

ELŻBIETA MACHANIEC*, BARBARA ZAPAŁOWICZ-BILAN**,
AGNIESZKA LESZCZYŃSKA**

**Instytut Nauk Geologicznych UJ,
30-063 Kraków, ul Oleandry 2a*

***Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH,
30-059 Kraków, al. Mickiewicza 30*

Stanowisko górnokredowych pstrych margli (jednostka podśląska, polskie Karpaty fliszowe) w poprzeczni „Kunegunda” Kopalni Soli w Wieliczce

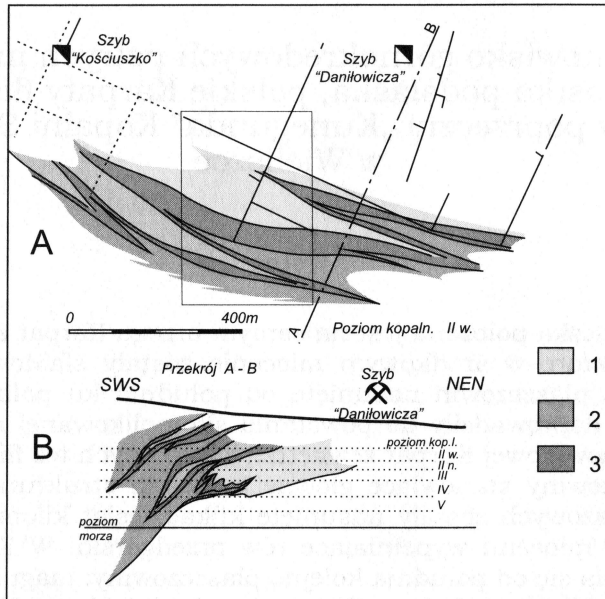
Wstęp

Wieliczka położona jest na samym brzegu Karpat Zewnętrznych, które w środkowym miocenie zostały sfałdowane i w postaci płaszczowin nasunięte od południa ku północy. Ruchy te doprowadziły do powstania skomplikowanej struktury płaszczowinowej Karpat zewnętrznych zwanych też fliszowymi. Płaszczowiny stanowiące główne jednostki strukturalne Karpat Fliszowych zostały nasunięte kilkadziesiąt kilometrów na utwory miocenu wypełniające rów przedgórski. W Karpatach wyróżnia się od południa kolejno płaszczowiny: magurską, śląską, podśląską i skolską. W części zachodniej brzeg Karpat Fliszowych buduje jednostka podśląska. Seria marglista jednostki podśląskiej wykształcona jest w trzech odmianach facjalnych: margli węglowieckich, żegocińskich oraz frydeckich.

Pstre margle górnokredowe stanowią najbardziej charakterystyczny kompleks warstw jednostki podśląskiej (Książkiewicz 1951). Osady te, poza obszarem stratotypowym (okno tektoniczne Węglówki) stanowią najczęściej spotykaną fację w

oknach tektonicznych strefy lanckorońsko-żegocińskiej oraz w oknie tektonicznym Wiśniowej (Machaniec i in. 2001, Leśniak, Machaniec 2001).

