

Formalizacja litostratygrafii formacji gogolińskiej (trias środkowy) na Śląsku Opolskim

Formalization of the lithostratigraphy of the Gogolin Formation (Middle Triassic) in the Opole (Silesia) region

MONIKA KOWAL-LINKA

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Instytut Geologii, Zakład Geologii Dynamicznej i Regionalnej,
ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań; e-mail: mokowal@yahoo.com

Streszczenie

Formacja gogolińska, nazywana dotychczas warstwami gogolińskimi, jest najniższą jednostką litostratygraficzną dolnego wapienia muszlowego Wyżyny Śląsko-Krakowskiej, leżącą pomiędzy węglanowymi utworami retu (górną pstry piaskowiec) i wapienną formacją górażdżańską. Początek sedimentacji utworów formacji przypadł na późny olenek lub wczesny anizyk, a koniec – na wczesny pelson. Podstawą do sformalizowania litostratygrafii formacji gogolińskiej stał się podział wprowadzony w 1944 r. przez Paula Assmanna. Formację tworzą zróżnicowane utwory węglanowe, które zostały podzielone na sześć głównych jednostek litostratygraficznych – cztery ogniwa i dwa poziomy (jednostki nieformalne, nie odwołują się granica pomiędzy nimi). Najniższą jednostkę, ogniwo wapienia krynoidowego z Zakrzowa (odpowiadające wyróżnionemu przez Assmanna *wapieniom z Pecten i Dadocrinus*) budują w dolnej części cienkoławicowe, falisto-gruzłowe margliste wapienie pelitowe, w środkowej – grubo- i średnioławicowe, warstwowane przekątnie wapienie krynoidowe, w górnej – cienko- i średnioławicowe, uziarnione frakcjonalnie normalnie i warstwowane poziomo lub przekątnie wapienie organodetrytyczne oraz zbioturbowane wapienie pelitowe. Ogniwo margla ze Skały (odpowiadające wyróżnionemu przez Assmanna *poziomowi margli ilastych*) jest utworzone z warstw margli przeławionych wapieniami pelitowymi i organodetrytycznymi. Lokalnie dolną część jednostki stanowi zespół buł i fragmentów ławic spojonych marglem i przykrytych zlepieńcem śródformacyjnym z małymi intraklastami. Ogniwo wapienia komórkowego z Emilówki (odpowiadające wyróżnionemu przez Assmanna *wapieniowi komórkowemu*) budują w dolnej części masywne, warstwowane przekątnie i poziomo, cienko- i średnioławicowe wapienie organodetrytyczne i pelitowe, a w górnej – silnie porowate, cienkoławicowe wapienie margliste (dedolomity). Poziom wapienia marglistego z Odrowąża (odpowiadający wyróżnionemu przez Assmanna *gruboławicowym wapieniom i wkładkom wapieni falistych*) jest zbudowany głównie z warstw margli, cienko- i średnioławicowych, uziarnionych frakcjonalnie normalnie i warstwowanych przekątnie lub poziomo wapieni organodetrytycznych oraz piaszczystych, a także cienkich warstw płytowych i falisto-gruzłowych wapieni pelitowych. Poziom wapienia z Malni (odpowiadający wyróżnionemu przez Assmanna *poziomowi wapienia marglistego*) tworzą cienko- i średnioławicowe, uziarnione frakcjonalnie normalnie i laminowane poziomo lub przekątnie wapienie organodetrytyczne oraz cienkoławicowe płytowe i faliste wapienie pelitowe. Ogniwo wapienia falistego z Ligockiej Góry (odpowiadające wyróżnionemu przez Assmanna *głównemu poziomowi falistemu*) zbudowane jest z pakietów falisto-gruzłowych wapieni pelitowych przewarstwionych cienko- i średnioławicowymi, uziarnionymi frakcjonalnie normalnie i warstwowanymi przekątnie lub poziomo wapieniami organodetrytycznymi oraz piaszczystymi.

Słowa kluczowe: formacja gogolińska, wapień muszlowy, trias, Wyżyna Śląsko-Krakowska, litostratygrafia

Abstract

The Gogolin Formation, hitherto named the Gogolin Beds, is the lowermost lithostratigraphical unit of the Lower Muschelkalk in the Silesian-Cracow Upland, underlain by the Upper Buntsandstein carbonates and overlain by the Górażdże Formation carbonates. The formation is built of various carbonates which were deposited on a carbonate ramp during the late Olenekian or the early Anisian to the early Pelsonian. Assmann's (1944) lithostratigraphic subdivision was the basis for formalizing the lithostratigraphy of the Gogolin Formation. This Formation has recently been divided into four members and two horizons (still informal units, the boundary between them could not be defined). The lowermost unit, the Zakrzów Crinoidal Limestone Member (equivalent to Assmann's *limestones with Pecten and Dadocrinus*) is built of thin-bedded, wavy-bedded and crumpled marly pelitic limestones (the lower part of the member), thick- to medium-bedded, cross-bedded crinoidal limestones (the middle part) and thin- to medium-bedded, graded, horizontally and cross-bedded bioclastic limestones and wavy-bedded pelitic limestones (the upper part). The Skała Marl Member (equivalent to Assmann's *horizon of clayey marls*) consists of marls interbedded with pelitic and bioclastic limestones. The lowermost part of this member is locally built of broken-up limestone beds and lumps which are covered by an intraformational conglomerate with small intraclasts. The Emilówka Cellular Limestone Member (equivalent to Assmann's *cellular limestone*) consists of massive, cross-bedded, thin- to medium-bedded bioclastic and pelitic limestones (the lower part of the member), and strongly porous, thin-bedded marly limestones that are, in fact, dedolomitized dolomites (the upper part). The Odrowąż marly limestone horizon (equivalent to Assmann's *thick-bedded limestones and wavy-bedded limestone intercalations*) is mainly built of marls, thin- to medium-bedded, graded, cross-bedded and horizontally bedded bioclastic limestones and thin layers of platy and wavy-bedded pelitic limestones. The Malnia limestone horizon (equivalent to Assmann's *horizon of marly limestone*) consists of thin- to medium-bedded, graded, horizontally and cross-bedded bioclastic limestones, thin-bedded, platy and wavy-bedded pelitic limestones. The Ligota Hill Wavy-Bedded Limestone Member (equivalent to Assmann's *main horizon of wavy-bedded limestone*) is built of wavy-bedded and crumpled pelitic limestones intercalated with medium- to thin-bedded, graded, cross- and horizontally bedded, bioclastic limestones.

Keywords: Gogolin Formation, Muschelkalk, Triassic, Silesia-Cracow Upland, lithostratigraphy

Wstęp

Formacja gogolińska, nazywana dotychczas warstwami gogolińskimi, stanowi najniższą jednostkę litostratygraficzną dolnego wapienia muszlowego (Assmann 1944; Siedlecki 1949; Zawadzka 1975a; Tab. 1). Po raz pierwszy została wydzielona i opisana na Śląsku – w obrębie niecki górnośląskiej i we wschodniej części monokliny przedsudeckiej – przez Assmanna (1944), który z powodu obocznych różnic facjalnych wyróżnił zachodni i wschodni obszar jej występowania (linia graniczna przebiega między Pyskowicami i Gliwicami; Assmann 1944; Siedlecki 1949; Fig. 1, Tab. 2). Zasięg formacji gogolińskiej został później poszerzony o środkową i zachodnią część monokliny przedsudeckiej (na zachód od Opola, aż po okolice Zielonej Góry; Kłapciński 1959, 1993a–b; Senkowiczowa 1979a) oraz o nieckę północnosudecką (Leśniak 1978a–b; Senkowiczowa 1979a; Fig. 1). Formację gogolińską budują różne typy wapieni i wapieni marglistych (pelitowe, organodetrytyczne, kry-

staliczne – dedolomity) oraz margle, które leżą na węglanowych utworach retu i pod wapienną formacją górażdzańską (*sensu* Niedźwiedzki 2000; Tab. 1). Warstwy gogolińskie to ostatnia jednostka w obrębie dolnego wapienia muszlowego Wyżyny Śląsko-Krakowskiej, która mimo podjętych już wcześniej prób przeprowadzenia jej formalizacji (Senkowiczowa 1980) nadal była wydzieleniem nieformalnym.

Artykuł zawiera propozycję definicji formacji gogolińskiej i jej formalnego podziału na jednostki niższego rzędu na terenie Śląska Opolskiego (wschodnia część monokliny przedsudeckiej; tzw. zachodni obszar występowania warstw gogolińskich), będącą wynikiem badań wykonanych w latach 1998–2004. Badania terenowe zostały przeprowadzone w dwunastu odsłonięciach: w Górażdżach, okolicy Gogolina, Ligocie Dolnej, Górze Świętej Anny, Błotnicy Strzeleckiej i Strzelcach Opolskich (Fig. 2, Fig. 3A–G). Obecnie odsłonięcia formacji gogolińskiej w kamieniołomach w Górażdżach i Strzelcach Opolskich już nie są dostępne.

Tabela 1. Pozycja stratygraficzna formacji gogolińskiej na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej. Korelacja wg Zawidzkiej (1975a)
Table 1. Stratigraphical position of the Gogolin Formation in the Silesia-Cracow Upland. Correlation according to Zawidzka (1975a)

| Jednostki litostratygraficzne <i>Lithostratigraphical units</i> | | | jednostki chronostratygraficzne <i>chronostratigraphical units</i> | | | |
|--|---------------------------|---|---|----------------------------|--------------------------|--|
| wapień muszlowy <i>Muschelkalk</i> | górny <i>Upper</i> | warstwy boruszowickie <i>Boruszowice Beds</i> | longobard <i>Longobardian</i> | | ładyn <i>Ladinian</i> | trias środkowy <i>Middle Triassic</i> |
| | | warstwy wilkowickie <i>Wilkowice Beds</i> | fassan <i>Fassanian</i> | | | |
| | | warstwy tarnowickie <i>Tarnowice Beds</i> | illyr <i>Illyrian</i> | | | |
| | środkowy <i>Middle</i> | warstwy jemielnickie <i>Jemielnica Beds</i> | | | | |
| | dolny <i>Lower</i> | formacja karchowicka <i>sensu Bodzioch (1997)</i> <i>Karchowice Formation</i> | pelson <i>Pelsonian</i> | | anizyk <i>Anisian</i> | |
| | | formacja dziewkowicka <i>sensu Niedźwiedzki (2000)</i> <i>Dziewkowice Formation</i> | | | | |
| | | formacja górażdżańska <i>sensu Niedźwiedzki (2000)</i> <i>Górażdże Formation</i> | | | | |
| formacja gogolińska <i>Gogolin Formation</i> | | dolny anizyk <i>Lower Anisian</i> Zawidzka (1975a) | dolny anizyk <i>Lower Anisian</i> Nawrocki & Szulc (2000) | | | |
| | | | | ? | ? | |
| pstry piaskowiec <i>Buntsandstein</i> | górny <i>Upper</i> | ret <i>Röt</i> | olenek <i>Olenekian</i> | olenek <i>Olenekian</i> | | trias dolny <i>Lower Triassic</i> |

Obszar Śląska Opolskiego został wybrany do przeprowadzenia formalizacji z dwóch powodów. Po pierwsze, jest to klasyczny teren występowania warstw gogolińskich, na którym utwory te zostały wydzielone i dobrze rozpoznane (Assmann 1944). Po drugie, utwory z tego terenu nie zostały dotknięte dolomitacją, która silnie zatarała pierwotne cechy wyższej części formacji na znacznej części obszaru wschodniego (dolna część tzw. dolomitów kruszconośnych; np. Assmann 1944; Siedlecki 1949, 1964; Bojkowski 1955; Wyczółkowski 1978). Artykuł zawiera również propozycję korelacji opisanych jednostek niższego rzędu z odpowiadającymi im litostratygraficznie

utworami z obszaru wschodniego (Assmann 1944; Siedlecki 1949) oraz z niecki północnosudeckiej (Chrzastek 2002).

Rozprzestrzenienie geograficzne

Na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej wychodnie formacji gogolińskiej tworzą łuk obrzeżający nieckę górnośląską od strony zachodniej, północnej i wschodniej. Najdalej na zachód wysunięte odsłonięcia znajdują się w okolicy Gogolina, w części centralnej są zlokalizowane w pobliżu Żyglina koło Tarnowskich Gór (Szulc 1991; Kowal 1998), na wschodzie – w dolinie

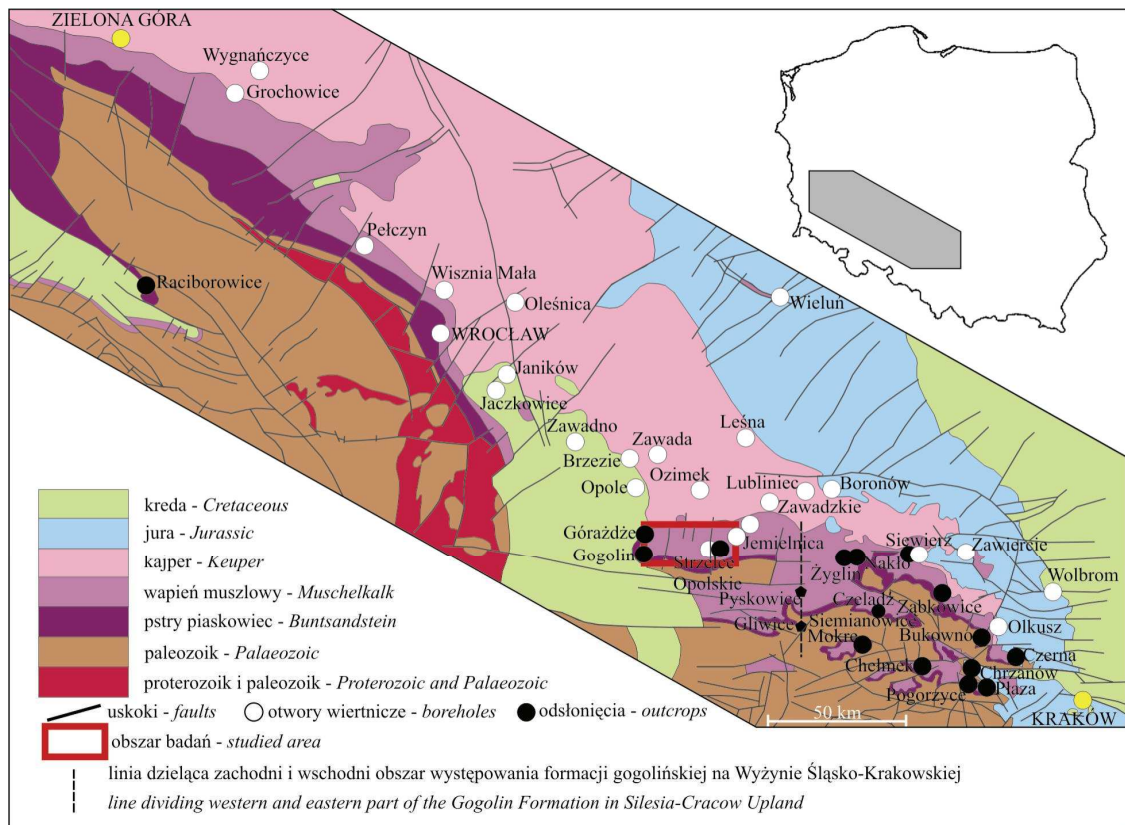


Fig. 1. Mapa geologiczna Dolnego i Górnego Śląska (za Dadlezem et al. 2000, uproszczona)

Fig. 1. Geological map of Lower and Upper Silesia (simplified after Dadlez et al. 2000)

