się normalnego środowiska morskiego; wysoka zawartość węglanów, siarczanów i chlorków w warstwach chodenickich zanika na ich granicy z warstwami grabowieckimi (op. cit.). Z tych powodów warstwy chodenickie nawiązują facjalnie do podścielających je utworów ewaporatowych. Cechą wspólną z późniejszym morskim basenem sedymentacji warstw grabowieckich jest epizodyczne pojawianie się plank-

Tab. 1. Pozycja warstw chodenickich (biozona IIIA i III α) na tle stratygrafii neogenu Paratetydy Centralnej wg IGCP 25 (International Geological Correlation Project No. 25) (Steininger i in., 1985)

Stratygrafia Paratetydy Centralnej (Papp i in., 1978; Rögl & Steininger, 1984; Steininger i in., 1990)				Biostratygrafia zapadliska przedkarpackiego (Alexandrowicz, 1963)
Chronostratygrafia		Biostratygrafia		
baden	kosow ⁶	zona <i>Velapertina</i>	zona <i>z Ammonia</i>	III β
			zona <i>z Bulimina– Bolivina</i>	III B
	wielicz	zona <i>Globigerina druryi– Globigerina decoraperta</i>	zona z otwornicami aglutynującymi	III A, α
				osady ewaporatowe
				II D, II δ
				II C, II β, II γ
	moraw	zona <i>Orbulina suturalis</i>	zona lagenidowa	II A–II B

tonu: otwornic (monotypowa fauna *Globigerina bulloides*), skrzydłonogich ślimaków (*Spiralis*) i promienic z grupy Spumellaria (Barwicz-Piskorz, 1978, 1996).

Wyjątkowa drobnoziarnistość i laminacja (nieobecna w żadnej innej litofacji badenu) skłania do wniosku, iż podczas sedymentacji tych utworów w regionie panowały stabilne warunki tektoniczne. Dopiero w warstwach grabowieckich (szczególnie na początku ich sedymentacji) wyraźnie wzrasta udział frakcji grubookruchowej (warstwy bogucickie) jako przejaw zainicjowanej erozji okalających obszarów.

Warstwy chodenickie w miejscu stratotypowym

Niedzwiedzki (1883) zdefiniował warstwy chodenickie na podstawie profilu z obecnie już nieistniejącej cegielni *Trinitatis* znajdującej się na wschodnim krańcu miejscowości Chodenice oraz z potoku Grabowiec usytuowanego na południowo-zachodnim krańcu tej miejscowości. Wychodnia warstw chodenickich na tym terenie należy do otuliny złoża bocheńskiego i zajmuje znaczną część wzniesienia Bochnia–Chełm (Mikulski, 2007, z literaturą). Jeszcze w latach 60. XX w. stan odsłoneń geologicznych w tym rejonie był dużo bardziej zadowalający niż obecnie. Istniało wówczas więcej odkrywek (m.in. funkcjonowały trzy cegielnie) i były dostępne zdecydowanie większe fragmenty profilu. To sprzyjało kompleksowemu rozpoznaniu mikroskamieniałości oraz litologii tych warstw (Łuczowska, 1953; Alexandrowicz, 1961). Obecnie warstwy chodenickie – jak zresztą całe przedczwartorzędowe podłoże – są tutaj bardzo słabo widoczne bądź w

ogóle niedostępne. Jest to spowodowane zabudową terenu, regulacją potoków i obecnością pokrywy zwietrzelinowej.

Na północnym skłonie wzniesienia Bochnia–Chełm w pobliżu Chodenic doszukać się jeszcze można nielicznych i niewielkich odsłoneń warstw chodenickich sukcesywnie zakrywanych zwietrzeliną (ryc. 2 – patrz na str. 699); por. także: Parachoniak, 1954; Dudek i in., 2004; Bukowski i in., 2010). Ukazują się w nich nachylone ku południowi ciemnoszare bezwapniste iłowce z laminami tufitu, wkładkami iłowców anhydrytowych i dolomitycznych. Z dostępnych fragmentów profilu warstw chodenickich pobrano próby do analiz mikropaleontologicznych i mineralogicznych.

Residuum próbek iłowców warstw chodenickich z doliny potoku Grabowiec (ryc. 2A – patrz na str. 699) jest bardzo dobrze wysortowane, składa się z kwarcu (terygenicznego i piroklastycznego), muskowitu i uwęglonej substancji organicznej. Mikrofauna nie występuje (próbka 03, coll. D.M.) bądź jest reprezentowana przez bardzo nieliczne egzemplarze radiolarii z grupy Spumellaria oraz igły gąbek. Wśród iłowców występuje tutaj kilkunietrowej miąższości warstwa szaropopielatego pelitycznego łupka ilasto-krzemionkowego. Kilkaśmet metrów na zachód od doliny potoku Grabowiec, w parowie zwanym Lipie, znajduje się drugie odsłonięcie warstw chodenickich (ryc. 2B – patrz na str. 699). Ukazują się w nim ciemnoszare laminowane łupki ilaste. Residuum jednej z pobranych tutaj próbek (05, coll. D.M.) składa się z okruchów kwarcu, uwęglonego detrytusu roślin oraz nieoznaczalnych (kręgowce?) fosforanowych mikroszczałków. W drugiej z prób (06, coll. D.M.) występują bardzo nieliczne, karłowate okazy otwornic *Reusella pulchra*, *Bulimina gibba*, *Ammonia beccarii*, *Valvulineria complanata*, *Elphidium aculeatum*,