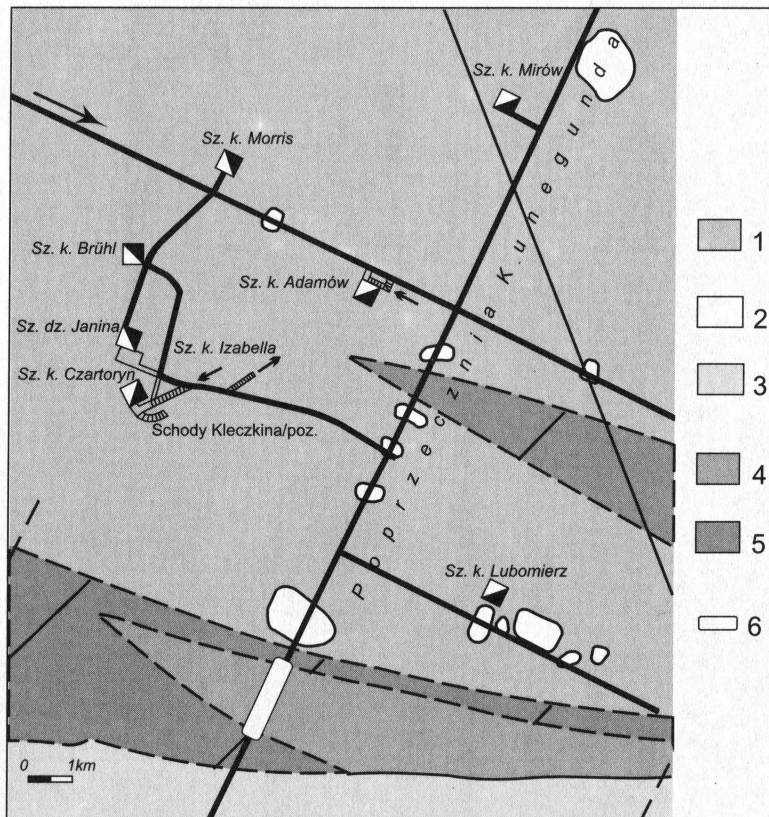
Usytuowanie sub-basenu podśląskiego stwarzało dogodne warunki na powstanie osadów z bogatym, zróżnicowanym zespołem otwornic planktonicznych i bentonicznych zarówno wapiennych jak i aglutynujących. W senonie na częściowo wyniesionym grzbiecie podwodnym powyżej poziomu kompensacji węglanu wapnia i poza zasięgiem prądów zawieszinowych depozowane były osady pelagiczne. Dominacja czerwonego zabarwienia łupków i margli oraz liczne i duże zróżnicowanie otwornic bentonicznych wskazują, iż depozycja osadów odbywała się w dobrze natlenionym środowisku, o małej zawartości materii organicznej.



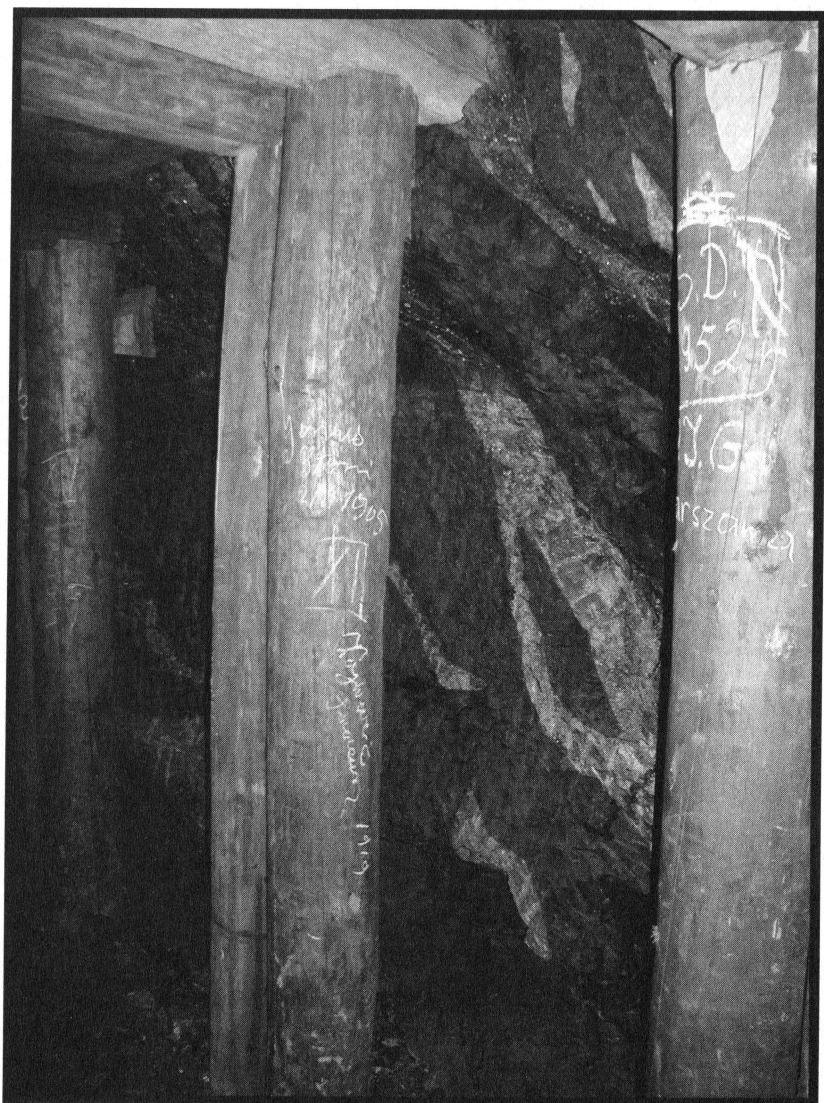
Ryc. 1. Przekrój poziomy (A) i pionowy (B) przez południowo-zachodnią część poziomu II wyższego poprzeczni „Kunegunda” w Kopalni Soli w Wieliczce (wg Skoczylas-Ciszewska, Poborski 1962, zmodyfikowane). Ramka obejmuje przybliżony zasięg mapki na ryc. 2. 1 – złoża bryłowe, 2 – kredowe margle pstre, 3 – miocenijskie ility bezsolne – Horizontal (A) and vertical (B) sections in the S-W part of the ‘Kunegunda’ drifts in the Wieliczka Salt Mine. (acc. Skoczylas-Ciszewska, Poborski 1962, modified). The frame designates approximative extent of the map presented in fig. 2. 1 – block of halite rocks, 2 – Cretaceous variegated marls, 3 – Miocene clays.