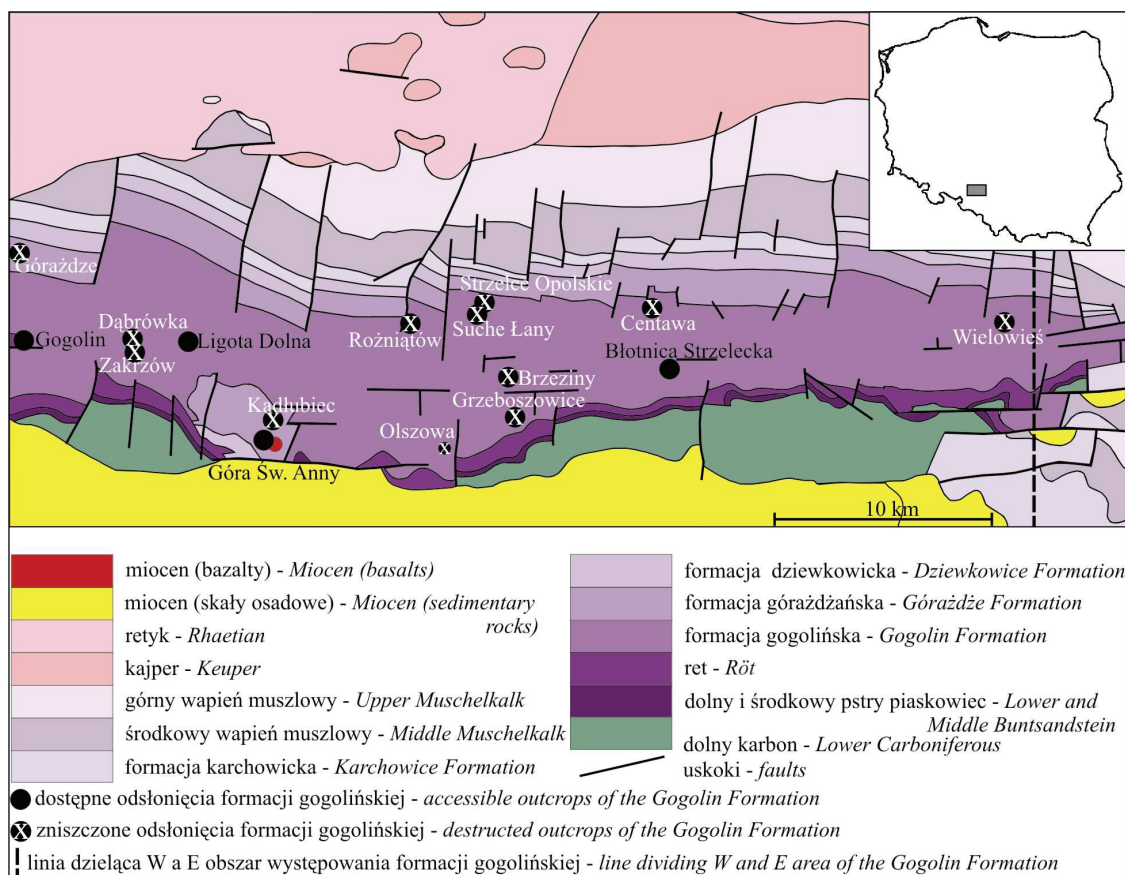


Fig. 2. Mapa geologiczna głównej strefy wychodni formacji gogolińskiej na Śląsku Opolskim (według Kotlickiego 1977, zmieniona szrafura)

Fig. 2. Geological map of the main zone where the Gogolin Formation is present in the Opole region (modified after Kotlicki 1977)

Tabela 2. Historyczne podziały litostratigraficzne formacji gogolińskiej
Table 2. Historical lithostratigraphic subdivisions of the Gogolin Formation

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| Litostratygrafia <i>Lithostratigraphy</i> | Eck (1865) | Ahlburg (1906) nazwa oryginalna / original term tłumaczenie na język polski (Siedlecki 1949) <i>Polish translation by Siedlecki (1949)</i> Pd. Górny Śląsk / South Upper Silesia | Assmann (1944) nazwa oryginalna / original term tłumaczenie na język polski (Siedlecki 1949) / Polish translation by Siedlecki (1949) | |
| | | | Zach. Górny Śląsk / West Upper Silesia | Wsch. Górny Śląsk / East Upper Silesia |
| WAPIEŃ MUSZLOWY MUSCHELKALK | Chorzower Kalk wapien chorzowski Chorzów Limestone | Sohlenkalk wapień podstawowy basal limestone 2. Zellenkalkhorizont 2-gi poziom wapienia komórkowego 2nd horizon of cellular limestone Mergelkalkhorizont wapienie margliste marly limestones 1. Zellenkalkhorizont 1-szy poziom wapienia komórkowego 1th horizon of cellular limestone Dadocrinus – Kalke wapienie z <i>Dadocrinus</i> limestones with <i>Dadocrinus</i> Pecten – Kalk wapienie z <i>Pecten</i> limestones with <i>Pecten</i> <i>Lingula</i> – Bänke ławny <i>lingulowe</i> beds with <i>Lingula</i> | WARSTWY GOGOLIŃSKIE GOGOLIN BEDS | |
| | | | DOLNY LOWER | |
| | | | DOLNE LOWER | |
| | | | GÖRNE UPPER | |
| | | | Zach. Górny Śląsk / West Upper Silesia | |
| | | | Hauptwellenkalkhorizont główny poziom falisty main horizon of wavy-bedded limestone | |
| | | | Mergelkalkhorizont poziom wapienia marglistego horizon of marly limestone | |
| | | | Dickbankige Kalke mit Wellenkalkzwischenlagen gruboławicowe wapienie i wkładki wapieni falistych thick-bedded limestones and wavy-bedded limestones intercalations | |
| | | | Zellenkalkhorizont wapień komórkowy cellular limestone | |
| | | | Tonmergelhorizont poziom margli ilastych horizon of clayey marls | |
| | | | Erster Wellenkalkhorizont wapień falisty I wavy-bedded limestone I | |
| Horizont der <i>Pecten</i> - und <i>Dadocrinus</i> -Kalke wapienie z <i>Pecten</i> i <i>Dadocrinus</i> limestones with <i>Pecten</i> and <i>Dadocrinus</i> | | | | |
| Horizont der <i>Pecten</i> - und <i>Dadocrinus</i> -Kalke wapienie z <i>Pecten</i> i <i>Dadocrinus</i> limestones with <i>Pecten</i> and <i>Dadocrinus</i> | | | | |
| PSTRY PIASKOWIEC – RET BUNTERSANDSTEIN – RÖT | | | | |

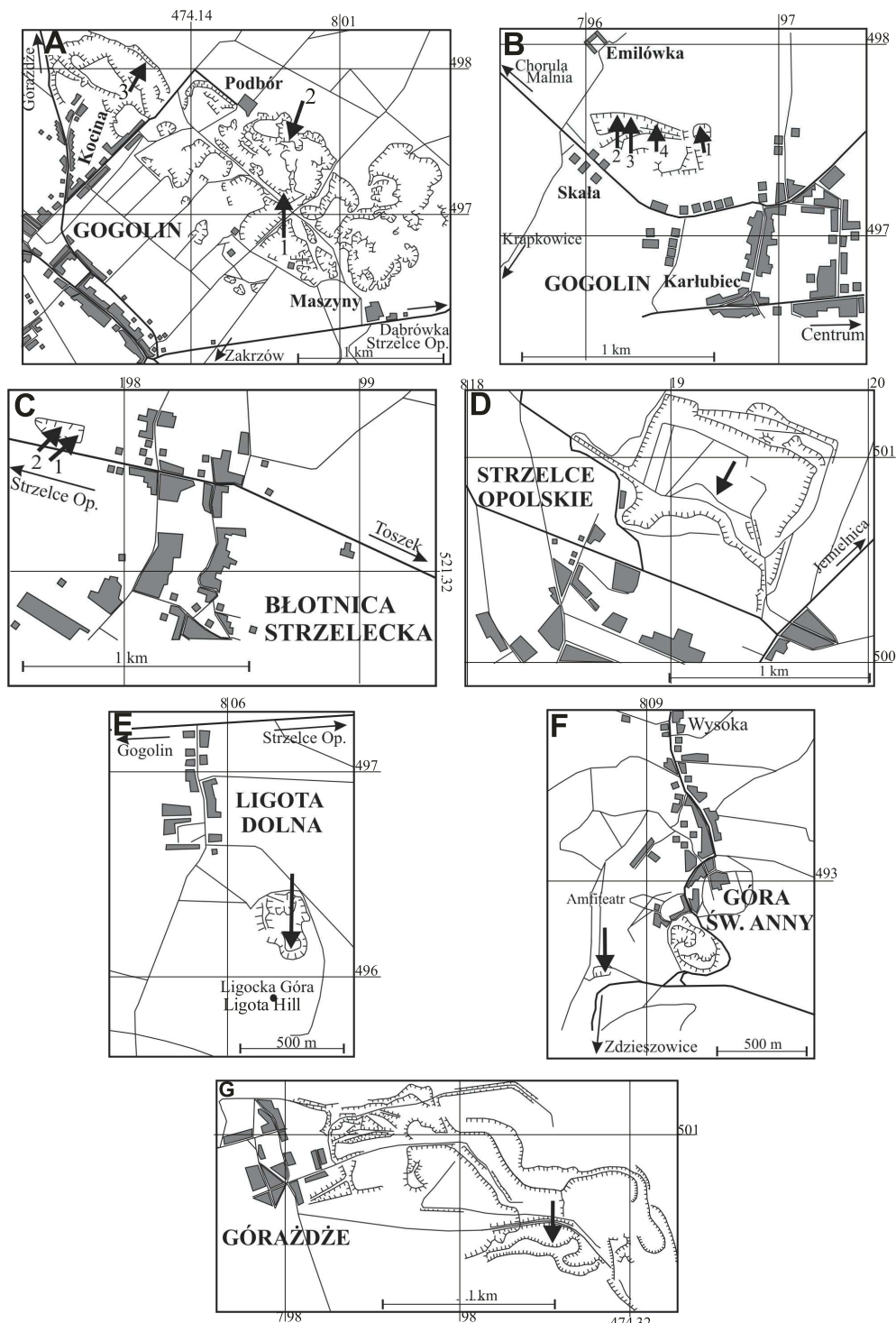


Fig. 3. Lokalizacja głównych odsłonieć formacji gogolińskiej (wskazane przez strzałki):

A: 1 = Gogolin-Maszyny I, 2 = Gogolin-Maszyny II, 3 = Gogolin-Kocina 4;

B: 1 = Gogolin-Emilówka, 2 = Gogolin-Skała I, 3 = Gogolin-Skała II, 4 = Gogolin-Skała III;

C: 1 = Błotnica Strzelecka I, 2 = Błotnica Strzelecka II;

D = Strzelce Opolskie; E = Ligota Dolna; F = Góra Świętej Anny; G = Górazdze.

Szkice na podstawie map topograficznych pod red. Łukaszczyca (1990), Zawodnego (1988a, 1988b), Słowikowskiej (1990) i Wyczawskiej (1981)

Fig. 3. Location of the main outcrops of the Gogolin Formation (shown by arrows).

A: 1 = Gogolin-Maszyny I; 2 = Gogolin-Maszyny II; 3 = Gogolin-Kocina;

B: 1 = Gogolin-Emilówka; 2 = Gogolin-Skała I; 3 = Gogolin-Skała II; 4 = Gogolin-Skała III; C: 1 = Błotnica Strzelecka I; 2 = Błotnica Strzelecka II; D = Strzelce Opolskie; E = Ligota Dolna; F = Góra Świętej Anny; G = Górazdze.

Sketches based on the topographic maps by Łukaszczyca (1990), Zawodny (1988a, b), Słowikowska (1990) and Wyczawska (1981)

Czernki (Czerna, okolice Krakowa; Zaręczny 1894; Alexandrowicz 1957), a na południu – w Mokrym, Chełmku, Pogorzycach i Płazie (Chudzikiewicz 1983; Fig. 1). Dalej w kierunku południowym utwory formacji gogolińskiej nie występują (zostały zerodowane). Najdalej na północ i północny wschód wysunięte otwory wiertnicze, w których wydzielono formację gogolińską zostały wykonane w: Zawadzie (Kłapciński 1993a), Brzeziu (Kłapciński 1993a), Opolu (Assmann 1925; Kłapciński 1993a), Zawadzie (Kłapciński 1993a), Ozimku (Kotlicki 1968; Kłapciński 1993a), Leśnej (Assmann 1929), Lublińcu i Boronowie (Kotlicki 1968; Pawłowska 1985) oraz w okolicy Siewierza, Zawiercia, Wolbromia i Olkusza (Assmann 1944; Pawłowska 1985; Fig. 1).

W zachodniej i środkowej części monokliny przedsudeckiej warstwy gogolińskie zostały rozpoznane w otworach wiertniczych: Grochowice, Wygnańczyce, Pełczyn, Wisznia Mała, Oleśnica, Wrocław, Janików oraz Jaczkowice (Kłapciński 1959, 1993b; Fig. 1), a w niecce północnosudeckiej w odsłonięciach i otworach wiertniczych zlokalizowanych w Raciborowicach i okolicy (Leśniak 1978a-b; Chrzęstek 2002 – skały odsłaniające się w kamieniołomie w Raciborowicach Górnych autorka potraktowała jako utwory o cechach charakterystycznych dla warstw gogolińskich, a niektóre z wyróżnionych tam warstw, skorelowała z odpowiednimi poziomami warstw gogolińskich ze Śląska Opolskiego; Fig. 1).

Utwory o podobnej pozycji stratygraficznej i wykształceniu litologicznym zostały rozpoznane również w głębokich wierceniach na Niżu Polskim, gdzie były określane jako osady odpowiadające warstwom gogolińskim (np. otwór Wieluń – Wyczółkowski 1967) lub przypisywane do dolnego wapienia muszlowego bez przeprowadzenia bardziej szczegółowych podziałów (np. otwór Ciechocinek – Sikorska-Jaworowska & Jaworowski 1997).

Historia badań litostratygraficznych

Wyżyna Śląsko-Krakowska jest klasycznym obszarem występowania triasu, na którym badania stratygraficzne wapienia muszlowego były prowadzone już od połowy XIX wieku (Eck 1865; Tab. 2). Pierwszy szczegółowy po-

dział litostratygraficzny dolnego wapienia muszlowego został wykonany przez Ahlburga (1906; Tab. 2). Jego schemat uzupełnił Assmann (1913, 1944), który nazwał warstwami gogolińskimi (niem. *Gogoliner Schichten*) utwory najniższej części dolnego wapienia muszlowego, podzielił je na dolne i górne, a obszar ich występowania – na zachodni i wschodni (Fig. 1, Fig. 2, Tab. 2). Na obszarze zachodnim Assmann (1944) wydzielił sześć poziomów litostratygraficznych, po trzy w dolnych i górnych warstwach gogolińskich, stosując kryteria litologiczne i paleontologiczne. Podział litostratygraficzny Assmanna (1944) został przetłumaczony z języka niemieckiego na polski (Siedlecki 1949) i stał się podstawą dla wszystkich późniejszych opracowań warstw gogolińskich.

W drugiej połowie XX w. kilku badaczy zaproponowało wprowadzenie zmian. Popiel (1967) wydzielił dodatkowy poziom zlepieńca śródformacyjnego, jako najniższy poziom górnych warstw gogolińskich, uzasadniając jego ustanowienie występowaniem w kamieniołomie w pobliżu Emilówki (okolice Gogolina) „...kilku warstewek o łącznej grubości 40 cm zlepieńca o spoiwie marglistym” (Popiel 1967, str. 199). Następnie Kotlicki (1974a-b; Tabela 1 w: Kotlicki & Kubicz 1974) na podstawie obserwacji odsłonięcia w Błotnicy Strzeleckiej wyróżnił warstwy z *Myophoria vulgaris* (nazywane również warstwami błotnickimi lub wapieniami z *Myophoria vulgaris*), stanowiące według niego najniższą część dolnego wapienia muszlowego i podścielające warstwy gogolińskie. Ponadto, Kotlicki i Radek (1975) wyodrębnili w okolicy Strzelec Opolskich osiem poziomów w warstwach gogolińskich. Trzy najniższe skorelowali z odpowiednimi poziomami dolnych warstw gogolińskich Assmanna (1944), a w obrębie górnych warstw gogolińskich zaproponowali wydzielenie pięciu poziomów.

W 1980 r. Senkowiczowa podjęła w swoim artykule dyskusję ze Śliwińskim, Bilanem i Wyczółkowskim na temat możliwości przeprowadzenia formalizacji litostratygrafii środkowego i górnego triasu Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. Badacze zgodzili z potrzebą przekształcenia warstw gogolińskich w formację gogolińską i wydzielenia poszczególnych poziomów jako ogniów, jednak pełna formalizacja warstw gogolińskich nie została zaproponowana.

Podstawa formalizacji litostratygrafii formacji gogolińskiej

Przeprowadzone obecnie badania zróżnicowania litologicznego są w bardzo dużej mierze zgodne z obserwacjami Assmanna (1944), dlatego podstawą do formalizacji litostratygrafii formacji gogolińskiej stał się zaproponowany przez niego podział (Tab. 2).