⁶Dolną granicę kosowanu przyjęto wg Poborskiego & Skoczylas-Ciszewskiej (1963), Ney'a i in. (1974), Kucińskiego (1976), Alexandrowicza (1986), Gonery i in. (2000). Alternatywnie stawiana jest ona w stropie osadów ewaporatowych (Alexandrowicz, 1961; Łuczowska, 1978; Jasionowski, 1997).

Elphidium crispum, *Globigerina bulloides*. W kolejnym, oddalonym o ok. 300 m na zachód odsłonięciu, pośród typowych łupków ilastych warstw chodenickich, widoczna jest ławica dolomitu o miąższości 12 cm. W świetle wyników dokonanych oznaczeń i wcześniejszych badań mikropaleontologicznych (Łuczowska, 1953; Alexandowicz, 1961) opisane stanowiska reprezentują niższą część omawianych warstw, określaną jako dolne warstwy chodenickie (Łuczowska, 1995).

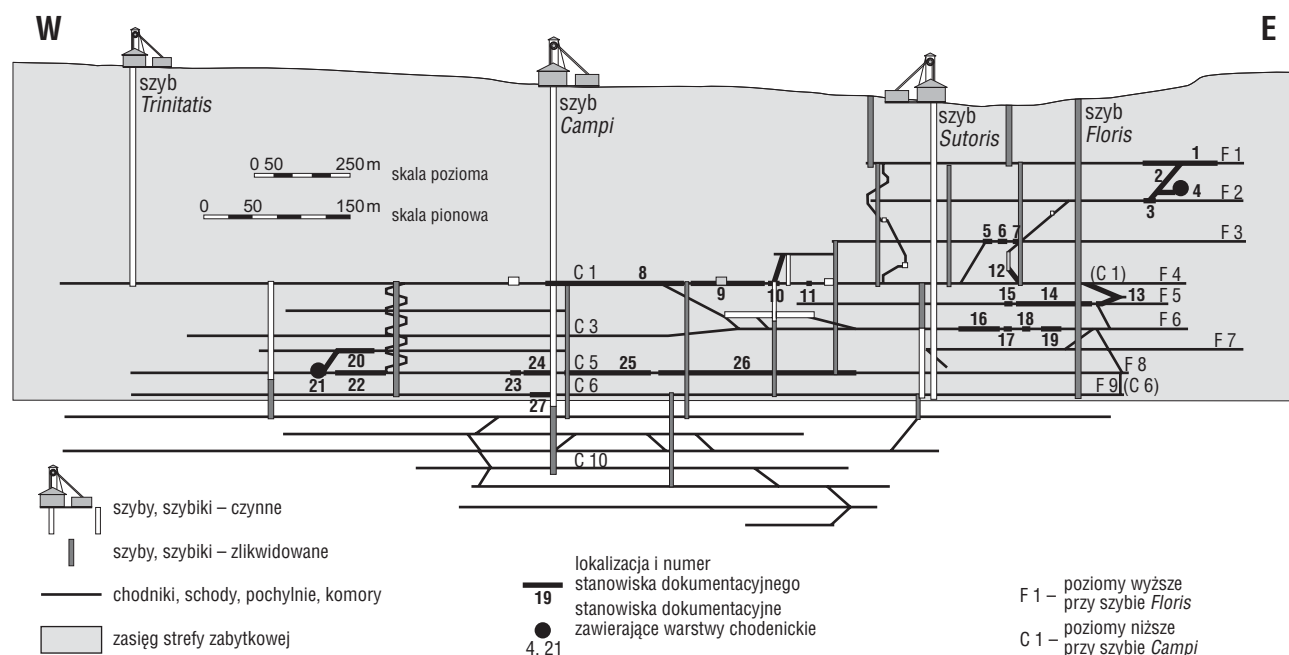
Warstwy chodenickie w Kopalni Soli Bochnia

Formacja solonośna w okolicy Bochni składa się z iłowców marglistych warstw skawińskich (utwory podsolne), warstw wielickich zawierających sól kamienną, anhydryt i gips (seria solna) oraz warstw chodenickich (utwory nadsolne) złożonych z iłowców marglistych, mułowców i piaskowców oraz wkładek twardych margli dolomitycznych (Poborski, 1952; Garlicki, 1979). W profilu tego złoża obok warstw wielickich, tworzących złoże soli kamiennej, występują przylegające do niego od południa warstwy skawińskie oraz wyznaczające północną granicę złoża warstwy chodenickie.