Osady płaszczowiny podśląskiej (głównie margle i łupki margliste) są bardzo silnie zaburzone tektonicznie, co wynika z ich charakteru litologicznego

W poprzeczni „Kunegunda” kopalni soli w Wieliczce na drugim, wyższym poziomie eksploatacyjnym (ryc. 1, 3) odsłaniają się pstre margle facji węglowieckiej w formie olistolitów w obrębie soli zubrów (Alexandrowicz 1974, Kolasa, Ślącza



Ryc. 2. Mapa geologiczna poziomu II wyższego poprzeczni „Kunegunda” w Kopalni Soli w Wieliczce (Mapa udostępniona przez Kopalnię Soli w Wieliczce). 1 – złożo bryłowe, 2 – sól zielona, 3 – skały fliszowe w utworach mioceńskich bezsolnych, 4 – kredowe margle pstre, 5 – mioceńskie ility bezsolne, 6 – miejsce pobrania prób – Geological map at the II higher exploited level of the ‘Kunegunda’ drift in the Wieliczka Salt Mine. (Map was provided to us by Wieliczka Salt Mine). 1 – block of halite rocks, 2 – green salt, 3 – flinty rock in Miocene clays, 4 – Cretaceous variegated marls, 5 – Miocene clays, 6 – investigated area.



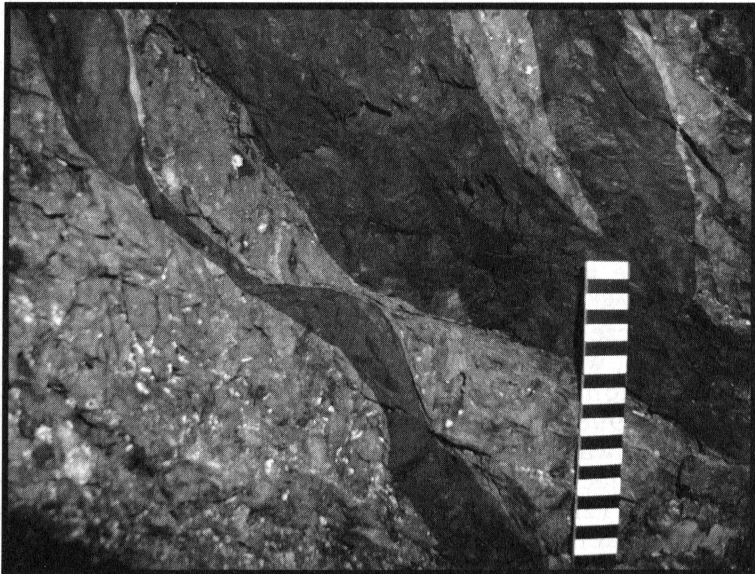
Ryc. 3. Poprzecznia „Kunegunda” w Kopalni Soli w Wieliczce z widocznymi w tle pstrymi marglami (fot. J. Przybyło) – The ‘Kunegunda’ drift of the Wieliczka Salt Mine with variegated marls in the background (Photo J. Przybyło).