Autorka zrezygnowała z wprowadzenia do formalnego podziału jednostki utworzonej przez Popiela (1967), gdyż przeprowadzone przez nią obserwacje są zgodne ze spostrzeżeniami Assmanna (1944), który mając do dyspozycji dobrze wyeksponowane odsłonięcia, udokumentował tylko jedną warstwę zlepieńca śródformacyjnego, co poddaje w wątpliwość celowość tworzenia nowej jednostki.

Autorka nie zgadza się także ze zmianami zaproponowanymi przez Kotlickiego (1974a–b oraz *Tabela 1 w*: Kotlicki & Kubicz 1974). Obecne badania wskazują na to, że w łomie w Błotnicy Strzeleckiej nie odsłania się granica retu i wapienia muszlowego, ale górna część pierwszego ogniwa formacji gogolińskiej (ogniwo wapienia krynoidowego z *Zakrzowa* odpowiadające wapieniom z *Pecten* i *Dadocrinus* wg Assmanna 1944 oraz Siedleckiego 1949; Tab. 3, Fig. 5). Odsłonięte tam skały mają cechy charakterystyczne dla tego ogniwa, a ponadto już w najniższej położonych ławicach występują człony liliowców. Wywiad przeprowadzony z właścicielem ujawnił, że ten niewielki łom nie był nigdy eksploatowany głębiej, ponieważ natrafiono na warstwę, której nie udało się skruszyć, zatem Kotlicki prowadził tu obserwacje w takich samych warunkach, jakie panują obecnie. Wyróżnienie warstw z *Myophoria vulgaris* na podstawie obserwacji przeprowadzonych w tym łomie jest bezzasadne i autorka nie uwzględnia w pracy tego wydzielenia przyjmując, że formacja gogolińska leży na osadach retu, zgodnie z konwencją obowiązującą przed zmianą zaproponowaną przez Kotlickiego.

Autorka pomija również poziomy wydzielenie przez Kotlickiego i Radka (1975). Weryfikacja propozycji Kotlickiego i Radka nie była możliwa ze względu na zniszczenie odsłonięć i próbek pochodzących z wiercenia, ale opisy

przedstawione przez tych badaczy wskazują na to, że skały tworzące te jednostki mają charakter przejściowy między utworami z obszaru zachodniego i wschodniego, nie można ich więc potraktować jako wzorcowych dla Opolszczyzny.

Pozycja chronostratygraficzna

Wiek formacji gogolińskiej nie został jednoznacznie określony. Rozbieżności są niewielkie i dotyczą jedynie dolnej granicy. Pozycja chronostratygraficzna została wyznaczona na podstawie występowania konodontów (Zawidzka 1975a) i badań magnetostratygraficznych (Nawrocki & Szulc 2000). Zawidzka (1975a) przypisała niższą część warstw gogolińskich ze Śląska Opolskiego do dolnego anizyku, a najwyższą (kilka ostatnich metrów ogniwa wapienia falistego z Ligockiej Góry) – do pelsonu (od miejsca pojawienia się indeksowej skamieniałości *Neospathodus kockeli*). Badania magnetostratygraficzne Nawrockiego i Szulca (2000) wskazują, że najniższa część formacji gogolińskiej należy do górnego oleneku (spasianu). Badacze ci zarejestrowali w najniższej części profilu odwrotne resztkowe namagnesowanie, podobne jak w recie, które skorelowali ze spasianem. Wyższą część formacji gogolińskiej zaliczyli do egeju i bitynu, a najwyższą, podobnie jak Zawidzka (1975a) – do pelsonu. Granica między egejem i bitynem znajduje się według nich nieco powyżej granicy dolnych i górnych warstw gogolińskich, nie została jednak dokładnie wskazana.

Dolna i górna granica formacji gogolińskiej

Współcześnie dolna granica formacji gogolińskiej nie jest odsłonięta. Assmann (1913, 1944) przyjął pięć kryteriów makroskopowych do wyznaczania granicy retu i wapienia muszlowego, są to jednak wymieszane kryteria litologiczne i paleontologiczne, które nie mogą być w całości przyjęte przy wprowadzaniu formalnej litostratygrafii. Zgodnie z obserwacjami autorki, do ustalenia tej granicy w terenie wystarczające jest jedno z trzech kryteriów litologicznych zaproponowanych przez Assmanna (1913):

- brak struktury jamistej, charakterystycznej dla leżących poniżej wapieni retu,
- pojawienie się wapieni pelitowych lub organodetrytycznych o strukturze falistej lub falisto-gruzłowej,
- pojawienie się wapieni organodetrytycznych zawierających wśród składników ziarnistych elementy szkieletowe liliowców.

Warto zwrócić uwagę również na opis Assmanna (1944, s. 13), według którego na obszarze zachodnim, w przeciwieństwie do obszaru wschodniego, człony liliowców w najniższej części warstw gogolińskich występują bardzo rzadko i są powszechniejsze dopiero około 1 m powyżej granicy retu i wapienia muszlowego.

Jako kryterium pomocnicze można służyć barwa - na granicy retu i wapienia muszlowego zanika pomarańczowa lub czerwona barwa skał, a skały mają barwę kremową lub szarą.

Assmann (1944) wskazał górną granicę warstw gogolińskich w stropie ostatniej ławicy szarego lub ciemnoszarego wapienia o strukturze falistej. Niedźwiedzki (2000), ustanawiając

nadległą formację górazdzańską, wyznaczył tę granicę w spągu pierwszej grubej ławicy wapienia ziarnistego (onkolitowego). Górną granicę formacji gogolińskiej autorka przyjmuje za Niedźwiedzki (2000), ze względu na jej bardziej precyzyjne zdefiniowanie i łatwiejsze ustalenie w terenie.

Wykształcenie litologiczne

Formację gogolińską tworzą na Śląsku Opolskim różne typy wapieni, wapieni marglistych oraz margli. Wśród wapieni można wyróżnić: wapienie pelitowe o strukturze falistej, falisto-gruzłowej oraz płytowe, organodetrytyczne (w których dominują elementy szkieletowe liliowców oraz muszle małżów i ślimaków), wapienie zawierające od kilku do około 20% kwarcu i muskowitu frakcji piaszczystej, nazywane dalej piaszczystymi oraz wapienie krystaliczne (dedolomity).

Tabela 3. Proponowany formalny podział litostratygraficzny formacji gogolińskiej

Table 3. Proposal for formal lithostratigraphical subdivision of the Gogolin Formation

| Litostratygrafia - zachodni Górny Śląsk <i>Lithostratigraphy - western part of Upper Silesia</i> (Assmann 1944; Siedlecki 1949) | | | Propozycje jednostek litostratygraficznych formacji gogolińskiej (Kowal-Linka, obecna praca) <i>Proposal for subdivision (Kowal-Linka, this paper)</i> | |
|---|---------------------|-----------------------|---|--|
| DOLNY WAPIEŃ MUSZLOWY LOWER MUSCHELKALK | WARSTWY GOGOLIŃSKIE | górne <i>upper</i> | Hauptwellenkalkhorizont główny poziom falisty <i>the main horizon of wavy-bedded limestone</i> | ogniwo wapienia falistego z Ligockiej Góry <i>Ligota Hill Wavy-Bedded Limestone Member</i> |
| | | | Mergelkalkhorizont poziom wapienia marglistego <i>horizon of marly limestone</i> | poziom wapienia z Malni jednostka nieformalna <i>Malnia limestone horizon - informal unit</i> |
| | | | Dickbankige Kalke mit Wellenkalkzwischenlagen gruboławicowe wapienie i wkładki wapieni falistych <i>thick-bedded limestones and wavy-bedded limestones intercalations</i> | poziom wapienia marglistego z Odrowąza jednostka nieformalna <i>Odrowąż marly limestone horizon - informal unit</i> |
| | WARSTWY GOGOLIŃSKIE | dolne <i>lower</i> | Zellenkalkhorizont wapień komórkowy <i>cellular limestone</i> | ogniwo wapienia komórkowego z Emilówki <i>Emilówka Cellular Limestone Member</i> |
| | | | Tonmergelhorizont poziom margli ilastych <i>horizon of clayey marls</i> | ogniwo margla ze Skały <i>Skała Marl Member</i> |
| | | | Horizont der <i>Pecten</i> - und <i>Dadocrinus</i> -Kalke wapienie z <i>Pecten</i> i <i>Dadocrinus</i> <i>limestones with <i>Pecten</i> and <i>Dadocrinus</i></i> | ogniwo wapienia krynoidowego z Zakrzowa <i>Zakrzów Crinoidal Limestone Member</i> |
| | | | FORMACJA GOGOLIŃSKA | |

W obrębie formacji gogolińskiej, w górnej części ogniwa wapienia komórkowego z Emiłówki (Tab. 3), występują wapienie komórkowe, czyli silnie porowate wapienie margliste (dedolomity). Nazwa wapienie komórkowe (niem. *Zellenkalk* – Ahlburg 1906) obejmowała pierwotnie wapienie z makroporami o wyraźne ostrokrawędzistym, zwykle prostokątnym zarysie w przekroju prostopadłym do uławicenia, które powszechnie występują na obszarze wschodnim. Na Śląsku Opolskim wapienie o takim sposobie wykształcenia porów nie są obecne, na co zwrócił uwagę już Assmann (1944), który jednak przeniósł nazwę również na obszar zachodni. Wapienie margliste omawianej jednostki cechują się niewielkimi, kanciastymi porami – komórkami, występującymi na powierzchniach ławic, oraz owalnymi i soczewkowatymi – wewnątrz ławic.

Definicja formacji gogolińskiej

Geneza nazwy. Nazwa historyczna, pochodząca od miejscowości Gogolin, z okolic której została po raz pierwszy opisana (Assmann 1944).

Historia i synonimika. Formacja gogolińska odpowiada wyróżnionym przez Assmanna (1944) warstwom gogolińskim (niem. *Gogoliner Schichten*); nieznacznie przesunięciu uległa jedynie jej górna granica.

Definicja. Formacja jest zbudowana z (Fig. 4):

- kremowych, szarych i różowawych, grubo-, średnio- i cienkoławicowych wapieni organodetrytycznych,
- kremowych i szarych, średnio- i cienkoławicowych wapieni pelitowych, często o strukturze falistej lub falisto-gruzłowej,
- żółtawych i pomarańczowych dedolomitów (wapienie margliste),
- szarych wapieni piaszczystych,
- zlepieńców śródformacyjnych,
- szarych i brązowych margli, zazwyczaj złupkowanych.

Miąższość. We wschodniej części monokliny przedsudeckiej, na Śląsku Opolskim, miąższość wynosi średnio 55 m. W okolicy Opola miąższość formacji wynosi około 40–60 m (Kłapciński 1993a), w okolicy Strzelec Opolskich – od 49 m do 58 m (Kłapciński 1993a; Kotlicki & Radek

1975), w rejonie Lublińca i Zawadzkich – około 50 m (Kotlicki 1968), a w okolicy Wierchlesia – około 66 m (Zawidzka 1975a). Na zachód od Opola, w środkowej i zachodniej części monokliny przedsudeckiej, miąższość formacji wyraźnie wzrasta i wynosi od 60 do ponad 80 m (Kłapciński 1993a–b). Na wschodnim obszarze występowania formacji miąższość została ogólnie oszacowana na 41–46 m (Assmann 1944; Siedlecki 1949) i jest możliwa do ustalenia tam, gdzie utwory nie zostały wtórnie przeobrażone w dolomity kruszonośne. Miąższość jest zredukowana przy krańcach zasięgu jednostki (np. 21 m w okolicy Pogorzyc i Płazy – Assmann 1944, 35 m w okolicach Siewierza i Chrzanowa – Siedlecki 1952).

Dane na temat miąższości warstw gogolińskich w niecce północnosudeckiej są rozbieżne. Leśniak (1978a) podaje, że łączna miąższość pięciu kompleksów skał, wyróżnionych przez niego w okolicy Raciborowic, które skorelował później z warstwami gogolińskimi (1978b), wynosi około 91 m. Według Chrzastek (2002), utwory odsłonięte w kamieniołomie Raciborowice odpowiadające warstwom gogolińskim mają miąższość około 63 m.

Litologia: omówiona szczegółowo w dalszej części pracy (zob. opisy ogniwi i poziomów).

Zespół skamieniałości występujących w formacji przedstawili: Assmann (1913, 1916, 1924, 1926, 1928, 1937), Senkowiczowa (1962, 1979b–d, 1998), Senkowiczowa i Kotański (1979a–g), Gaździcki *et al.* (1975), Zawidzka (1975a, 1975b), Zawidzka *et al.* (1979), Styk (1979a, 1979b), Szewczyk (1980), Głuchowski (1986, 2000), Szulc (2000), Hagdorn i Głuchowski (1993), Liszkowski (1993), Niedźwiedzki (2002), a Uchmann (informacja ustna) zidentyfikował dodatkowo skamieniałości śladowe *Arenicolites* i *Alcyonidiopsis*. Najbardziej charakterystyczne makro-skamieniałości poszczególnych ogniwi i poziomów są przedstawione dalej w ich definicjach (w oparciu o przedstawioną powyżej literaturę oraz obserwacje własne autorki).

Podział na jednostki niższego rzędu. Wyraźna pionowa i pozioma zmienność formacji gogolińskiej upoważnia do wydzielenia jednostek w randze ogniwi. Dwa z dotychczas wyróżnianych poziomów nie zostały przekształcone w ogniwa, ponieważ nie było możliwe wyznaczenie granicy pomiędzy nimi i nadal pozostają jednostkami nieformalnymi.

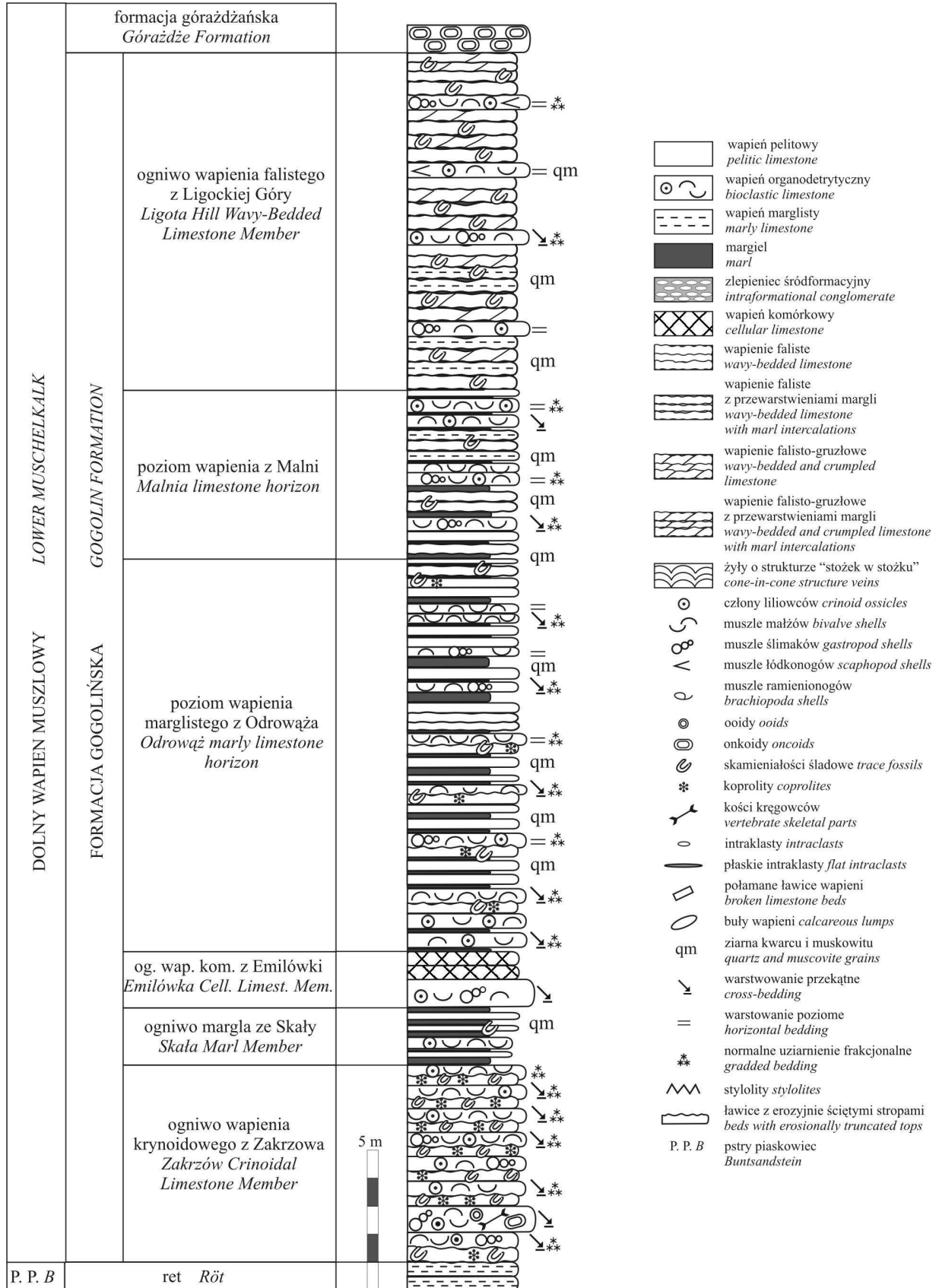


Fig. 4. Schematyczny profil formacji gogolińskiej

Fig. 4. Schematic generalized lithostratigraphic log of the Gogolin Formation

Pozycja stratygraficzna i wiek. Formacja gogolińska obejmuje utwory węglanowe najniższej części dolnego wapienia muszlowego leżące na osadach retu i pod formacją górażdżańską (Tab. 1), których sedymentacja rozpoczęła się w późnym oleneku (Nawrocki & Szulc 2000) lub wczesnym anizyku (Zawidzka 1975a) i zakończyła na początku pelsonu (Zawidzka 1975a; Nawrocki & Szulc 2000).