W efekcie ruchów górotwórczych Karpat południowa część badeńskiej formacji solonośnej uległa sfałdowaniu wraz z utworami fliszu i została przesunięta ku północy. Skutkiem tego formacja solonośna badenu składa się z części allochtonicznej (zaburzonej) i autochtonicznej (niezaburzonej, położonej dalej na północ od brzegu Karpat). Bocheńskie złoże soli ma szerokość do 200 m (Poborski, 1952). Warstwy są w nim ustawione pionowo lub stromo nachylone w kierunku południowym. Złoże ciągnie się od Bochni przez Łapczycę, Moszczenicę i Siedlec aż do miejscowości Łęzkowice (łączna długość ok. 17 km). Od południa jest otoczone warstwami skawińskimi, a od północy – warstwami chodenickimi. Do poznania złoża i jego otoczenia przyczyniło się wielu wybitnych geologów polskich (Niedzwiedzki, 1883; Bukowski, 1932; Poborski, 1952). Swoistym podsumowaniem tych dokonań było opracowanie stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej, ilustrujących budowę geologiczną złoża (ryc. 3).

Kontakt serii solnej z warstwami chodenickimi obecny jest zaledwie w dwóch spośród dwudziestu siedmiu stanowisk dokumentacyjnych kopalni (ryc. 3 i 4 – stanowiska nr 4 i 21). Są one usytuowane w poprzecznikach przebiegających prostopadle do rozciągłości serii solnej i oddalone od siebie o ponad 2000 m wzdłuż rozciągłości złoża. Daje to możliwość porównania zmienności wykształcenia facjalnego serii solnej oraz warstw chodenickich przylegających do północnej granicy złoża.

Stanowisko nr 4 położone jest we wschodniej części kopalni, ok. 550 m na wschód od szybu *Sutoris*, i obejmuje górną część złoża na głębokości międzypoziomu usytuowanego powyżej poziomu F2 (*Sobieski*), 84 m poniżej zrębu szybu *Sutoris*. Zarówno międzypoziom, jak poprzecznik, w których uwidaczniają się warstwy chodenickie, nie mają nazwy własnej. Strop soli północnych stanowi iłowiec z anhydrytem wtórnie zgipsowanym (ryc. 5A–C), silnie spękany i przetkany siecią żył gipsu włóknistego. Dalej znajduje się zafałdowana ławica gipsu zailonego, należąca do anhydrytu stropowego. Zgodnie z ogólną prawidłowością wykształcenia serii solnej w profilu złoża, do kompleksu soli północnej i anhydrytu stropowego przylegają tutaj warstwy chodenickie, które w strefie kontaktu są zafałdowane, spękane i poprzysuwane wzdłuż powierzchni uskokuwowych. Intensywność tych zaburzeń zmniejsza się wraz z odległością od północnej granicy złoża. Jedną spośród pobranych tutaj prób osadu (ryc. 5C, próbka 4/1) zawiera mikroskanieniałości. Stwierdzono pojedyncze egzemplarze otwornic *Ammonia beccarii*, *Bulimina aculeata*, *Nonion pampilioides*, *Globigerina bulloides*, *Globorotalia bykovae*, *Globigerinoides* sp., *Dendrophrya*. Występują też radiolarie z grupy *Spumellaria* oraz igły gąbek. Residuum tej próbki składa się z terygeniczných zlepeków (tufit?), okruców kwarcu, piryty (odmiana czarna i błyszcząca) oraz uwęglonego detrytus roślin. W residuum pozostałych dwóch próbek (ryc. 5C, próbki 2 i 3) znajduje się gips. Jest on wykształcony w formie pojedynczych kryształów zbliżonych (próbka 4/2) bądź zebranych w agregaty (próbka 4/3). Poza gipsem obecne są uwęglony detrytus roślinny, muskowit, kwarc piroklastyczny oraz sporadycznie piryty i glaukonit. Mikrofauna, a także residuum mineralne – podobnie jak w opisanych wyżej profilach powierzchniowych –



Ryc. 3. Lokalizacja stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej w Kopalni Soli Bochnia (Rozporządzenie...)