1985). Jest to najbardziej na południe wysunięta strefa, gdzie w obrębie złoża występują redeponowane bloki utworów fliszowych (ryc. 2).

Utwory facji węglowieckiej w poprzeczni „Kunegunda” wykształcone są w postaci pstrych, czerwonych, szaro-zielonych i oliwkowo-zielonych margli i łupków marglistych, miejscami zawierających sferosyderyty. Utwory margliste kompleksu fliszowego wykazują znaczne zaangażowanie tektoniczne przejawiające się silnym zlustrowaniem, wyklinowywaniem poszczególnych ławic oraz znacznymi kątami upadu (ryc. 2, 4). (Zapałowicz-Bilan 1976).

Zespoły otwornicowe margli węglowieckich

Zespół mikrofauny otwornicowej omawianego kompleksu marglistego wykazuje duże podobieństwo do zespołu cytowanego z rejonu Węglówki (obszar stratotypowy) (Huss



Ryc. 4. Margle pstre w poprzeczni „Kunegunda” w Kopalni Soli w Wieliczce (fot. J. Przybyło) – Variegated marls in the drift ‘Kunegunda’ in the Wieliczka Salt Mine (Photo J. Przybyło).

1957, 1966, Gasiński i in. 1999, Machaniec 2000), żywieckiego okna tektonicznego oraz okna tektonicznego Wiśniowej (Machaniec i in. 2001, Leśniak, Machaniec 2001). Zespół otwornicowy jest zróżnicowany gatunkowo. Dominują w nim otwornice bentoniczne aglutynujące, obecne są także gatunki otwornic bentonicznych wapiennych. Wśród otwornic bentonicznych aglutynujących dominują następujące gatunki: *Ammodiscus cretaceous*, *Glomospira charoides*, *Glomospira irregularis*, *Caudammina ovulum*, *Pseudonodosinella parvula*, *Haplophragmoides kirki*, *Trochammina globigeriniformis*, *Recurvoides* sp., *Bulbobaculites problematicus*, *Spiroplectammina lanceolata*, *Spiroplectammina dentata*, *Spiroplectammina navarroana*, *Uvigerinammina jankoi*, *Gaudryina* sp., *Goesella rugosa*, *Tritaxia amorpha*. W zespole otwornic bentonicznych wapiennych dominują takie gatunki jak: *Dentalina laticollis*, *Nodosaria limbata*, *Nodosaria monile*, *Saracenaria* sp., *Aragonia ouezzanensis*, *Pleurostomella wadowicensis*, *Pullenia cretacea*, *Eponideas subcandidulus*, *Gyroidinoides nitidus*, *Gyroidina megastoma*. Analiza mikropaleontologiczna zespołu otwornicowego margli węglowieckich poprzeczni „Kunegunda” wykazała wyraźną dominację otwornic bentonicznych aglutynujących, ich udział procentowy wynosi 81%, natomiast otwornice bentoniczne wapienne stanowią pozostałe 19%. Na szczególną uwagę zasługuje liczne pojawienie się w omawianym zespole rodzaju *Stensioeina*, który jest reprezentowany przez pojedyncze osobniki *Stensioeina exsculpta* i bardzo liczne *Stensioeina gracilis*. Udział procentowy tych gatunków w obrębie otwornic bentonicznych wapiennych wynosi 80%. Tak liczne występowanie gatunków rodzaju *Stensioeina* w osadach serii podśląskiej jest rzadkie. Dotychczas zostały stwierdzone tylko, jako pojedyncze egzemplarze w półoknie–tektonicznym Węglówki (Huss 1957), we wschodnich odsłonięciach fałdu Grabownicy – Załuża (Machaniec 2002) oraz w skałkach Andrychowskich (Gasiński 1998). Brak gatunków planktonicznych to kolejna zwracająca uwagę cecha badanego zespołu, zwłaszcza, że w pstrych marglach jednostki podśląskiej stanowią one zazwyczaj zespół bogaty i zróżnicowany (Gasiński i in. 1999, Machaniec i in. 2001, Machaniec, Leśniak 2001, Machaniec 2002).