Definicje granic. Dolna granica formacji gogolińskiej, stanowiąca jednocześnie górną granicę retu i dolną granicę wapienia muszlowego, przebiega w spągu pierwszej szarej lub kremowej warstwy wapienia pelitowego o strukturze falisto-gruzłowej, lub w spągu zastępującej ją obocznie pierwszej ławicy wapienia organodetrytycznego o barwie szarej, zawierającego elementy szkieletowe liliowców. Górna granica formacji gogolińskiej, stanowiąca jednocześnie dolną granicę formacji górażdżańskiej, zostaje przyjęta za Niedźwiedzim (2000), czyli w spągu pierwszej grubej ławicy białoszarego wapienia ziarnistego (onkolitowego), leżącej na cienkoławicowych wapieniach falistych.

Obszar typowy: Wyżyna Śląsko-Krakowska.

Zasięg występowania: jak w podrozdziale „Rozprzestrzenienie geograficzne”.

Stratotyp. Całkowity profil formacji nie jest nigdzie odsłonięty, dlatego zostaje ustanowiony stratotyp złożony (ang. *composite-stratotype*, definicja za Salvadorem 1994), na który składają się stratotypy poszczególnych ogniwi i poziomów (opisy w dalszej części pracy).

Ogniwo wapienia krynoidowego z Zakrzowa

Geneza nazwy. Nazwa pochodzi od typowej litologii, powszechnego występowania elementów szkieletowych liliowców, jako składników ziarnistych wapieni oraz od miejscowości Zakrzów (Fig. 2), z której utwory tego ogniwa były wcześniej opisywane (Assmann 1944).

Historia i synonimika. Ogniwo wapienia krynoidowego z Zakrzowa odpowiada wydzielonym przez Assmanna (1944) wapieniom z *Pecten* i *Dadocrinus* (niem. *Horizont der Pecten- und Dadocrinus-Kalke*; Tab. 3).

Tabela 4. Rozprzestrzenienie różnych typów wapieni w formacji gogolińskiej (cechy teksturalne wg Dunhama 1962)

Table 4. Types of limestones in the Gogolin Formation. Texture features after Dunham (1962)

| jednostka lito stratygraficzna <i>lithostratigraphical unit</i> | wapień mikrytowy <i>mudstone</i> | waka wapienna <i>woackstone</i> | mikrytowy wapień ziarnowy <i>packstone</i> | wapień ziarnowy <i>grainstone</i> | wapień o nierozpoznawalnej strukturze <i>crystalline carbonate</i> |
|---|--|------------------------------------|---|---|--|
| ogniwo wapienia falistego z Ligockiej Góry <i>Ligota Hill Wavy-Bedded Limestone Member</i> | +++ | ++ | + | | |
| poziom wapienia z Malni <i>Malnia limestone horizon</i> | +++ | +++ | + | | |
| poziom wapienia marglistego z Odrowąża <i>Odrowąż marly limestone horizon</i> | +++ | +++ | + | | |
| ogniwo wapienia komórkowego z Emilówki <i>Emilówka Cellular Limestone Member</i> | + | + | | | +++ |
| ogniwo margła ze Skąły <i>Skąła Marl Member</i> | +++ | ++ | + | | |
| ogniwo wapienia krynoidowego z Zakrzowa <i>Zakrzów Crinoidal Limestone Member</i> | +++ | +++ | ++ | + | |

+++ = bardzo częste występowanie (dominujący typ tekstury wapieni w danej jednostce)

++ = częste występowanie

+ = rzadkie występowanie

puste pole = brak wapieni o tym typie tekstury

+++ = abundant occurrence (a dominant type in the unit)

++ = frequent occurrence

+ = rare occurrence

empty space = lack of such limestone type

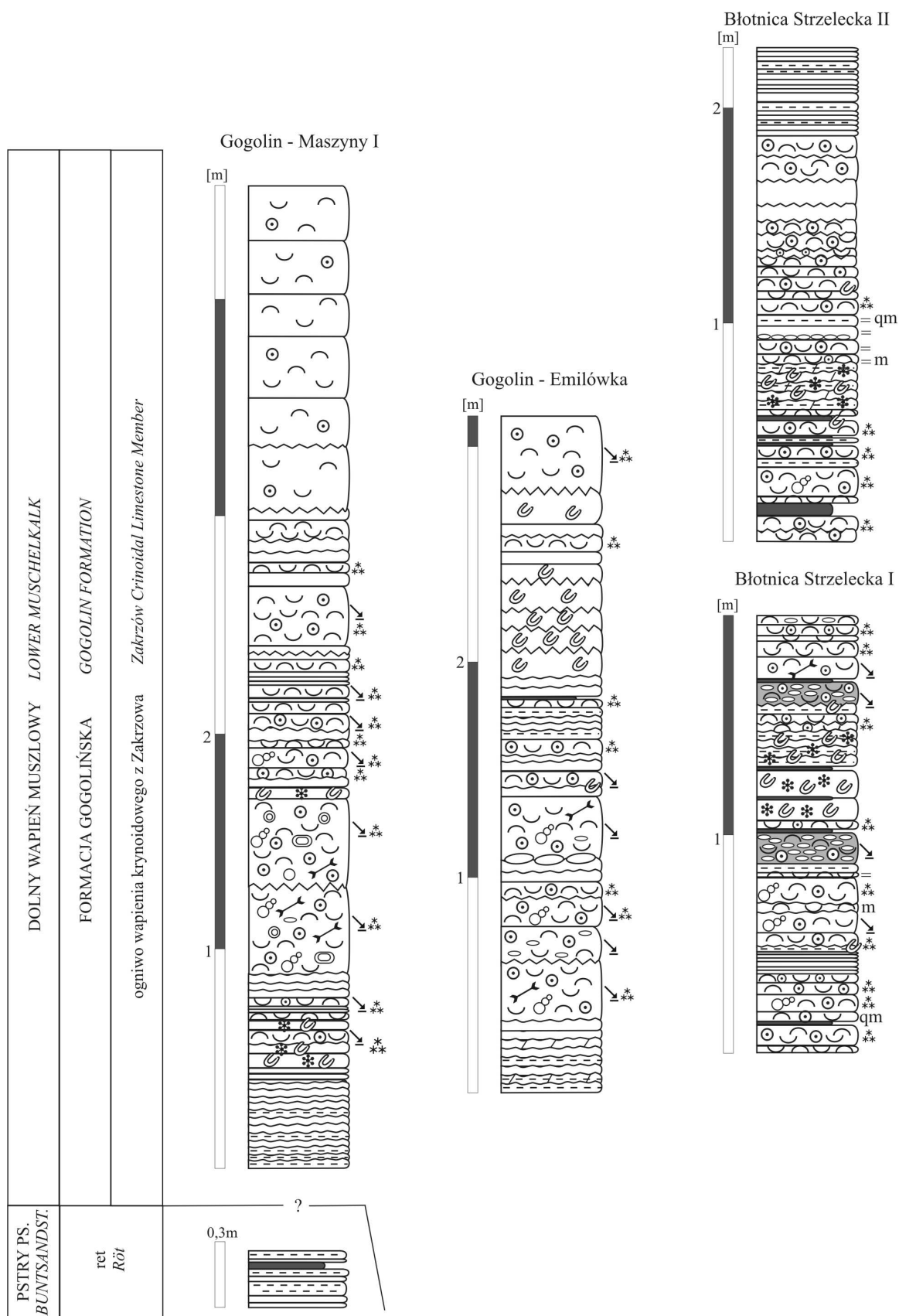


Fig. 5. Profile litologiczne ogniwa wapienia krynowidowego z Zakrzowa. Objasnienia symboli na Fig. 4
 Fig. 5. Lithological logs of the Zakrzów Crinoidal Limestone Member. See Figure 4 for legend

Tabela 5. Występowanie węglanowych i niewęglanowych składników ziarnistych w wapieniach formacji gogołińskiej (++) dominujące, + poboczne, puste pola - brak)
Table 5. Occurrence of carbonate and non-carbonate grains in limestones of the Gogolin Formation (++) = dominant, + = subordinate, empty space = lacking)

| jednostka litostratygraficzna lithostratigraphical unit | matki brzozy <i>matres brachyopods</i> | ślizaki <i>gastropods</i> | liłkowce <i>crinoids</i> | matczoraczki <i>ostracodes</i> | otwornice <i>foraminifera</i> | ramienionogi <i>articulate brachiopods</i> | łódkonogi <i>scaphopods</i> | jeżowce <i>echinoids</i> | wieloszczęty <i>polychaetes</i> | oidy <i>oids</i> | onkoidy <i>oncoids</i> | peloidy i koprolity <i>peloids and coprolites</i> | intraklasty <i>intraclasts</i> | kości i zęby <i>bones and teeth</i> | spory <i>spores</i> | igły gąbek <i>sponge spicules</i> | piryt <i>pyrite</i> | glaukonit <i>glauconite</i> | minerały <i>clay minerals</i> | |
|---|---|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------------|--|-----------------------------------|--|------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----|
| ogniwo wapienia falistego z Ligockiej Góry <i>Ligota Hill Wavy-Bedded Limestone Member</i> | + | + | + | | + | + | + | + | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| poziom wapienia z Malni <i>Malnia limestone horizon</i> | + | + | + | + | + | | | | | | | | | + | | | + | | + | + |
| poziom wapienia marglistego z Odrowąża <i>Odrowąż marly limestone horizon</i> | + | ++ | + | ++ | + | | | | | | | + | + | + | | | + | | + | ++ |
| ogniwo wapienia komórkowego z Emilówki <i>Emilówka Cellular Limestone Member</i> | + | + | + | + | + | | | | | | | + | + | + | | | + | | + | + |
| ogniwo margła ze Skaty <i>Skata Marl Member</i> | ++ | ++ | ++ | ++ | + | | | | | | | + | + | + | | | + | + | ++ | + |
| ogniwo wapienia krynowidowego z Zakrzowa <i>Zakrzów Crinoidal Limestone Member</i> | ++ | ++ | ++ | ++ | + | | | | | | | ++ | ++ | ++ | | | + | + | + | + |

Definicja. Jednostka zróżnicowana litologicznie, zbudowana z cienko-, średnio- i gruboławicowych wapieni organodetrytycznych, w tym krynoidowych oraz cienko- i średnioławicowych wapieni pelitowych (również marglistych); podrzędnie występują cienko- i średnioławicowe zlepieńce śródformacyjne oraz wapienie piaszczyste; warstwy wapieni są przeławiczone kilkumilimetrycznymi wkładkami margli (Fig. 4).

Mięszość: 6,5–8 m; ogniwo nie odsłania się obecnie w całości w jednym profilu, podana wartość pochodzi z pracy Assmanna (1944).

Litologia. W dolnej części jednostki dominują cienkoławicowe, margliste wapienie pelitowe i wapienie pelitowe, zwykle o strukturze falistej lub falisto-gruzłowej (Fig. 5 i 6A–C). Wapienie te są przewarstwione cienkimi ławicami wapieni o złożonej budowie, składającymi się z bardzo cienkiej warstwy zbioturbowanego wapienia pelitowego, ze ściętym erozyjnie stropem, która jest silnie spojona z nadległą, bardzo cienką warstwą wapienia organodetrytycznego. Wapienie organodetrytyczne to kalkarenity o teksturze typu *wackstone* lub *packstone*, zawierające przede wszystkim fragmenty muszli małżów i ślimaków, a także, sporadycznie, pojedyncze człony liliowców (Tab. 4 i 5). Ku stropowi składniki ziarniste często zupełnie zanikają i wówczas najwyższe części warstw są zbudowane z wapienia pelitowego. Laminy organodetrytyczne są zwykle uziarnione frakcjonalnie normalnie i warstwowane poziomo lub przekątnie pod małym kątem. **Środkową część** jednostki budują przede wszystkim grubo- i średnioławicowe wapienie organodetrytyczne, głównie krynoidowe, które są zazwyczaj połączone ze sobą szwami stylolitowymi o amplitudzie do 1,5 cm (Fig. 5 oraz 6A, B i D). Wapienie organodetrytyczne są wykształcone jako kalkarenity i kalcyrudyty o teksturze typu *packstone* lub *grainstone* (Tab. 4). Cechują się najbardziej zróżnicowanym składem ziarnowym w całej formacji gogolińskiej. Zawierają muszle małżów, ślimaków i ramienionogów, elementy szkieletowe liliowców, skorupki otwornic i małżoraczków, rurki wieloszczetów, koprolity, peloidy, intraklasty, onkoidy, ooidy, fragmenty drewna, elementy szkieletowe ryb, płazów i gadów (Tab. 5). Elementy szkieletowe liliowców występują tu licznie, a oprócz pojedynczych członów obecne są również fragmenty łądy. Bioklasty są zazwyczaj

zmikrytyzowane lub posiadają obwódki onkoidowe. Poszczególne ławice wapieni krynoidowych są utworzone z jednej do kilku wyklonujących się warstw ułożonych poziomo lub lekko skośnie. Ich powierzchnie stropowe są płaskie (ścięte erozyjnie). Ławice są warstwowane przekątnie w wielkiej skali (kąt nachylenia lamin wynosi maksymalnie 35°; Fig. 6D), a część z nich jest dodatkowo uziarniona frakcjonalnie normalnie. Niektóre z ławic mają formę klinów (Fig. 6E). Lokalnie w ich spągach występują struktury pograżowe i bulaste (Fig. 6E). W odsłonięciu Gogolin-Emilówka, pomiędzy grubymi ławicami wapieni organodetrytycznych występują cieńsze, z symetrycznymi riplemarkami na powierzchniach stropowych. **Górną część** jednostki jest najbardziej zróżnicowana litologicznie. Tworzą ją cienko- i średnioławicowe wapienie organodetrytyczne i pelitowe oraz podrzędnie – cienko- i średnioławicowe zlepieńce śródformacyjne oraz wapienie piaszczyste. (Fig. 5, Fig. 7). Wapienie organodetrytyczne to kalkarenity i rzadziej kalcyrudyty o teksturze typu *wackstone* lub *packstone*, lokalnie margliste, zawierające zwykle fragmenty muszli małżów, ślimaków oraz człony liliowców, a także muszle ramienionogów bezzawiasowych, skorupki otwornic i małżoraczków, koprolity i peloidy (Tab. 4 i 5). Warstwy organodetrytyczne są na ogół uziarnione frakcjonalnie normalnie, a niektóre z nich są także warstwowane poziomo lub przekątnie pod małym kątem. Często występują tu ławice złożone (Fig. 8A). Wapienie pelitowe są często margliste i na ogół zbioturbowane. Zlepieńce śródformacyjne (obecne przede wszystkim w odsłonięciu Błotnica Strzelecka), zawierają płaskie, dyskoidalne i elipsoidalne intraklasty o długości do 6 cm zbudowane z wapienia pelitowego (kalkarenit o teksturze typu *packstone*). Wapienie piaszczyste, zawierające kilka procent ziaren kwarcu i muskowitu, są warstwowane poziomo lub przekątnie pod małym i średnim kątem, najliczniej występują w odsłonięciu Gogolin-Kocina. Wapienie budujące ogniwo są przewarstwione kilkumilimetrycznymi laminami złupkowanego margla; w odsłonięciu Gogolin-Kocina margle osiągają wyjątkową dla tej jednostki mięszość 3–4 centymetrów.