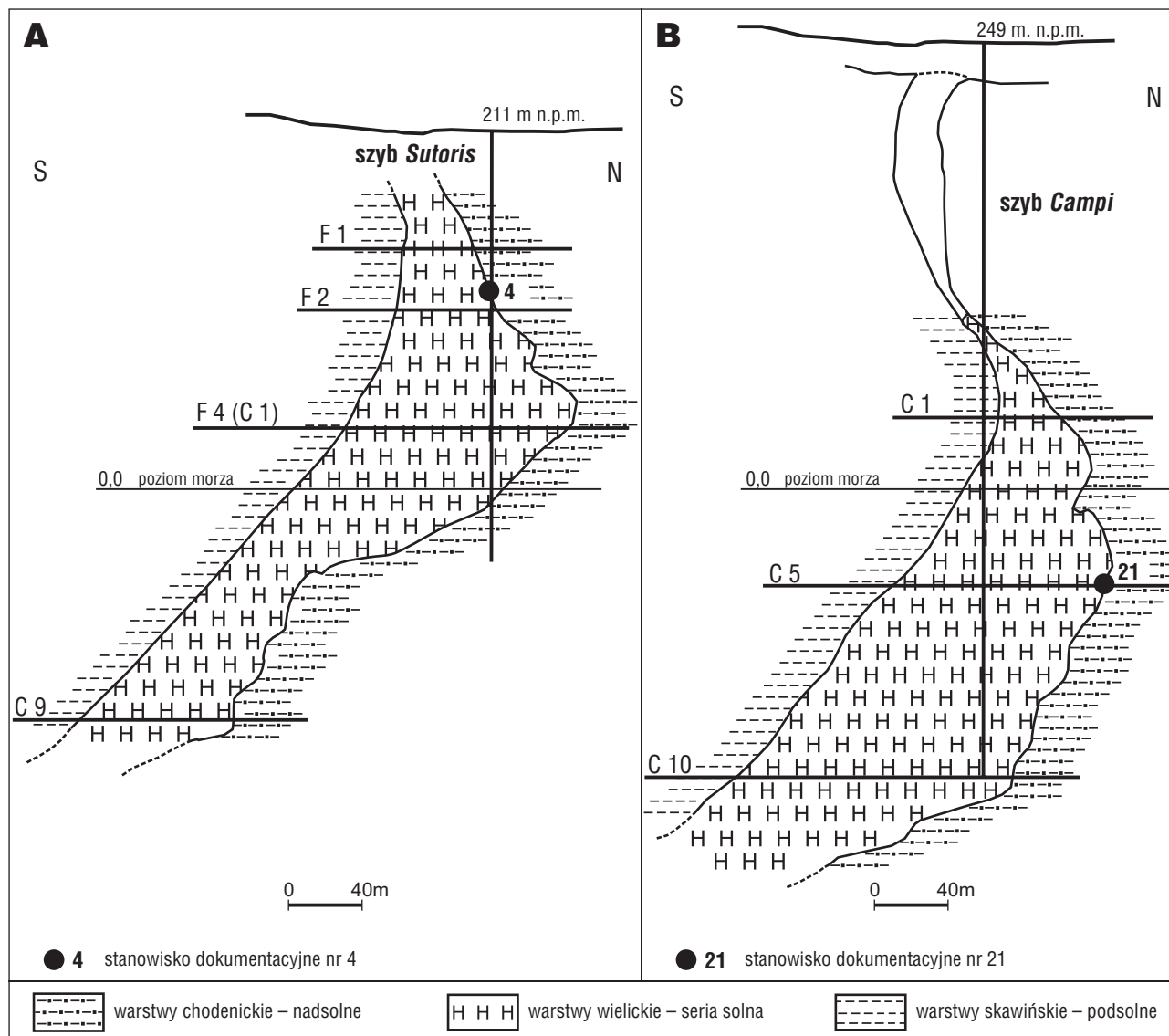
odpowiadają dolnej części warstw chodenickich w podziale przedstawionym przez Łuczowską (1995).

Stanowisko nr 21 znajduje się na poziomie F8 (*Podmoście*), 303 m poniżej zrębu szybu *Campi*, i oddalone jest od niego o 520 m w kierunku zachodnim. Odsłonięcie ograniczone jest do poprzeczника *Ursini I*, przebiegającego od podłużni *Podmoście* w kierunku północnym aż do granicy złoża. W chodniku widoczny jest profil typowy dla północnej części złoża *Bochnia* (ryc. 5D–F). Do stropu kompleksu soli północnej, złożonego z naprzemianlegle ułożonych warstw soli kamiennej i iłowca anhydrytowego, przylega iłowiec nadsolny, który dalej ku północy przechodzi w anhydryt stropowy. W końcowym odcinku chodnika odsłaniają się warstwy chodenickie, wykształcone jako dobrze uwarstwione iłowce mulaste z laminami frakcji pyłastej. Z tych utworów, odsłoniętych w północnej części (czole) chodnika, pobrano próbkę do badań mikropaleontologicznych (ryc. 5F, próbka 21/1). Występują tutaj nieliczne karłowate otwornice należące do rodzajów *Bolivina* i *Trochammina* (*Haplophragmoides*) oraz do nadrzędu Haueriniidae. W residuum stwierdzono też fragmenty igieł gąbek, pojedyncze uszkodzone radiolarie z grupy *Spumellaria* oraz fosforanowe nieidentyfikowalne mikroszczałki organiczne, analogiczne do stwierdzonych w osadach parowu

Lipie. Mikrofauna i skład residuum (tufit, kwarc piroklastyczny, piryt, uwęglony detrytus roślinny) wskazują na przynależność osadu do spągowej części warstw chodenickich. Utwory, stosunkowo słabo spojone, osypują się ze stropu i ociosów, tworząc w przodku chodnika *Ursini I* charakterystyczną hałdę (ryc. 5D, F).