Biostratygrafia

W oparciu o zasięgi charakterystycznych taksonów otwornicowych, zgodnie z zonacją Geroch, Nowak (1984) wiek margli

węglowieckich w poprzeczni „Kunegunda” określono jako interwał turon-kampan i zidentyfikowano następujące poziomy otwornicowe:

Poziom *Uvigerinamina jankoi* (turon-santon)

Zespół otwornic charakteryzuje się wysoką zmiennością. Poza taksonem indeksowym licznie występują tam: *Bulbobaculites problematicus*, *Pseudonodosinella parvula*, *Tritaxia amorpha*, *Caudamina ovulum*, *Glomospira charoides*.

Poziom *Goesella rugosa* (kampan)

W poziomie tym obok gatunku indeksowego stwierdzono bogaty zespół otwornic aglutynujących oraz gatunki otwornic bentonicznych wapiennych. W zespole otwornicowym tego poziomu zaobserwowano masowe pojawienie się gatunku *Stensioeina gracilis*, nie stwierdzono natomiast pojawienia się gatunku *Reussella szajnochae* uważanego za gatunek typowy dla kampanskich osadów marglistych (Geroch i in. 1967).

Sedymentacja pstrych margli węglowieckich rozpoczęła się w turonie (Liszkowa 1956). W zespole datującym turon dominują gatunki takie jak: *Uvigerinamina jankoi*, *Tritaxia amorpha*, *Bulbobaculites problematicus*, *Glomospira charoides*, *Haplophragmoides bulloides*, *Dorothia crassa*, *Spiroplectamina lanceolata*. Gatunki te stwierdzono także w pstrych marglach typu węglowieckiego z „Kunegundy”. *Bulbobaculites problematicus* kończy swój zasięg na granicy turon-koniak. Na granicy santon-kampan kończy się też zasięg *Uvigerinamina jankoi*; w zespole pojawiają się nowe gatunki, takie jak: *Goesella rugosa*, *Spiroplectamina dentata*, *Ammodiscus cretaceus*. W dalszym ciągu zaznacza się dominacja bentosu aglutynującego. Najmłodszy kompleks margli węglowieckich w poprzeczni „Kunegunda” zawiera otwornice bentoniczne wapienne, wśród których dominuje *Stensioeina gracilis*. Obecność tego gatunku pozwala określić wiek najmłodszego kompleksu badanych margli jako kampan. Nie zaobserwowano otwornic planktonicznych, charakterystycznych dla zespołów otwornicowych margli pstrych z innych obszarów (Gasiński i in. 1999, Machaniec i in. 2001, Machaniec, Leśniak 2001)

Podsumowanie i wnioski

W nieczynnym wyrobisku kopalni Wieliczka, w poprzeczni „Kunegunda” odsłaniają się osady brekcji osuwiskowej zarówno osadów miocenijskich jak i osadów fliszowych. Utwory fliszowe wykształcone są tutaj głównie w postaci górnokredowych

pstrych margli węglowieckich.

Analiza mikropaleontologiczna zespołów otwornicowych pstrych margli wykazała pewne różnice pomiędzy tym zespołem a zespołami tego samego interwału wiekowego w innych obszarach występowania osadów marglistych serii podśląskiej. Do różnic tych należą przede wszystkim:

- brak otwornic planktonicznych w osadach datowanych jako kampan
- masowe pojawienie się *Stensioeina gracilis*
- brak przedstawicieli gatunku *Reusella szajnochae*

Przyczyną tych różnic mogą być zjawiska tafonomiczne, mogą też one wskazywać na problem kształtowania się lokalnych biocenoz. Mogło to być również spowodowane otwieraniem się połączeń pomiędzy zbiornikiem tetydzkim i epikontynentalnym (Gasiński 1997, Gasiński 1998, Gasiński i in. 1999).