Zespół skamieniałości. Najbardziej charakterystycznymi skamieniałościami występujący-

mi w tej jednostce są: liliowce *Dadocrinus kuni-schi*, *Dadocrinus grundeyi*, *Dadocrinus gracilis*, *Holocrinus acutangulus*, małże *Entolium discites*, *Hoernesia socialis*, *Gervilleia mytiloides*, *Myophoria elegans*, *Pleuromya musculoides*, *Enantiostreon difforme*, *Placunopsis ostracina*, *Mytilus eduliformis* i in., ślimaki z rodzaju *Omphaloptycha*, *Natica*, *Neritaria*, *Loxonema* i in., ramienionogi z rodzaju *Lingula*, elementy szkieletowe ryb, płazów i gadów (szczególnie rodzaj *Nothosaurus*) oraz skamieniałości śladowe *Rhizocorallium* (Assmann 1913, 1916, 1924, 1926, 1928, 1937; Senkowiczowa 1962, 1979b–d, 1998; Senkowiczowa & Kortański 1979a–g; Gaździcki *et al.* 1975; Zawidzka 1975a, 1975b; Zawidzka *et al.* 1979; Styk 1979a, 1979b; Szewczyk 1980; Szulc 2000; Głuchowski 1986, 2000; Hagdorn & Głuchowski 1993; Liszkowski 1993; Niedźwiedzki 2002).

Podział na jednostki niższego rzędu: brak.

Pozycja stratygraficzna i wiek. Ogniwo stanowi najniższą jednostkę formacji gogolińskiej, leżącą na utworach retu oraz pod ogniwem margla ze Skały (Tab. 3). Ogniwo nie ma jednoznacznie określonej pozycji chronostratygraficznej – według Zawidzkiej (1975a) należy do dolnego anizyku, a zgodnie z badaniami Nawrockiego i Szulca (2000) – do górnego oleneku.

Definicje granic. Dolna granica jednostki jest tożsama z dolną granicą formacji gogolińskiej. Górną granicę stanowi: spąg pierwszej, kilkucentymetrowej warstwy złupkowanego margla lub spąg zespołu buł i połamanych ławic przykrytych ławicą zlepieńca śródformacyjnego z małymi intraklastami, bądź spąg warstwy tego zlepieńca (utwory ogniwa margla ze Skały; Fig. 4 i 7).

Obszar typowy: okolice Gogolina, Zakrzowa i Krapkowic (3 km na zachód od Gogolina).

Zasięg występowania: Śląsk Opolski, obszar wschodni i niecka północnosudecka.

Na Śląsku Opolskim utwory należące do ogniwa były wcześniej opisywane z odsłoneń zlokalizowanych w Gogolinie i okolicy (Krapkowice, Otmęt – obecnie dzielnica Krapkowic, Zakrzów, Dąbrówka), okolicy Góry Świętej Anny (Kadłubiec), okolicy Strzelec Opolskich (Olszowa, Brzeziny, Grzeboszowice), okolicy Błotnicy Strzeleckiej oraz w Wielowsi (Assmann 1944; Popiel 1967; Kotlicki & Radek 1975; Fig. 2). Obecnie ogniwo odsłania się jedynie w Gogolinie i jego najbliższej okolicy oraz w Błotnicy

Strzeleckiej (Fig. 3A–C). Utwory ogniwa zostały również rozpoznane w otworach wiertniczych Opole i Leśna (Assmann 1925, 1929).

Na obszarze wschodnim utwory odpowiadające temu ogniwu (Fig. 2) odsłaniają się na terenie, którego granice wyznaczają: Nakło, Żyglin i Siewierz na północy (Assmann 1944; Śliwiński 1964; Szulc 1991; Kowal 1998), Ząbkowice i Bukowno na północnym wschodzie (Assmann 1944; Chudzikiewicz 1983), dolina Czernki na wschodzie (Zaręczny 1894; Alexandrowicz 1957) oraz Płaza, Pogorzyce, Chełmek i Mokre na południu (Assmann 1944; Siedlecki 1952; Chudzikiewicz 1983; Bardziński 1994; Fig. 1).

W niecce północnosudeckiej utwory o takiej pozycji stratygraficznej oraz wykształceniu litologicznym zostały opisane z Raciborowic Górnych i porównane z wydzielonymi przez Assmanna (1944) wapieniami z *Pecten* i *Dadocrinus* (Chrzastek 2002, niższa część *warstw B*).

Stratotyp. Nigdzie nie odsłania się kompletny profil tego ogniwa, dlatego zostaje ustanowiony stratotyp złożony.

Holostratotyp: stanowisko Gogolin–Maszyny I (Fig. 3A, 5, 6A–D; definicja holostratotypu wg Salvadora 1994).

Typ odsłonięcia. Teren rozległego, nieczynnego kamieniołomu. Cały obszar wyrobiska jest silnie zarośnięty i jedynie na najbardziej stromych ścianach są widoczne niewielkie odsłonięcia.

Lokalizacja. Około 1750 m na wschód od centrum Gogolina, po lewej stronie drogi prowadzącej z Gogolina do Strzelec Opolskich, około 1000 m na północny zachód od przysiółka Maszyny; utwory są wyeksponowane w dnie wyrobiska (ret) oraz w północnej ścianie (formacja gogolińska; kontakt utworów nie jest widoczny), tuż przy lokalnej, nieutwardzonej drodze prowadzącej w kierunku północno-zachodnim.

Litologia i zespół skamieniałości: jak w opisie ogniwa.

Jednostki towarzyszące: brak.

Uzasadnienie wyboru. Łatwo dostępne odsłonięcie jednostki, w którym ma ona największą miąższość i jest wykształcona w sposób typowy; w stratotypie nie są widoczne granice ogniwa.

Parastratotyp I: stanowisko Gogolin–Emilówka (Fig. 3B, 5 i 6E; definicja parastratotypu wg Salvadora 1994).

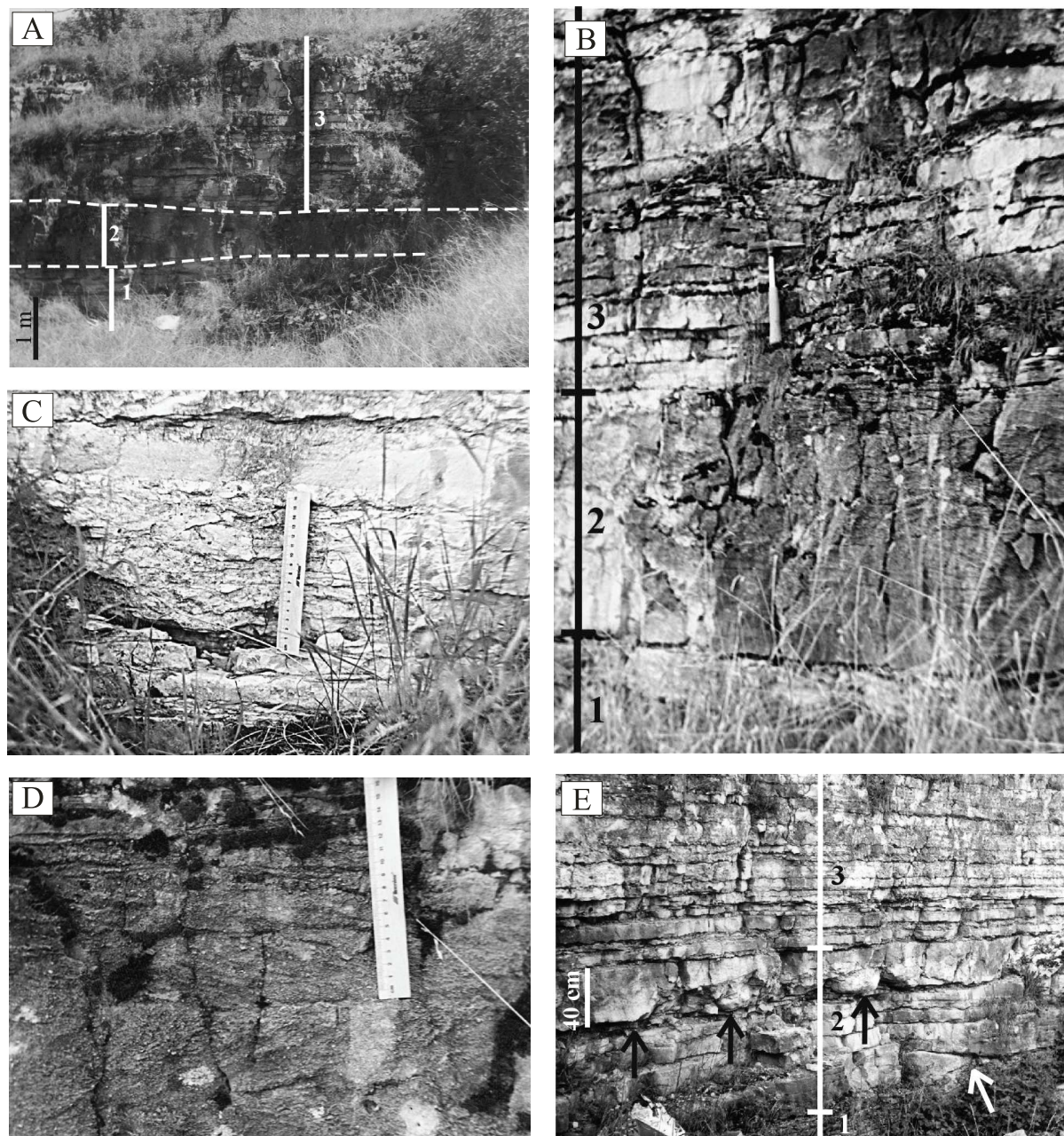


Fig. 6. A. Ogólny widok odsłonięcia Gogolin-Maszyny I, ogniwo wapienia krynowidowego z Zakrzowa: 1 = wapienie margliste dolnej części ogniwa, 2 = grube ławice wapieni krynowidowych środkowej części, 3 = wapienie organodetrytyczne górnej części. B. Zbliżenie odsłonięcia Gogolin-Maszyny I, ogniwo wapienia krynowidowego z Zakrzowa; symbole 1, 2 i 3 jak w opisie fotografii „A”. C. Cienkie ławice jasnoszarych wapieni pelitowych i organodetrytycznych o strukturze falisto-gruzłowej; najniższa część ogniwa wapienia krynowidowego z Zakrzowa (odsłonięcie Gogolin-Maszyny I). D. Warstwowana przekątnie ławica wapienia krynowidowego; środkowa część ogniwa wapienia krynowidowego z Zakrzowa (odsłonięcie Gogolin-Maszyny I). E. Ogólny widok odsłonięcia Gogolin-Emilówka, ogniwo wapienia krynowidowego z Zakrzowa; symbole 1, 2 i 3 jak w opisie fotografii „A”. Biała strzałka wskazuje warstwę w formie klina, a czarne – struktury bulaste. Młotek widoczny na zdjęciach ma wysokość 32 cm, a linijka długość 16 cm

Fig. 6. A. General view of the Zakrzów Crinoidal Limestone Member in the Gogolin-Maszyny I outcrop. 1 = marly limestones (lower part of the member); 2 = thick-bedded crinoidal limestones (middle part of the member); 3 = bioclastic limestones (upper part). B. Close-up of the Zakrzów Crinoidal Limestone Member in the Gogolin-Maszyny I outcrop. For symbols, see Figure 6A. C. Gray, thin-bedded, wavy-bedded and crumpled, pelitic limestones and bioclastic limestones from the lowest part of the Zakrzów Crinoidal Limestone Member (Gogolin-Maszyny I outcrop). D. Cross-bedded crinoidal limestone from the middle part of the Zakrzów Crinoidal Limestone Member (Gogolin-Maszyny I outcrop). E. General view of the Zakrzów Crinoidal Limestone Member in the Gogolin-Emilówka outcrop. For symbols, see Figure 6A. White arrow shows the wedge-shaped bioclastic limestone layer; black arrows show ball-and-pillow structures. The hammer for scale is 32 cm long, and the ruler is 16 cm long

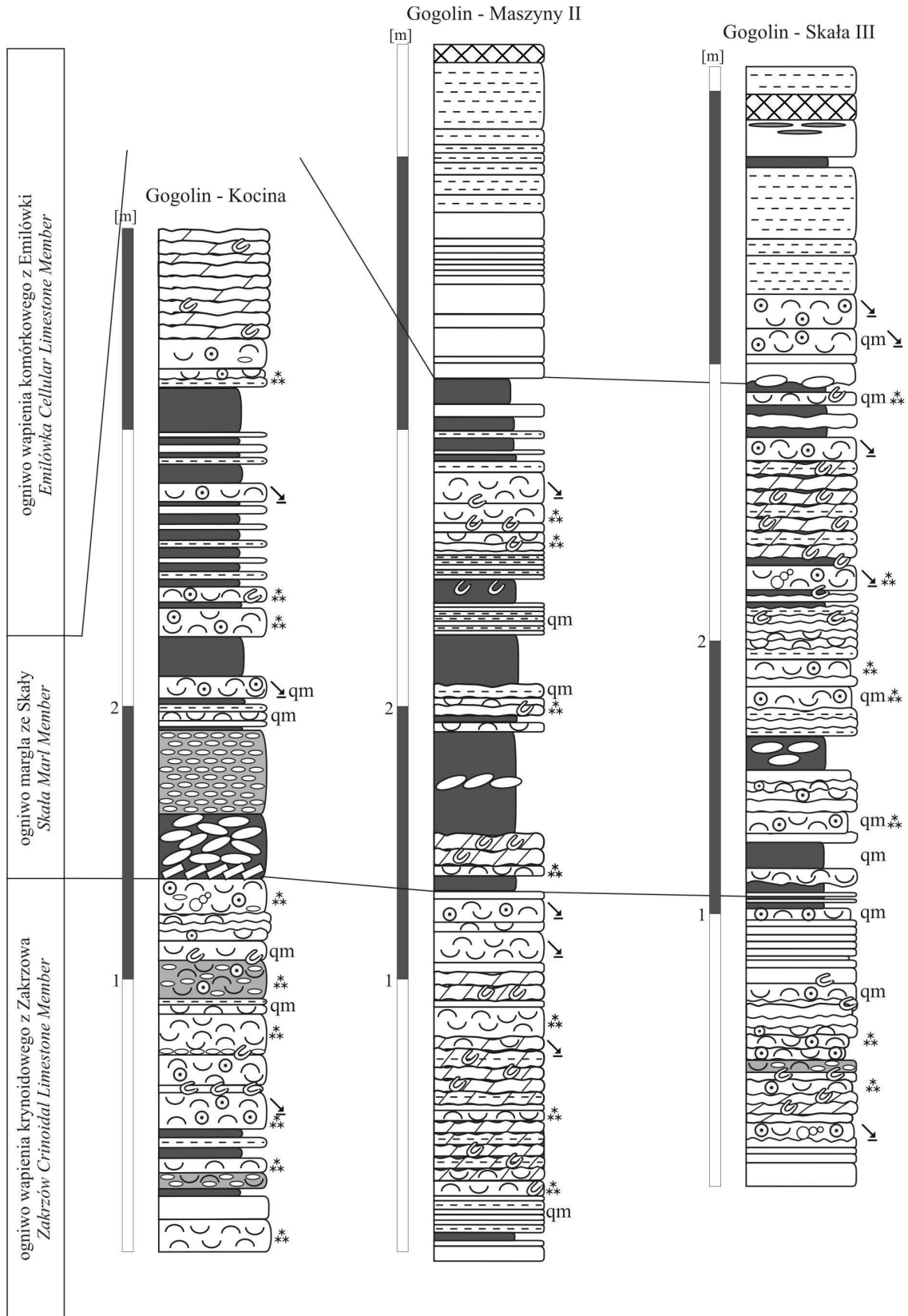


Fig. 7. Profile litologiczne ogniwa wapienia krynoidowego z Zakrzowa, ogniwa margła ze Skąty i ogniwa wapienia komórkowego z Emilówki. Objasnienia symboli na Fig. 4

Fig. 7. Lithological logs of the Zakrzów Crinoidal Limestone Member, the Skąta Marl Member and the Emilówka Cellular Limestone Member. See Figure 4 for legend

Typ odsłonięcia. Niewielkie, względnie głębokie, nieczynne wyrobisko o owalnym zarysie, usytuowane poniżej powierzchni terenu; obecnie nielegalnie zasypywane śmieciami. Pierwotne zejście jest zasypane gruzem i odpadkami; zejście na dno jest możliwe jedynie po zarośniętej trawą, dość stromej ścianie południowo-zachodniej.