Uwagi końcowe

Wydobycie soli kamiennej w kopalni *Bochnia* zakończono w 1990 r. Pustki po wybranej soli wypełniono materiałem podsadzkowym bądź pozostawiono do samolikwidacji pod wpływem naturalnego ruchu górotworu. Czynna pozostaje jednak sieć wyrobisk komunikacyjnych, transportowych i wentylacyjnych, niezbędnych do funkcjonowania zabytkowej kopalni w celach turystycznych, leczniczych i rekreacyjnych. Oprócz tego, że podziemia kopalni są wykorzystywane w sposób komercyjny, posiadają one również wartość *stricto* geologiczną dla celów dydaktycznych oraz dla prowadzenia dalszych badań nad formacją solonośną badenu. Z powodu ciągle ubożącej bazy odsłonięć położonych na powierzchni i likwidacji Kopalni Soli *Siedlec–Moszczenica*, zachowane wyrobiska Kopalni Soli



Ryc. 4. Lokalizacja wnioskowanego hipostatotypu warstw chodenickich (stanowiska dokumentacyjne nr 4 i 21) na tle schematycznego przekroju geologicznego złoża soli *Bochnia* (wg Poborskiego, 1952, uproszczony)

Bochnia stają się cennym obiektem do prowadzenia dalszych studiów nad historią górnictwa solnego w Polsce.

Historyczny stratotyp warstw chodenickich (usytuowany na powierzchni) stał się praktycznie niedostępny, dlatego podjęto próbę ustanowienia profilu zastępczego tych warstw w wyrobiskach Kopalni Soli *Bochnia*, w miejscach, gdzie profil jest i pozostanie dostępny, ponieważ są one objęte ochroną prawną jako stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej (Wiewiórka i in., 2007, 2009). Profile warstw w wyrobiskach kopalni *Bochnia* są analogiczne do profilu historycznego stratotypu i reprezentują tę samą część warstw chodenickich, mogą więc być uznane za ich stratotyp zastępczy. Obydwe zestawione lokalizacje

(stratotyp historyczny i zastępczy) znajdują się w niewielkiej odległości od siebie na obszarze typowym dla tych warstw oraz w obrębie tej samej struktury geologicznej (jednostka bocheńska). Są to argumenty przemawiające za tym, aby dokumentacyjnym stanowiskom przyrody nieożywionej sygnowanym numerami 4 oraz 21 w Kopalni Soli *Bochnia* (ryc. 4, 5A–B) nadać rangę profilu zastępczego dla stratotypu powierzchniowego – trwale zasłoniętego bądź dostępnego tylko okazjonalnie i po wykonaniu forsownych prac odkrywkowych. Profile w kopalni będą należycie utrzymywane i prawnie chronione. Odsłonięcia w tych wyrobiskach spełniają zarówno merytoryczne, jak i



Ryc. 5. Stanowiska dokumentacyjne warstw chodenickich w Kopalni Soli *Bochnia*. **A–C** – stanowisko nr 4: warstwy iłowca mulistego o barwie ciemnopopielatej z przewarstwieniami brunatnoszarego mułowca piaszczystego (**A**) i hałda z obwałowania tych osadów u czoła chodnika (**B, C**); **D–F** – stanowisko nr 21: zapadające stromo na południe warstwy spękanego i zlustrowanego iłowca mulistego warstw chodenickich z laminami pyłu (**D, E**), których zwierzchnie powierzchnie są przebarwione na kolor brunatny (**F**) oraz pokryte nalotami i włosami halitu. Fot. J. Wiewiórka

konserwatorskie wymogi stawiane formalnym jednostkom litostratygraficznym.

Geochroną konserwatorską objęto już stratotypowy profil podpiętra wielicz (Papp i in., 1978; Łuczowska, 1978), zlokalizowany w poprzeczni *Rarañcza* Kopalni Soli Wieliczka. To miejsce objęto ochroną prawną jako stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej (Wiewiórka i in., 1994). Takiego szczęścia nie miał rdzeń wiercenia Kłaj-1, sygnowany jako facjostratotyp badenu (Łuczowska, 1978), którego nie zabezpieczono w sposób prawny, przez co po okresie karencji został poddany recyklingowi. Na tym przykładzie widać, jak potrzebna jest dbałość o to, by formalizacja litostratygraficzna wsparta była nie tylko na wskazaniu miejsca profilu wzorcowego, ale równocześnie zadbanie o prawne zabezpieczenie takiego miejsca (choćby za pomocą jednej z form geochrony konserwatorskiej wymienionych w ustawie o ochronie przyrody). Zwłaszcza obecnie, wobec procesu likwidacji wszelkiego typu obszarów górniczych, uzasadnione wydaje się podnoszenie przez geologów kwestii, że rekultywacja tych obszarów powinna uwzględniać ochronę profili geologicznych, szczególnie wzorcowych.