Badania jakościowe i ilościowe zespołów otwornicowych są podstawą rekonstrukcji paleośrodowisk i na ich podstawie wysnuto szereg sugestii odnośnie warunków sedymentacji w basenie podśląskim (Gasiński i in. 1999, Machaniec 2002). Duży wpływ na kompleksowe opracowanie warunków paleoekologicznych panujących w późnej kredzie w basenie podśląskim ma analiza zespołów otwornicowych z jak największej ilości miejsc występowania osadów tego wieku w Karpatach. Niewiele jest także miejsc, w których kontakt osadów fliszowych i osadów miocenских można prześledzić z taką dokładnością, a zatem i z geologicznego punktu widzenia jest ono niezmiernie interesujące.

Poprzecznia „Kunegunda” jest zatem bardzo ważnym odsłonięciem geologicznym. Powyższe rozważania pokazują tylko jedno z wielu zagadnień, które w oparciu o obserwacje pochodzące z tego odsłonięcia mogą być rozwiązywane. Na ogromne znaczenie odsłonień geologicznych w kopalni zwracało uwagę wielu autorów postulując ochronę utworów fliszowych i miocenских odsłaniających się w chodnikach kopalni oraz sugerując określoną koncepcję ochrony (Alexandrowicz, Gonera 1994, Alexandrowicz, Wiewiórka 1994, Alexandrowicz, Wertz 1994). W roku 1991 M. Gonera zaproponowała różne formy ochrony stanowisk paleontologiczno-stratygraficznych osadów miocenu w Karpatach polskich. Wśród proponowanych do ochrony odsłonień znalazła się także poprzecznia „Kunegunda”, przedstawiona w pracy jako jedno z unikalnych stanowisk występowania osadów miocenских w Karpatach w Polsce. For-

mą ochrony zaproponowaną przez w.w. autorkę dla odsłonięcia w Kunegundzie był rezerwat. Przedstawione opracowanie mikropaleontologiczne margli węglowieckich jest dodatkowym argumentem za kształtującą się nową koncepcją ochrony dziedzictwa geologicznego kopalni, postulującą ustanowienie na tym obszarze Parku Narodowego. Poważnym atutem za włączeniem poprzeczni „Kunegunda” do strefy chronionej wydaje się być dostępność stanowisk odsłaniających się w omawianym chodniku, który jest fragmentem trasy turystycznej.

Praca była finansowana w ramach tematu badawczego działalności statutowej Zakładu Stratygrafii i Geologii Regionalnej AGH nr 11.11.140.888 (BZB).

SUMMARY

The exposure of upper cretaceous variegated marls (subsilesian unit – flysch Carpathians) of the ‘Kunegunda’ drift of the Wieliczka Salt Mine

Variegated marls of the Węglówka facies are exposed in a form of olistoliths within the salt deposits of a Zuber-type at the higher exploited level of the ‘Kunegunda’ drift of the Wieliczka Salt Mine (Fig. 1, 2). This is the southernmost zone of the occurrence of redeposited blocks of the flysch sediments within the salt deposits.

The variegated marls (Fig. 3, 4) contain a very characteristic assemblage of small foraminifera. This assemblage consists of entirely benthonic taxa both agglutinated and calcareous, which display considerable species diversity, and there is lack of planktonic foraminifera. Basing on the ranges of the characteristic species the Węglówka Marls in the ‘Kunegunda’ drift are dated to Turonian-Campanian and two zones of benthonic foraminifera have been recognised: *Uvigerinamina jankoi* and *Goesella rugosa*.

The foraminiferal assemblage of the youngest segment of the Węglówka marls is dominated by the calcareous benthonic taxa with *Stensioeina gracilis* as the most numerous species. Its presence indicates the Campanian age of this part of the studied deposits.