Lokalizacja: około 90 m na wschód od wschodniej ściany rozległego, opuszczonego kamieniołomu w Gogolinie-Skałe.

Litologia i zespół skamieniałości: jak w opisie ogniwa.

Jednostki towarzyszące: brak.

Uzasadnienie wyboru. Można obserwować tu nieco inne niż w holostratotypie wykształcenie litologiczne dolnej i środkowej części jednostki – w dolnej części wyraźnie dominują margliste wapienie o strukturze falistej i falistogruźlowej bez przeławień wapieni organodetrytycznych, w środkowej części występują ławice wapieni organodetrytycznych w formie klinów i cieńsze ławice z riplemarkami.

Parastratotyp II: stanowisko Błotnica Strzelecka I i II (Fig. 3C i 5).

Typ odsłonięcia. Niewielkie, nieczynne, silnie zarośnięte wyrobisko; w pionowych ścianach widoczne są dwa profile: niższy – kontaktujący z dnem wyrobiska, wyeksponowany w ścianie wschodniej, którego miąższość wynosi około 2,10 m oraz wyższy – o miąższości około 2,30 m widoczny w ścianie północnej; około jednometrowa część profilu (pomiędzy stropem pierwszego odsłonięcia i spągami drugiego) jest silnie zarośnięta.

Lokalizacja. Teren prywatnej posesji Andrzeja Kondrackiego (Kred Pasz-Kondracki S.C.), zlokalizowanej przy ul. Toszeckiej 1a, po lewej stronie drogi prowadzącej ze Strzelec Opolskich do Toszka.

Litologia i zespół skamieniałości: jak w opisie ogniwa.

Jednostki towarzyszące: brak.

Uzasadnienie wyboru. W odsłonięciu jest wyeksponowana wyższa część jednostki, o nieco innym wykształceniu litologicznym niż w okolicy Gogolina – obecne tu ławice wapieni są cieńsze i bardziej margliste, występują tu także ławice zlepieńców śródformacyjnych (por. Fig. 5 i 7).

Holostratotyp górnej granicy: stanowisko Gogolin-Maszyny II (Fig. 3A i 7).

Typ odsłonięcia: jak stanowisko Gogolin-Maszyny I (zob. holostratotyp ogniwa).

Lokalizacja: jak stanowisko Gogolin-Maszyny I; odsłonięcie jest widoczne w ścianie południowej, około 350 m na północ od stanowiska Gogolin-Maszyny I.

Litologia i zespół skamieniałości: jak w opisie ogniwa.

Jednostki towarzyszące. Powyżej leżą ogniwo margla ze Skały i ogniwo wapienia komórkowego z Emilówki.

Uzasadnienie wyboru. W odsłonięciu tym można obserwować kontakt jednostki z nadległym ogniwnem margla ze Skały, którego dolna część jest wykształcona w sposób typowy.

Parastratotyp górnej granicy: stanowisko Gogolin-Kocina (Fig. 3A, 7 i 8B).

Typ odsłonięcia. Duży nieczynny kamieniołom, silnie zarośnięty; obecnie jego północno-zachodnia część jest użytkowana jako miejskie wysypisko śmieci.

Lokalizacja. Północne obrzeżenie Gogolina, po prawej stronie drogi prowadzącej z Gogolina do Górażdży; wschodnia część wyrobiska, profil jest widoczny w ścianie północno-zachodniej.

Litologia i zespół skamieniałości: jak w opisie ogniwa.

Jednostki towarzyszące. Powyżej leży ogniwo margla ze Skały.

Uzasadnienie wyboru. W odsłonięciu tym można obserwować kontakt jednostki z nadległym ogniwnem margla ze Skały. Jest to jedyne odsłonięcie, w którym jest widoczna dolna część ogniwa margla ze Skały wykształcona jako zespół fragmentów ławic i buł wapieni, spojonych marglem, przykryty grubą warstwą zlepieńca śródformacyjnego z małymi intraklastami.

Ogniwo margla ze Skały

Geneza nazwy. Nazwa pochodzi od typowej litologii oraz przysiółka Skała (północno-zachodni kraniec Gogolina, Fig. 3B), w pobliżu którego jednostka ta jest w pełni odsłonięta.

Historia i synonimika. Ogniwo margla ze Skały jest tożsame z wyróżnionym przez Assmanna (1944) poziomem margli ilastych (niem. *Tonmergelhorizont*; Tab. 3).

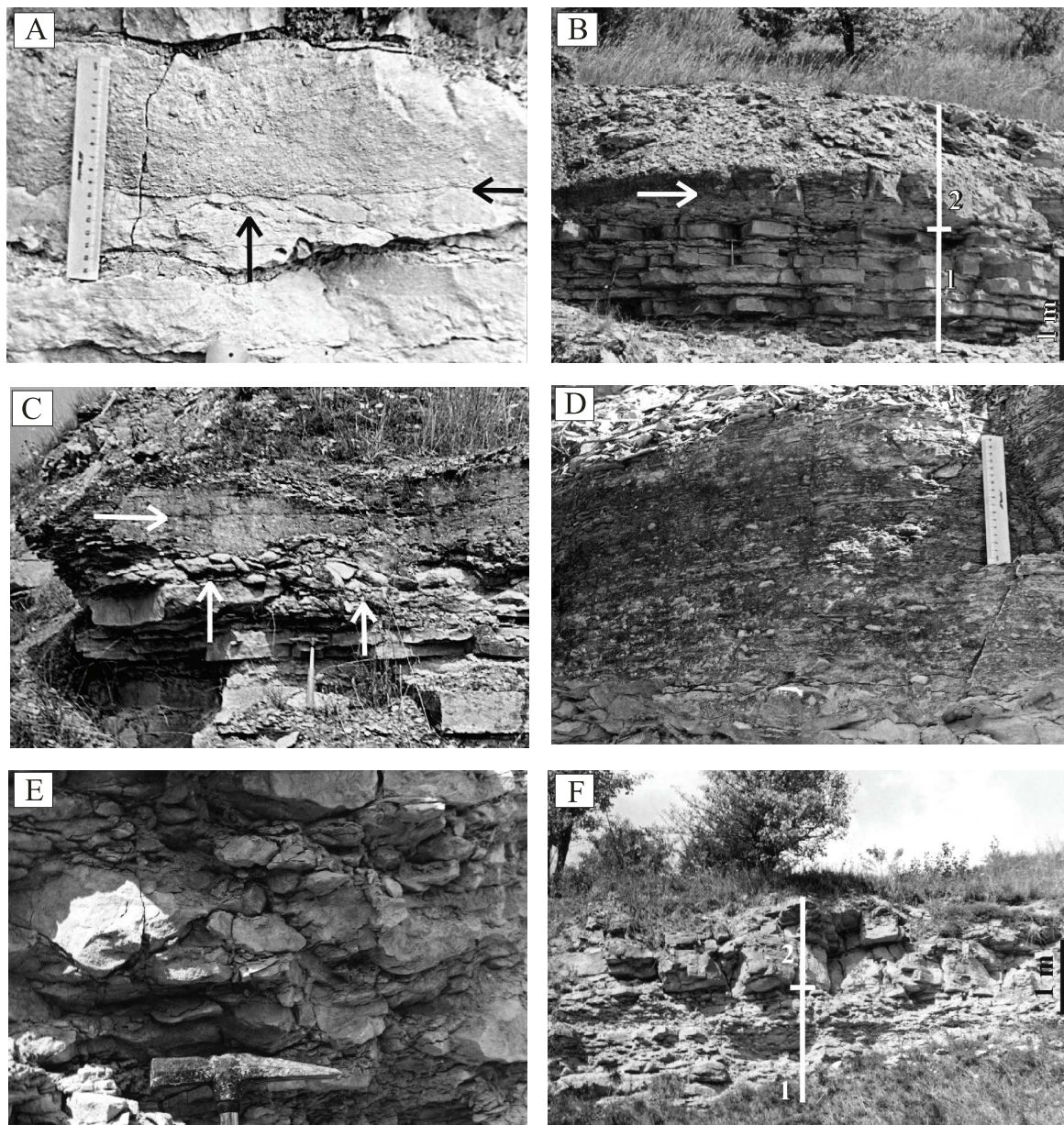


Fig. 8. A. Wapień organodetrytyczny leżący na ściętej erozyjnie warstwie zbioturbowanego wapienia pelitowego (ławica złożona). Pozioma strzałka wskazuje ściętą erozyjnie powierzchnię wapienia pelitowego, a pionowa – bioturbacje. Górna część ogniwa wapienia krynoidowego z Zakrzowa (odsłonięcie Błotnica Strzelecka). B. Widok ogólny odsłonięcia Gogolin-Kocina: 1 = najwyższa część ogniwa wapienia krynoidowego z Zakrzowa, 2 = niższa część ogniwa margla ze Skały. Strzałka wskazuje zlepienie śródformacyjny z małymi intraklastami. C. Utwory osuwiska podmorskiego w odsłonięciu Gogolin-Kocina. Pionowe strzałki wskazują skupisko biał w spągowej części ogniwa margla ze Skały, a pozioma – zlepienie śródformacyjny z małymi intraklastami. D. Zlepienie śródformacyjny z małymi intraklastami; dolna część ogniwa margle za Skały (odsłonięcie Gogolin-Kocina). E. Falisto-gruzłowe wapienie pelitowe i organodetrytyczne – widoczne pograży; wyższa część ogniwa margla ze Skały (odsłonięcie Gogolin-Skała III). F. Widok ogólny odsłonięcia Gogolin-Skała III: 1 = wyższa część ogniwa margla ze Skały, 2 = dolna część ogniwa wapienia komórkowego z Emilówki

Fig. 8. A. Bioclastic limestone bed lying on the erosional surface of a bioturbated pelitic limestone layer (composite bed). The horizontal arrow shows the erosional surface, the vertical arrow shows bioturbations. Upper part of the Zakrzów Crinoidal Limestone Member (Błotnica Strzelecka outcrop). B. General view of the Gogolin-Kocina outcrop. 1 = uppermost part of the Zakrzów Crinoidal Limestone Member; 2 = lower part of the Skała Marl Member. The arrow shows the intraformational conglomerate. C. Debris-flow deposits in the Gogolin-Kocina outcrop. Vertical arrows show lumps and nodules in the lowermost part of the Skała Marl Member; the horizontal arrow shows the intraformational conglomerate layer. D. Intraformational conglomerate layer in the Gogolin-Kocina outcrop (lower part of the Skała Marl Member). E. Wavy-bedded and crumpled, pelitic and bioclastic limestones with load casts; upper part of the Skała Marl Member (Gogolin-Skała III outcrop). F. General view of the Gogolin-Skała III outcrop. 1 = upper part of the Skała Marl Member; 2 = lower part of the Emilówka Cellular Limestone Bed

Definicja. Jednostka zróżnicowana litologicznie; najbardziej charakterystyczne są warstwy margli osiągające miąższość od kilku do 35 centymetrów, pomiędzy którymi występują wapienie pelitowe i organodetrytyczne, często margliste (Fig. 4 i 7).

Miąższość. Od 2,0 m w odsłonięciu Gogolin-Maszyny II i Gogolin-Skała III do 2,4 m w stanowisku Gogolin-Kocina (brak stropu jednostki). Według Assmanna (1944), miąższość poziomu margli ilastych, którym odpowiada to ogniwo, wynosi 2–2,5 m.

Litologia. Lokalnie, najniższą część jednostki tworzy zespół fragmentów ławic i buł wapieni, spojonych marglem, przykryty warstwą zlepieńca śródformacyjnego z małymi intraklastami, osiągający miąższość do 0,6 m. Osady te obecnie są odsłonięte jedynie w stanowisku Gogolin-Kocina (Fig. 7 i 8B–D) i obocznie ząbiają się z marglami, zawierającymi pojedyncze buły wapieni. Buły tworzące ten zespół są zbudowane z szarych wapieni organodetrytycznych (kalcyrudyty i kalkarenity o teksturze typu *packstone* lub *wackstone*) i piaszczystych, a duże fragmenty ławic z wapieni organodetrytycznych i krynoidowych (kalcyrudyty i kalkarenity o teksturze typu *packstone* lub *wackstone*); całość jest spojona marglem (Fig. 8C). Buły mają kształty bochenkowate, soczewkowate i bardzo zróżnicowaną wielkość, od kilku centymetrów do 1,5 m długości. Są one ułożone płasko, skośnie lub pionowo względem powierzchni uławiczenia. Część buł jest silnie zdeformowana, powyginana, powgniatana lub skręcona. Fragmenty połamanych ławic, osiągające długość do 70 cm przy miąższości do 10–15 cm, mają ostre, postrzępione lub obłe krawędzie. Fragmenty ławic są ustawione zazwyczaj skośnie względem powierzchni uławiczenia, maksymalnie pod kątem 50° i są nachylone w kierunku północno-zachodnim. Buły i fragmenty ławic występują na ogół oddzielnie, tzn. w jednym miejscu są nagromadzone buły, a fragmenty ławic występują w innym. Lokalnie jedne i drugie zupełnie zanikają. Zespół buł i fragmentów ławic jest przykryty ławicą zlepieńca śródformacyjnego z małymi intraklastami (Fig. 8D); miejscami zlepieniec spoczywa bezpośrednio na skałach leżącego poniżej ogniwa wapienia krynoidowego z Zakrzowa (Fig. 8B). Masę podstawową zlepieńca, którego miąższość wynosi maksy-

malnie 40 cm, tworzy szarozółtawy, złupkowany, marglisty wapień pelitowy zawierający liczne skupienia zwietrzałego pirytu. Intraklasty, zbudowane z szarego, marglistego wapienia pelitowego, są bardziej wapniste niż masa podstawowa. Mają one najczęściej kształt wrzecionowaty, rzadziej dyskoidalny lub elipsoidalny, a ich długość wynosi od kilku milimetrów do 20 cm, najczęściej jednak 1–5 centymetrów.

Pozostałą część jednostki budują (Fig. 7):

- złupkowane margle o barwie szarobrazowej, zawierające do kilkunastu procent ziaren kwarcu i muskowitu frakcji piaszczystej. Najbardziej zapiaszczone margle występują w stanowisku Gogolin-Kocina, a w odsłonięciu Gogolin-Skała III udział margli jest najmniejszy. Margle występujące w niższej części jednostki zawierają pojedyncze, płaskie lub bochenkowate, zdeformowane buły o długości do 12 cm, które są zbudowane z wapieni organodetrytycznych oraz piaszczystych, zawierających do 20% ziaren kwarcu i muskowitu;

- bardzo cienko- i cienkoławicowe szare wapienie pelitowe, organodetrytyczne (głównie kalkarenity i kalcyrudyty o teksturze typu *wackstone* i rzadziej *packstone*, zawierające fragmenty muszli małżów, ślimaków, ramienionogów, elementy szkieletowe liliowców, skorupki otwornic i małżoraczków, koprolity i peloidy; Tab. 4 i 5) i piaszczyste z kilkunastoprocentowym udziałem ziaren kwarcu i muskowitu (głównie w odsłonięciu Gogolin-Kocina). Są to wapienie płytowe, na ogół uziarnione frakcjonalnie normalnie i warstwowane poziomo lub przekątnie pod małym kątem, albo wapienie o strukturze falisto-gruzłowej (Fig. 8E). Wapienie organodetrytyczne i piaszczyste są zazwyczaj podścielone, ściśle z nimi spojonymi, bardzo cienkimi warstwami wapieni pelitowych o ściętych erozyjnie stropach (ławice złożone).

Zespół skamieniałości. Skamieniałościami charakterystycznymi dla tej jednostki są: małże *Hoernesia socialis*, *Pleuromya fassaënsis*, *Myoconcha roemeri*, *Entolium discites*, *Gervilleia mytiloides* i in., ślimaki z rodzaju *Omphaloptycha*, liliowce *Dadocrinus kunischi*, *Dadocrinus grundeyi*, elementy szkieletowe ryb, płazów oraz gadów (szczególnie rodzaj *Nothosaurus*), a także licznie występujące skamieniałości śladowe *Rhizocoralium*, *Planolites*, *Palaeophycus* i rzadziej *Thalassinoides* (Assmann 1913, 1916, 1924, 1926, 1928, 1937;

Senkowiczowa 1962, 1979b–d, 1998; Senkowiczowa & Kotański 1979a–g; Gaździcki *et al.* 1975; Zawidzka 1975a, 1975b; Zawidzka *et al.* 1979; Styk 1979a, 1979b; Szewczyk 1980; Szulc 2000; Głuchowski 1986, 2000; Hagdorn & Głuchowski 1993; Liszkowski 1993; Niedźwiedzki 2002).