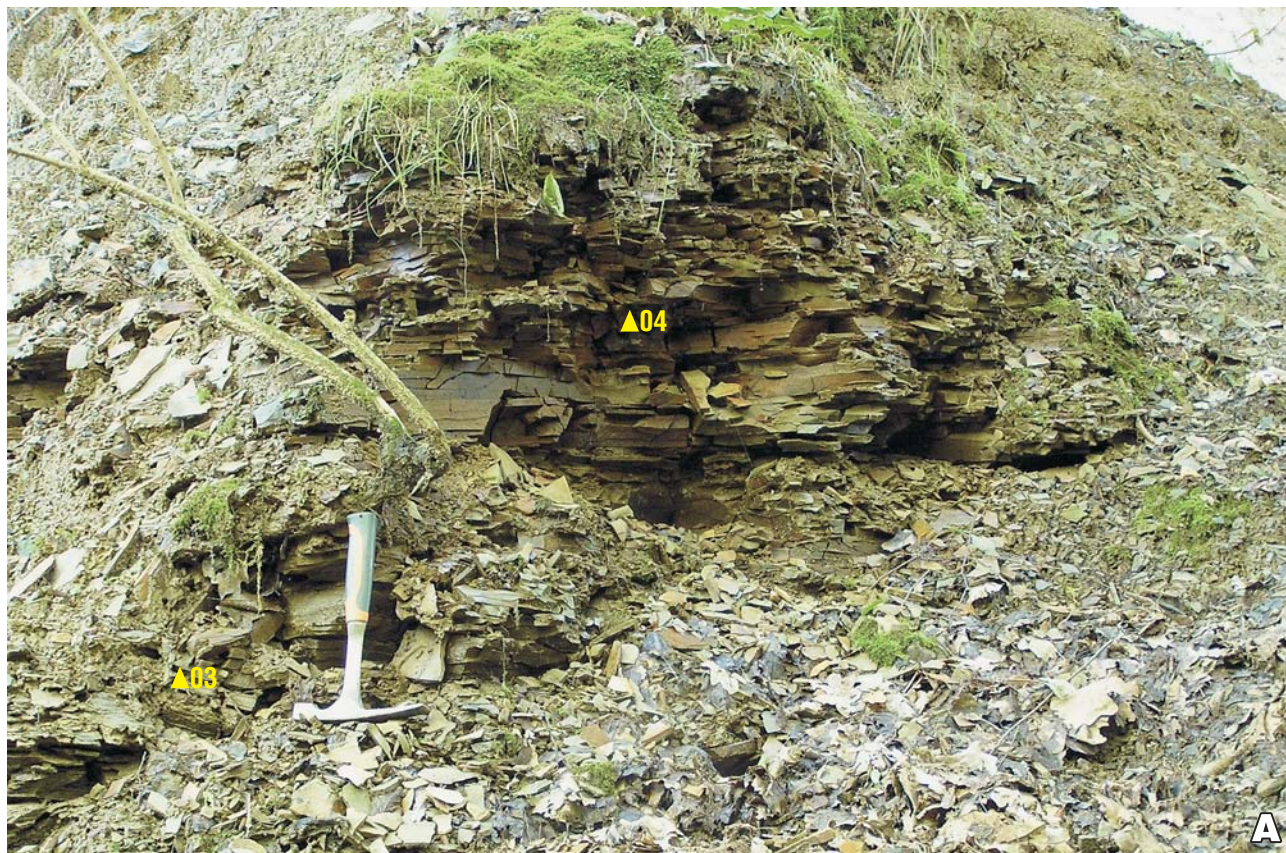
Autorzy uprzejmie dziękują Kopalni Soli *Bochnia* za sfinansowanie druku stron kolorowych w artykule.