PIŚMIENNICTWO

Alexandrowicz S.W. 1975. *Pozycja stratygraficzna utworów mioceńskich z poprzeczni „Kunegunda” w kopalni Wieliczka*. Spraw. z Pos. Kom. Nauk. PAN, Oddz. W Krakowie, 18: 510-513.

Alexandrowicz Z., Gonera M. 1994. *Conservation system of geological sites in the old salt mine of Wieliczka (south Poland)*. In: *Geological and Landscape Conservation*. Geological Society; London, 417-422.

Alexandrowicz Z., Wiewiórka J. 1994. *Magnum Sal – zabytek światowego dziedzictwa przyrodniczego*. Chrońmy Przyr. Ojcz. 50, 4: 7-20

Aleksandrowicz Z., Wertz J. 1994. *Program i realizacja ochrony przyrody w Kopalni Soli Wieliczka*. Chrońmy. Przyr. Ojcz. 50, 4: 21-30.

Gonera M. 1991. *Ochrona stanowisk paleontologiczno-stratygraficznych miocenu Karpat polskich*. Ochr. Przyr. 49 cz. II, 119-142.

Gasiński M.A. 1997. *Thethyan-Boreal connection: influence on the evolution of mid-Cretaceous planktonic foraminiferids*. Cretac. Res. 18: 505-514.

Gasiński M.A. 1998. *Campanian-Maastrichtian paleocology and paleobiogeography of Andrychów Klippes, Outer Carpathians, Poland*. Rozprawy habilitacyjne UJ, 333: 1-90.

Gasiński M.A., Jugowiec M., Ślącza A. 1999. *Late Cretaceous foraminiferids and calcareous nannoplankton from the Węglówka Marls (Subsilesian Unit, Outer Carpathians, Poland)*. Geol. Carpathica 50: 63-73.

Huss F. 1957. *Stratigraphy of the Węglówka unit in the light of its microfauna*. Acta Geol. Polon. 7: 29-69.

Huss F. 1966. *Les Foraminiferes agglutinans de la serie Sous-Silesienne de l'unité petrolifere de Węglówka (Karpates Fischeuses Polonaises)*. Polska Akademia Nauk, Oddz. Kraków, Kom. Nauk Geol. Prace Geol. 34: 1-71.

Kolasa K., Ślącza A. 1985. *Sedimentary salt megabreccias exposed in the Wieliczka mine, Fore-Carpathian Depression*. Acta Geol. Pol. Vol. 35: 221-230.

Książkiewicz M., 1951. *Mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000*. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

Leśniak T., Machaniec E. 2001. *Margle węglowieckie w oknie tektonicznym Wiśniowe (jednostka podśląska)*. W: „Nauki o Ziemi w badaniach podstawowych złożowych i ochronie środowiska na progu XXI wieku” Jubileusz 50-lecia. Kraków, pp. 47-51.

Machaniec E. 2000. *Foraminiferal biostratigraphy of the Węglówka marls in a stratotype section (Subsilesian Unit, Polish Outer Carpathians)*. Bratislava, Slovak Geol. Mag. 6: 234-236.

Machaniec E., Gasiński M.A., Leśniak T. 2001. *Biostratigraphy and Paleoecology of the Late Cretaceous Foraminiferids at Krzyworzeka Stream Section (Subsilesian Unit, Polish Outer Carpathians)*. Biull. Pol. Acad. Sci. 49: 99-107.

Machaniec E., Leśniak T. 2001. *Biostratigraphy and palaeoecology of the Upper Cretaceous Węglówka marls on the basis of small foraminifera (Outer Carpathians, Poland)*. Biul. Państw. Inst. Geol. 396: 99-100.

Skoczylas-Ciszewska K., Poborski J. 1962. *Nasunięcie karpackie na miocen solonośny w świetle badań wyrobisk kopalni wielickiej*. Spraw. z pos. Kom. Nauk. PAN, Kraków, 6, 1: 280-283.

Zapałowicz-Bilan B. 1976. *Zespół mikrofauny ze Stensioeina w utworach fliszowych kopalni Wieliczka*. Spraw. z pos. Kom. Nauk. PAN, Kraków, 18: 513-515.