Podział na jednostki niższego rzędu: brak.

Pozycja stratygraficzna i wiek. Jednostka występuje pomiędzy ogniwem wapienia krynoidowego z Zakrzowa a ogniwem wapienia komórkowego z Emilówki (Tab. 3). Ogniwu nie ma jednoznacznie określonej pozycji chronostratygraficznej. Według badań Zawidzkiej (1975a) należy do dolnego anizyku, a według Nawrockiego i Szulca (2000) – do najwyższego oleneku lub do najniższego anizyku.

Definicje granic. Dolną granicę stanowi spąg pierwszej warstwy złupkowanego margla o miąższości kilku centymetrów lub lokalnie – spąg zespołu buł i fragmentów ławic przykrytych warstwą zlepieńca śródformacyjnego z małymi intraklastami, albo spąg tego zlepieńca śródformacyjnego. Górną granicę wyznacza strop ostatniej warstwy szarobrazowego, złupkowanego margla i spąg pierwszej ławicy wapienia o charakterystycznej pomarańczowej barwie, należącej do ogniw wapienia komórkowego z Emilówki (Fig. 7 i 8F).

Obszar typowy: okolice Gogolina i Zakrzowa.

Zasięg występowania: Śląsk Opolski i niecka północnosudecka.

Na Śląsku Opolskim jednostka odsłania się obecnie jedynie w okolicy Gogolina. Wcześniej była opisywana przez Assmanna (1944) z tych samych miejscowości, co ogniwu wapienia krynoidowego z Zakrzowa (wyłączając Brzezinę i Grzeboszowice).

Na obszarze niecki północnosudeckiej utwory o podobnym wykształceniu oraz pozycji zostały udokumentowane w Raciborowicach i skorelowane z poziomem margli ilastych z obszaru opolskiego (Chrzastek 2002, górna część *warstw B*).

Na obszarze wschodnim wykształcenie litologiczne tej części formacji gogolińskiej jest inne, dlatego Assmann (1944) wyróżnił tam *Erster Wellenkalkhorizont* (Tab. 2). Granica występowania jednostki pomiędzy Śląskiem Opolskim a obszarem wschodnim przebiega najprawdopodobniej w okolicy Strzelec Opolskich, gdzie Kotlicki i Radek (1975) odnotowali wyraźne zwiększenie się udziału wapieni o strukturze

falistej. Określenie zasięgu występowania jednostki w kierunku północnym i południowym nie jest obecnie możliwe.

Holostratotyp: stanowisko Gogolin–Maszyny II (Fig. 3A i 7).

Typ odsłonięcia: jak w opisie holostratotypu górnej granicy ogniw wapienia krynoidowego z Zakrzowa.

Lokalizacja: jak w opisie holostratotypu górnej granicy ogniw wapienia krynoidowego z Zakrzowa.

Litologia i zespół skamieniałości: jak w opisie ogniw.

Jednostki towarzyszące. Poniżej ogniw margla ze Skały leży ogniw wapienia krynoidowego z Zakrzowa, a powyżej – ogniw wapienia komórkowego z Emilówki.

Uzasadnienie wyboru. Łatwo dostępne odsłonięcie jednostki, w którym widoczny jest cały profil wykształcony w sposób typowy.

Parastratotyp: stanowisko Gogolin–Kocina (Fig. 3A i 7).

Typ odsłonięcia: jak w opisie parastratotypu górnej granicy ogniw wapienia krynoidowego z Zakrzowa.

Lokalizacja: jak w opisie parastratotypu górnej granicy ogniw wapienia krynoidowego z Zakrzowa.

Litologia i zespół skamieniałości: jak w opisie ogniw.

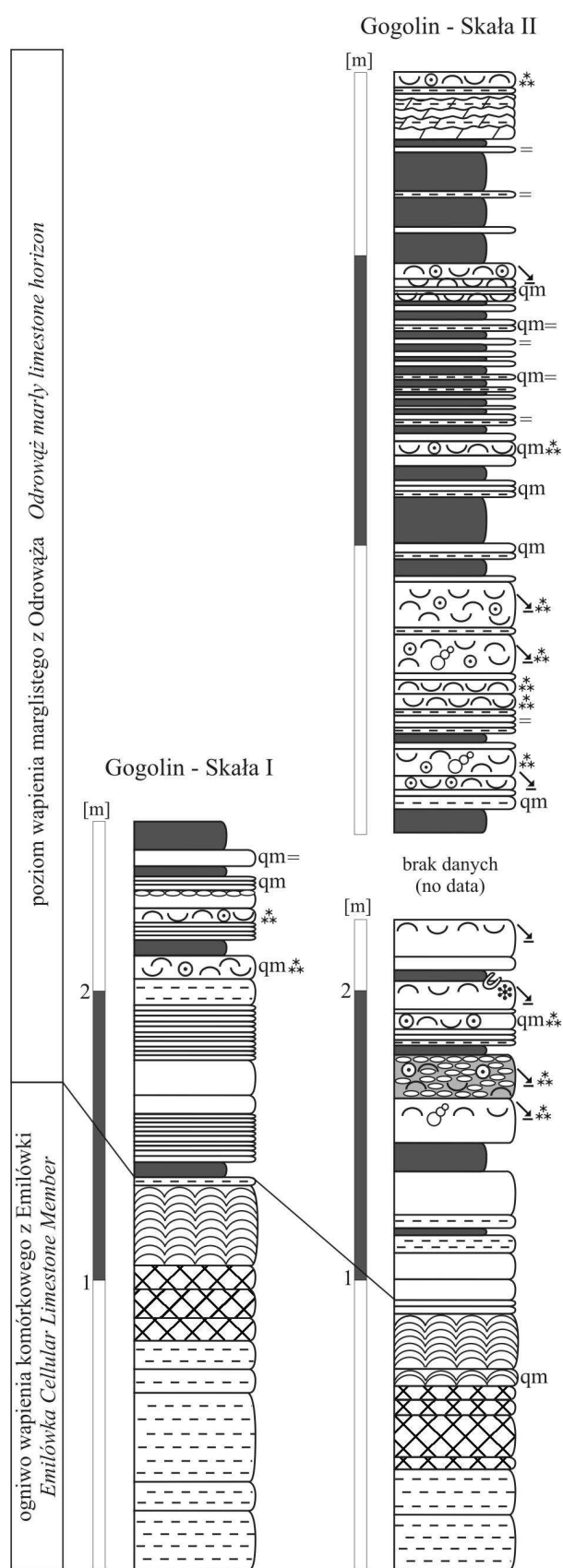
Jednostki towarzyszące. Poniżej leży ogniw wapienia krynoidowego z Zakrzowa.

Uzasadnienie wyboru. Łatwo dostępne stanowisko, jedyne, w którym odsłania się dolna część jednostki wykształcona lokalnie jako zespół fragmentów ławic i buł wapieni, spojonych marglem, przykryty warstwą zlepieńca śródformacyjnego małymi intraklastami.

Ogniwu wapienia komórkowego z Emilówki

Geneza nazwy. Nazwa pochodzi od typowej litologii, charakterystycznej porowatości utworów oraz opuszczonego obecnie gospodarstwa Emilówka, leżącego około 350 m na północ od kamieniołomu w Gogolinie–Skale (Fig. 3B).

Historia i synonimika. Ogniwu wapienia komórkowego z Emilówki odpowiada wyróż-



nionemu przez Assmanna (1944) wapieniowi komórkowemu (niem. *Zellenkalkhorizont*; Tab. 3).

Definicja. Zespół wapieni organodetrytycznych, organodetrytyczno-piaszczystych i pelitowych, również marglistych oraz silnie porowatych wapieni krystalicznych i wapieni marglistych (dedolomity) cechujących się pomarańczową barwą (Fig. 4).

Miaższość: około 1,5–2 m; obecnie jednostka nigdzie nie odsłania się w całości.

Litologia. Dolną część jednostki budują cienkie i średnie, silnie ze sobą spójne i częściowo zamalgamowane ławice wapieni organodetrytycznych, organodetrytyczno-piaszczystych i pelitowych, również marglistych (część z nich to dedolomity) tworzące masywny zespół skał o miąższości około 0,8–1,1 m (Fig. 7, 8F, 9, 10A). Ławice wapieni organodetrytycznych są wykształcone jako kalkarenity i kalcyrudyty o teksturze typu *packstone* i *wackstone* zawierające głównie fragmenty muszli małżów, ślimaków, ramienionogów bezzawiasowych, elementy szkieletowe liliowców, skorupki otwornic i małżoraczków, koprolity i peloidy (Tab. 4 i 5). Bioklasty są zwykle zabradowane. Powierzchnie ławic są płaskie. W odsłonięciu Gogolin-Skała III najniższa ławica, wyróżniająca się kilkuprocentową domieszką kwarcu i muskowitu, jest lokalnie nieciągła i wykształcona jako płaskie buły o średnicy do 0,5 m (Fig. 7). W odsłonięciu tym widoczna jest również amalgamacja niektórych ławic. Większość ławic jest warstwowana poziomo lub przekątnie pod małym kątem; widoczne jest również uziarnienie frakcjonalne normalne. Wyższą część jednostki o miąższości około 0,5 m tworzą cienkoławicowe, silnie porowate wapienie krystaliczne i wapienie margliste (dedolomity) z wykształconą na powierzchniach uławiczenia strukturą komórkową, utworzoną ze wzajemnie się przecinających żyłek

Fig. 9. Profile litologiczne ogniwa wapienia komórkowego z Emilówki i poziomu wapienia marglistego z Odrowąży. Objasnienia symboli na Fig. 4

Fig. 9. Lithological logs of the Emilówka Cellular Limestone Member and the Odrowąż marly limestone horizon. See Figure 4 for legend

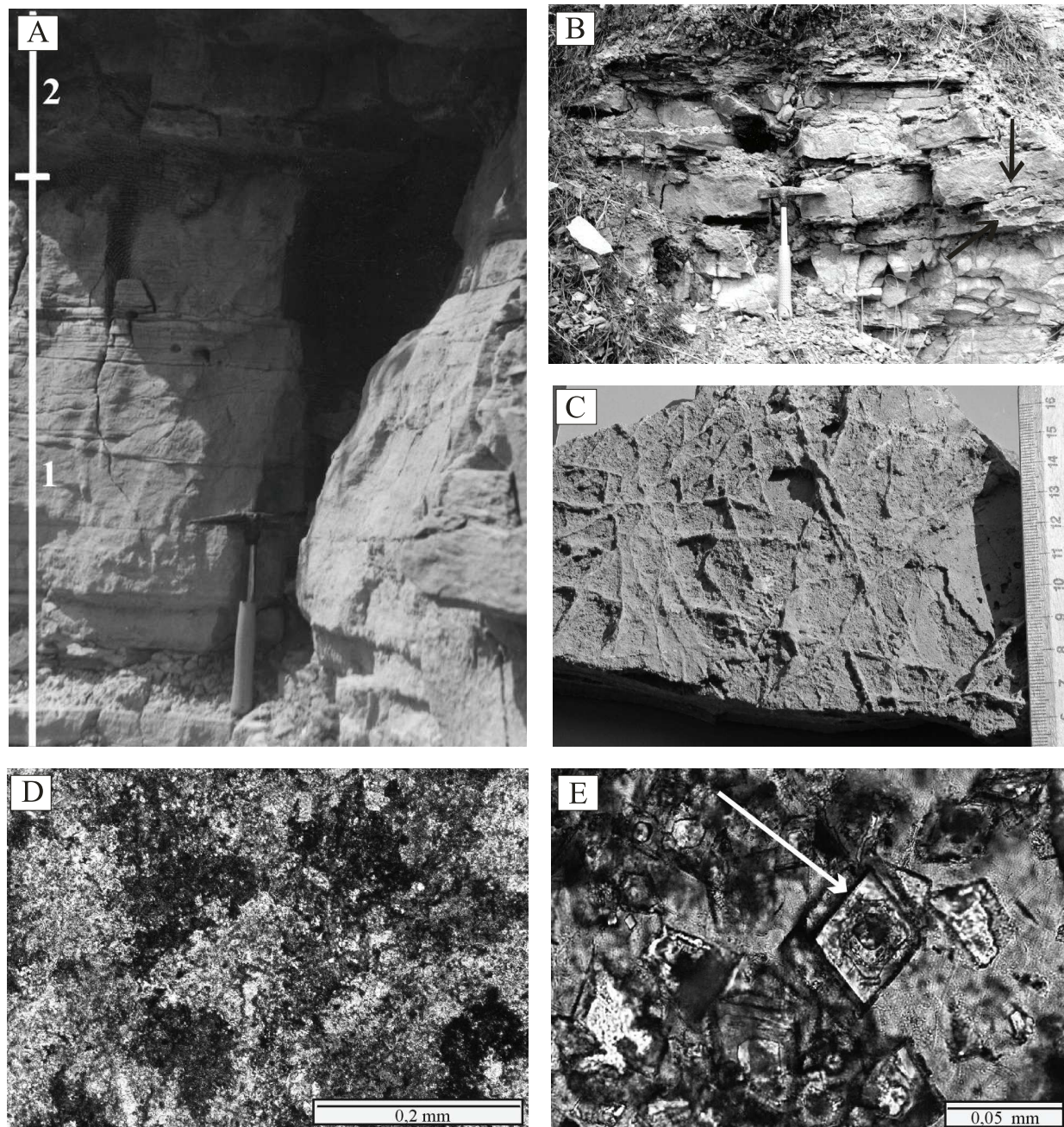


Fig. 10. A. Niższa część ogniwa wapienia komórkowego z Emilówki w odsłonięciu Gogolin-Skała III: 1 = zespół masywnych ławic wapieni organodetrytycznych, 2 = cienkie warstwy dedolomitów. B. Widok ogólny odsłonięcia Gogolin-Skała II; dedolomity górnej części ogniwa wapienia komórkowego z Emilówki. Strzałki wskazują pory po rozpuszczonych siarczanychach. C. Dedolomit ze strukturą komórkową na powierzchni warstwy; górna część ogniwa wapienia komórkowego z Emilówki (odsłonięcie Gogolin-Maszyny II). D. Zdjęcie mikroskopowe skalcytyzowanego dolomitu (pseudosparyt); w centrum widoczne kryształy o pokroju romboidalnym; górna część ogniwa wapienia komórkowego z Emilówki (odsłonięcie Gogolin-Skała III). E. Kryształy o pokroju romboidalnym zbudowane z dolomitu (jaśniejsze fragmenty, przykładowy wskazany przez strzałkę) i kalcytu (ciemniejsze fragmenty). Zdjęcie mikroskopowe płytki cienkiej barwionej alizaryną; górna część ogniwa wapienia komórkowego z Emilówki (odsłonięcie Gogolin-Skała III)

Fig. 10. A. Lower part of the Emilówka Cellular Limestone Member in the Gogolin-Skała III outcrop. 1 = massive layers of the bioclastic limestone; 2 = thin layers of dedolomite. B. General view of the Gogolin-Skała II outcrop with the dedolomite of the upper part of the Emilówka Cellular Limestone Member. Arrows show pores formed by dissolution of nodular sulphates. C. Dedolomite with cellular structure in the top of a layer of the Emilówka Cellular Limestone Member (Gogolin-Maszyny II outcrop). D. Calcitized dolomite (pseudosparyt) in the Gogolin-Skała III outcrop. Rhombohedral crystals are visible in the centre (upper part of the Emilówka Cellular Limestone Member). E. Rhombohedral crystals built of dolomite (brighter fragments; arrowed) and calcite (darker fragments). Thin section stained with alizarin red S. Upper part of the Emilówka Cellular Limestone Member in the Gogolin-Skała III outcrop

– „ścianek” o wysokości do 5 mm i grubości poniżej 1 mm, zbudowanych z węglanów i substancji żelazistej (Fig. 7, 9 i 10C–E). Najwyższą część ogniwa buduje 30–40-centymetrowej miąższości pakiet falistych warstw o miąższości do 5 cm, utworzonych z jasno- i ciemnopomarańczowych wapieni marglistych (dedolomity). Wapienie te wyróżniają się obecnością licznych makroporów o wysokości do 2 cm i bardzo zmiennej długości, maksymalnie do 5 cm (Fig. 9 i 11A). Pory w przekroju poprzecznym mają kształty od soczewkowatych i dyskooidalnych po prawie owalne, a w planie są owalne lub elipsoidalne. W obrębie dedolomitu występują również faliste, mleczne lub żółtawe kalcytowe żyły grubości do 1mm, o strukturze „stożek w stożku” (ang. *cone-in-cone structure*). Wszystkie skały budujące to ogniwo mają charakterystyczną pomarańczową barwę będącą skutkiem wysokiej zawartości tlenków i wodorotlenków żelaza.