Literatura

- ALEXANDROWICZ S.W. 1961 – Stratygrafia warstw chodenickich i grabowieckich w Chelmie nad Rabą. Kwart. Geol., 5: 646–667.
- ALEXANDROWICZ S.W. 1963 – Stratygrafia osadów miocennskich w Zagłębiu Górnośląskim. Pr. Inst. Geol., 39: 1–147.
- ALEXANDROWICZ S.W. 1968 – „Karpat” i „Baden” w schemacie stratygraficznym miocenu Zagłębia Górnośląskiego. Spraw. Pos. Kom. Nauk. PAN, 12: 550–553.
- BARWICZ-PISKORZ W. 1978 – The Miocene Radiolaria from the Carpathian Foredeep. Acta Palaeont. Pol., 23: 223–248.
- BARWICZ-PISKORZ W. 1996 – Stan badań miocennskich promienic (Radiolaria) w polskiej części zapadliska przedkarpackiego. Prz. Geol., 44: 1119–1123.
- BIRKENMAJER K. (red.) 1975 – Zasady polskiej klasyfikacji, terminologii i nomenklatury stratygraficznej. Instrukcje i Metody Badań Geologicznych, 33. Wyd. Geol., Warszawa.
- BUKOWSKI G. 1932 – Objaśnienia szczegółowej mapy geologicznej Podkarpacia w okolicach Bochni. Spraw. Pol. Inst. Geol., 7: 227–291.
- BUKOWSKI K., LEEUW A. DE, GONERA M., KUIPER K.F., KRZYWIEC P., PERYT D. 2010 – Badenian tuffite levels within the Carpathian orogenic front (Gdów–Bochnia area, Southern Poland): radio-isotopic dating and stratigraphic position. Geol. Quat., 54: 449–464.
- DUDEK K., BUKOWSKI K. & HEFLIK W. 2004 – Mineralogical characteristics of the Bochnia tuff from the Chodenice Beds (Carpathian Foredeep, S Poland). Miner. Pol., 35: 63–77.
- GARLICKI A. 1968 – Autoktoniczna seria solna w miocenie Podkarpacia między Skawiną a Tarnowem. Biul. Inst. Geol., 215: 5–78.
- GARLICKI A. 1970 – Złoże soli kamiennej Moszczenica–Łapczyca na zachód od Bochni. Kwart. Geol. 14: 350–360.
- GARLICKI A. 1979 – Sedymentacja soli miocennskich w Polsce. Pr. Geol. PAN Oddz. w Krakowie, 119: 1–67.
- GONERA M. 1997 – Miocene foraminiferal assemblages in the Gliwice area (Upper Silesia, Poland). Bull. Pol. Acad. Sc., Earth Sc., 45: 97–105.
- GONERA M. 2001 – Otwornice i paleośrodowisko formacji badenianu (miocen środkowy) na obszarze Górnośląska. Stud. Naturae, 48: 211.
- GONERA M. 2008 – Geochrona konserwatorska w realiach rzeczywistości rynkowej. Chrońmy Przyrodę Ojczyzną, 64: 127–142.
- GONERA M. 2009 – Obszary górnicze i geochrona konserwatorska – niedoszacowane partnerstwo. Gór. Odkryw., 50: 37–41.
- GONERA M., PERYT T.M. & DURAKIEWICZ T. 2000 – Biostratigraphical and paleoenvironmental implications of isotopic studies (^{18}O , ^{13}C) of Middle Miocene (Badenian) foraminifers in the Central Paratethys. Terra Nova, 12: 231–238.
- GÓRECKI J., SERMET E. & KOTOWSKI M. 2009 – Kopalnia odkrywkowa w służbie ochrony dziedzictwa geologicznego? Karpnik – studium przypadku. Gór. Odkryw., 50: 31–36.
- JASIONOWSKI M. 1997 – Zarys litostratygrafii osadów miocennskich wschodniej części zapadliska przedkarpackiego. Biul. Państw. Inst. Geol., 375: 43–60.
- KIRCHNER Z. 1956 – Stratygrafia miocenu przedgórz Karpat Środkowych na podstawie mikrofauny. Acta Geol. Pol., 6: 421–449.
- KUCIŃSKI T. 1976 – Zarys stratygrafii ramowej podpiętra wielician. Spraw. Pos. Kom. Nauk. PAN, 20: 163.
- ŁUCZKOWSKA E. 1955 – O tortońskich otwornicach z warstw chodenickich i grabowieckich okolic Bochni. Roczn. Pol. Tow. Geol., 23: 77–156.
- ŁUCZKOWSKA E. 1964 – Stratygrafia mikropaleontologiczna miocenu w rejonie Tarnobrzeg–Chmielnik. Pr. Geol. PAN, 20: 72.
- ŁUCZKOWSKA E. 1978 – Holostatotypen der Unterstufen des Badenien. Wielicien. [W:] Brestenska E. (red.) Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, 6: 148–151, 155–158.
- ŁUCZKOWSKA E. 1995 – Korelacja biostratygraficzna miocenu z nowych wierzeń w Wieliczce. Zesz. Nauk. AGH, Geologia, 21: 255–265.
- MIKULSKI D. 2007 – Budowa geologiczna strefy miocenu sfałdowanego zapadliska przedkarpackiego między Łężkowicami a Bochnią. Praca magisterska. Biblioteka Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- NEY R. 1968 – Rola rygla krakowskiego w geologii zapadliska przedkarpackiego i rozmieszczeniu złóż ropy i gazu. Pr. Geol. PAN, 45: 82.
- NEY R. 1979 – Piętra strukturalne w północno-wschodnim obramowaniu zapadliska przedkarpackiego. Pr. Geol. PAN, 53: 95.
- NEY R., BURZEWSKI W., BACHLEDA T., GÓRECKI W., JAKÓBCZAK K. & ŚLUPCZYŃSKI K. 1974 – Zarys paleogeografii i rozwoju litologiczno-facjalnego utworów miocenu zapadliska przedkarpackiego. Pr. Geol. PAN, 82: 65.
- NIEDŹWIEDZI J. 1883 – Stosunki geologiczne formacji solonośnej Wieliczki i Bochni. Część Ib. Kosmos, 8: 387–403.
- OLEWICZ Z.R. 1968 – Stratygrafia warstw jednostki bocheńskiej i brzegu jednostki śląskiej między Wieliczką a Bochnią oraz pierwotne ich położenie w basenie sedymentacyjnym Karpat i przedgórz. Pr. Inst. Naft., 42: 1–75.
- OLEWICZ Z.R. 1973 – Geologia przedkarpackiego obszaru między Wieliczką a Bochnią. Pr. Inst. Naft., 49: 1–51.
- OSMÓLSKI T. 1972 – Wpływ budowy geologicznej brzeżnych partii niecki działoszyckiej na rozwój procesu metasomatozy gipsów miocennskich. Biul. Inst. Geol., 260: 65–188.
- PAPP A., CICA I. & SENEŠ J. 1978 – Gliederung des Badenien, Faunenzonen und Unterstufen. [W:] Brestenska E. (red.) Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, 6: 49–52.
- PARACHONIAK W. 1954 – Tortońska facja tufitowa między Bochnią a Tarnowem. Acta Geol. Pol., 4: 67–92.
- PERYT T. & PIWOŃSKI M. (red.) 2004 – Budowa geologiczna Polski. Tom I, część 3a, Kenozoik – paleogen i neogen. Wyd. Geol., Warszawa.
- POBORSKI J. 1952 – Złoże solne Bochni na tle geologicznym okolicy. Biul. Państw. Inst. Geol., 78: 1–160.
- POBORSKI J. & SKOCZYŁAS-CISZEWSKA K. 1963 – O miocenie w strefie w strefie nasunięcia karpackiego w okolicy Wieliczki i Bochni. Roczn. Pol. Tow. Geol., 33: 339–348.
- RÖGL F. & STEININGER F.F. 1984 – Neogene Paratethys, Mediterranean and Indo-Pacific seaways. [W:] Brenchley P.J. (red.) Fossils and Climate, Wiley & Sons, London: 171–200.
- Rozporządzenie** nr 64/05 wojewody małopolskiego z dnia 5 grudnia 2005 r. w sprawie ustanowienia stanowisk dokumentacyjnych w Kopalni Soli Bochnia. Dz. U. Woj. Małop. nr 712, poz. 5111.
- STEININGER F.F., BERNOR R.L. & FAHLBUSCH V. 1990 – European Neogene marine/continental chronologic correlation. [W:] Lindsay E.H., Fahlbusch V. & Mein P. (red.) European Neogene Mammal Chronology. Plenum Press, New York: 15–45.
- STEININGER F.F., SENEŠ J., KLEEMANN K. & RÖGL F. (red.) 1985 – Neogene of the Mediterranean Tethys and Paratethys. Stratigraphic correlation tables and sediment distribution maps. Institute of Paleontology, University of Vienna.
- SZYBIST A. & TOBOŁA T. 1995 – Budowa geologiczna złoży Siedlec–Moszczenica w świetle nowych danych. Prz. Geol., 8: 682–686.
- TILL R. 1978 – Arid Shorelines and Evaporites. [W:] Reading H.G. (red.) Sedimentary Environments and Facies. Blackwell Scientific Publications, Oxford: 178–206.
- Ustawa** z dnia 16 października 1991 r. o ochronie przyrody. Dz. U. z 1991 r. nr 114, poz. 492.
- WIEWIÓRKA J. 1988 – Warunki geologiczne eksploatacji soli w Żupach Krakowskich. [W:] Dzieje Żup Krakowskich. Wyd. Min. Kult. i Sztuki, Warszawa: 37–70.
- WIEWIÓRKA J., CHARKOT J., DUDEK K. & GONERA M. 2007 – Nowe dane do budowy geologicznej złoży i historii górnictwa Kopalni Soli Bochnia. Gosp. Sur. Min., 23: 157–162.
- WIEWIÓRKA J., DUDEK K., CHARKOT J. & GONERA M. 2009 – Natural and historical heritage of the Bochnia Salt Mine (South Poland). Studia Universitatis Babeş-Bolyai, ser. Geologia, 54: 43–47.
- WIEWIÓRKA J., GONERA M., KUC T. & BRUDNIK K. 1994 – Geologiczne stanowiska dokumentacyjne w Kopalni Soli Wieliczka. Chrońmy Przyrodę Ojczyzną, 50: 57–65.

Praca wpłynęła do redakcji 6.08.2010 r.
Po recenzji akceptowano do druku 24.09.2010 r.

Geochrona konserwatorska profilu wzorcowego warstw chodenickich (miocen zapadliska przedkarpackiego) (patrz str. 671)



Ryc. 2. Odslonięcia warstw chodenickich w Chodenicach: **A** – górna część doliny potoku Grabowiec; **B** – parów Lipie. Trójkątami zaznaczono miejsca pobrania próbek na mikroskamieniałości. Fot. D. Mikulski