Zespół skamieniałości. Najbardziej charakterystycznymi skamieniałościami występującymi w tej jednostce są: małże *Hoernesia socialis*, *Gervilleia mytiloides*, *Myoconcha gastrochaena*, ślimaki, małżoraczki, liliowce oraz elementy szkieletowe ryb, płazów i gadów (Assmann 1913, 1916, 1924, 1926, 1928, 1937; Senkowiczowa 1962, 1979b–d, 1998; Senkowiczowa & Kortański 1979 a–g; Gaździcki *et al.* 1975; Zawidzka 1975a, 1975b; Zawidzka *et al.* 1979; Styk 1979a, 1979b; Szewczyk 1980; Głuchowski 1986, 2000; Hagdorn & Głuchowski 1993; Liszkowski 1993; Niedźwiedzki 2002). Skamieniałości są dość dobrze zachowane w dolnej części ogniwa, a w wyższej, w obrębie cienkoławicowych dedolomitów, bardzo silna fragmentaryzacja i mikrytyzacja mniej licznych bioklastów utrudnia ich identyfikację.

Podział na jednostki niższego rzędu: brak.

Pozycja stratygraficzna i wiek. Ogniwo leży pomiędzy ogniwem margla ze Skały i poziomem wapienia marglistego z Odrowąża (Tab. 3). Wiek to najprawdopodobniej wczesny anizyk (Zawidzka 1975a; Nawrocki & Szulc 2000).

Definicja granic. Dolną granicę stanowi spąg pierwszej ławicy wapienia organodetrytycznego lub pelitowego, o charakterystycznej pomarańczowej barwie, wchodzącej w skład masywnego zespołu skał (Fig. 7 i 8F). Lokalnie, w spągu tej ławicy występują płaskie buły wapienne wyznaczające granicę. Górną granicę

stanowi strop ostatniej warstwy porowatego wapienia o pomarańczowej barwie, powyżej którego występują wapienie oraz wapienie margliste, o teksturze zbitej i barwie brązowej lub szarej, albo margle o barwie brązowej lub szarej (Fig. 9).

Obszar typowy: okolice Gogolina.

Zasięg występowania: Śląsk Opolski, obszar wschodni i niecka północnosudecka.

Na Śląsku Opolskim ogniwo odsłania się obecnie jedynie w Gogolinie i jego najbliższej okolicy. Jego występowanie zostało wcześniej udokumentowane w Krapkowicach, Otmęcie, Gogolinie, Karlubcu, Zakrzowie i Olszowej (Assmann 1944). Utwory ogniwa zostały również rozpoznane w otworach wiertniczych Opole i Leśna (Assmann 1925, 1929).

Na wschodzie utwory odpowiadające temu ogniwu odsłaniają się na obszarze, którego granice wyznaczają: Nakło, Żyglin i Siewierz na północy (Assmann 1944; Śliwiński 1964; Kowal 1998), Chrzanów, Płaza, Pogorzycy na południowym wschodzie (Assmann 1944; Siedlecki 1952) oraz Mokre na południu (Ahlburg 1906; Siedlecki 1952; Bardziński 1994).

W niecce północnosudeckiej utwory o takiej pozycji stratygraficznej i wykształceniu litologicznym zostały opisane z Raciborowic oraz porównane z poziomem wapienia komórkowego (Chrzastek 2002, najwyższa część *warstw B*).

Stratotyp. Ogniwo nigdzie obecnie nie odsłania się całości, dlatego konieczne jest ustanowienie dwóch stratotypów tworzących stratotyp złożony.

Holostratotyp dolnej części: stanowisko Gogolin–Skała III (Fig. 3B, 7 i 8F).

Typ odsłonięcia. Rozległy nieczynny kamieniołom o rozciągłości zachód-wschód, który stanowił do niedawna lokalne wysypisko śmieci. Wyrobisko jest zarośnięte, a niewielkie profile odsłaniają się jedynie w najbardziej stromych ścianach.

Lokalizacja. Północno-zachodnia część Gogolina, przysiółek o nazwie Skała, po prawej stronie lokalnej, utwardzonej drogi z Gogolina do Malni; wschodnia część wyrobiska około 460 m na wschód od głównego wjazdu do kamieniołomu. Profil odsłania się w ścianie północnej wyrobiska, tuż powyżej niewielkiego stawu.

Litologia i zespół skamieniałości: jak w opisie ogniwa.

Jednostki towarzyszące. Poniżej leży ogniwo margla ze Skały oraz ogniwo wapienia kry-noidowego z Zakrzowa.

Uzasadnienie wyboru. Łatwo dostępne odsłonięcie dolnej i środkowej części ogniwa, w którym dolna granica jednostki jest najlepiej wyeksponowana.

Holostratotyp środkowej i górnej części: stanowisko Gogolin-Skała I (Fig. 3B, 9).

Typ odsłonięcia: jak stanowisko Gogolin-Skała III (zob. wyżej).

Lokalizacja: jak stanowisko Gogolin-Skała III; około 30 m na wschód od głównego wjazdu do wyrobiska, profil odsłania się w ścianie północnej, tuż powyżej poziomu terenu.

Litologia i zespół skamieniałości: jak w opisie ogniwa.

Jednostki towarzyszące. Ogniwo przykrywają utwory poziomu wapienia marglistego z Odrowąża.

Uzasadnienie wyboru. Trwały, kompletny i łatwo dostępny profil środkowej i górnej części ogniwa, w którym górna granica ogniwa jest najlepiej wyeksponowana.

Poziom wapienia marglistego z Odrowąża

Geneza nazwy. Nazwa pochodzi od typowej litologii oraz miejscowości Odrowąż (około 5 km na północny-zachód od Gogolina), w której znajdowały się historyczne odsłonięcia formacji gogolińskiej (Assmann 1944).

Historia i synonimika. Jednostka odpowiada wyróżnionym przez Assmanna (1944) gruboławicowym wapieniom i wkładkom wapieni falistych (niem. *Dickbankige Kalke mit Wellenkal-kzwischenlagen*, Tab. 3).

Definicja. Pod względem litologicznym jednostka przypomina ogniwo margla ze Skały i jest zbudowana z kilku typów skał wśród których można wyróżnić przeławicające się wzajemnie: margle, wapienie organodetrytyczne, wapienie pelitowe (często margliste), wapienie piaszczyste oraz zlepieniec śródformacyjny (Fig. 4 i 9).

Miąższość. W jedynym obecnie istniejącym odsłonięciu tej jednostki (Gogolin-Skała II) wi-

doczna jest tylko jej najniższa część o miąższości około 4,5 m. Według Assmanna (1944) cały poziom ma miąższość 14–15 m.

Litologia. Jednostkę tworzą:

- warstwy złupkowanych margli osiągające miąższość do kilkunastu centymetrów, których udział wyraźnie wzrasta w wyższej części jednostki;
- bardzo cienko-, cienko- i średnioławicowe wapienie organodetrytyczne (Fig. 11B), wykształcone jako kalkarenity i kalcyrudyty o teksturze typu *wackstone* i rzadziej *packstone*, zawierające głównie muszle małżów, ślimaków, ramienionogów, elementy szkieletowe liliowców, skorupki otwornic i małżoraczków, koprolity i peloidy (Tab. 4 i 5). W poszczególnych ławicach występuje cały zespół wymienionych powyżej składników ziarnistych lub wyraźnie dominuje jeden z nich (głównie muszle małżów, Fig. 11C). Ławice wapieni w niższej części jednostki mają większą miąższość i występują w nich większe bioklasty. Ławice są zazwyczaj uziarnione frakcjonalnie normalnie i warstwowane przekątnie (w niższej części jednostki) lub poziomo (w wyższej części). Warstwy organodetrytyczne są zazwyczaj podścielone cienkimi warstwami zbioturbowanych wapieni pelitowych o ściętych erozyjnie stropach (ławice złożone);
- bardzo cienkie i cienkie warstwy płytowych wapieni pelitowych, często marglistych;
- wapienie pelitowe o strukturze falistej, falisto-gruzłowej;
- bardzo cienko- i cienkoławicowe wapienie piaszczyste, zawierające do 20% kwarcu i muskowitu frakcji piaszczystej, zazwyczaj uziarnione frakcjonalnie i warstwowane przekątnie (w niższej części jednostki) lub poziomo (w wyższej części);
- średnioławicowy zlepieniec śródformacyjny z wapiennymi intraklastami o długości do 3 cm, który budują również muszle małżów, ślimaków i elementy szkieletowe liliowców.

W najniższej części poziomu wapienia marglistego z Odrowąża barwa utworów jest brązowa, a wyżej – szara lub jasnoszara. Według

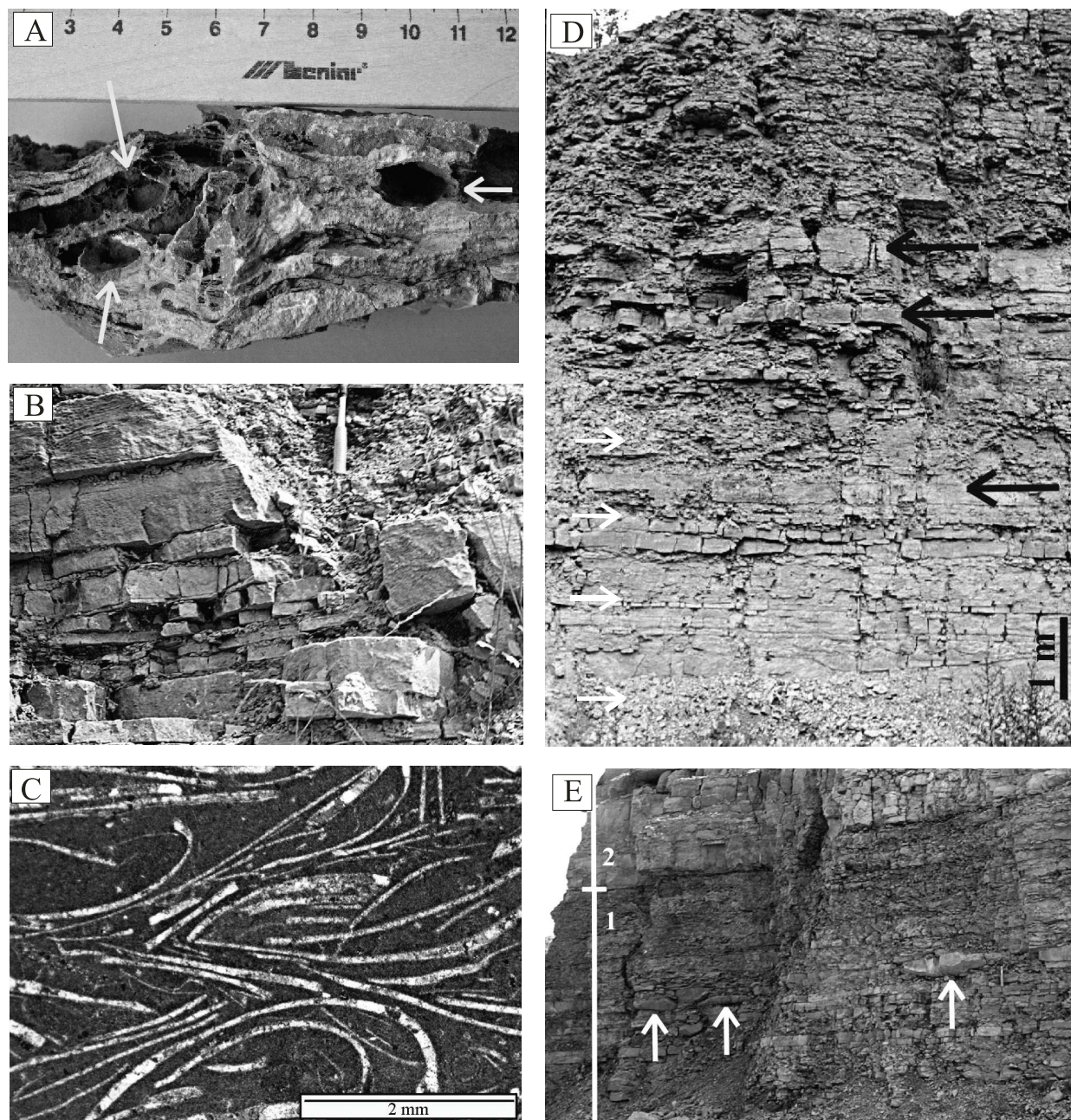


Fig. 11. A. Wapień komórkowy z widocznymi soczewkowatymi porami po rozpuszczonych siarczanach (wskazane przez strzałki); górna część ogniwa wapienia komórkowego z Emilówki (odsłonięcie Gogolin-Skała I). B. Warstwowane przekątne i poziomo wapienie organodetrytyczne przeławicane wapieniami pelitowymi i marglami; dolna część poziomu wapienia marglistego z Odrowąża (odsłonięcie Gogolin-Skała II). C. Zdjęcie mikroskopowe wapienia organodetrytycznego z muszlami małżów; poziom wapienia marglistego z Odrowąża (odsłonięcie Gogolin-Skała II). D. Widok ogólny południowej ściany w kamieniołomie Ligota Dolna; ogniwo wapienia falistego z Ligockiej Góry. Widoczne pakiety falistogruzłowych wapieni pelitowych oraz ławice wapieni organodetrytycznych (przykładowe wskazane przez strzałki). E. Widok ogólny ściany w kamieniołomie Strzelce Opolskie. Widoczna granica pomiędzy formacją gogolińską (1) i górażdżańską (2). Strzałki wskazują struktury bulaste

Fig. 11. A. Cellular limestone with lenticular pores after dissolution of sulphates (arrowed); upper part of the Emilówka Cellular Limestone Member in the Gogolin-Skała I outcrop. B. Cross-bedded and horizontally-bedded bioclastic layers interbedded with pelitic and marl layers; lower part of the Odrowąż marly limestone horizon in the Gogolin-Skała II outcrop. C. The bivalve shell bioclastic limestone of the Odrowąż marly limestone horizon (Gogolin-Skała II outcrop). D. General view of the Ligota Hill Wavy-Bedded Limestone Member in the south wall of the Ligota Dolna quarry. Sets of the wavy-bedded and crumpled pelitic limestones are interbedded with platy bioclastic limestone layers (examples shown by arrows). E. General view of the wall in the Strzelce Opolskie quarry with the boundary between the Gogolin Formation (1) and the Górażdże Formation (2). Arrows show ball-and-pillow structures

opisu Assmanna (1944, str. 24), jednostka składa się z przewarstwiających się wzajemnie margli, wapieni marglistych, wapieni falistych oraz jednej ławicy zlepieńca śródformacyjnego.

Zespół skamieniałości. Najbardziej charakterystycznymi skamieniałościami tej jednostki są: małże *Entolium discites*, *Enantiostreon difforme*, *Placunopsis ostracina*, *Hoernesia socialis*, *Gervilleia mytiloides*, *Gervilleia goldfussi* i inne, ślimaki z rodzaju *Loxonema*, *Omphaloptycha* i *Rhabdoconcha*, liliowce *Dadocrinus kunischi*, *Dadocrinus grundeyi*, *Dadocrinus gracilis*, *Holocrinus acutangulus*, ramienionogi, elementy szkieletowe ryb, płazów oraz gadów, a także skamieniałości śladowe *Rhizocorallium*, *Planolites* i *Palaeophycus* (Assmann 1913, 1916, 1924, 1926, 1928, 1937; Senkowiczowa 1962, 1979b-d, 1998; Senkowiczowa & Kotański 1979a-g; Gaździcki *et al.* 1975; Zawidzka 1975a, 1975b; Zawidzka *et al.* 1979; Styk 1979a, 1979b; Szewczyk 1980; Szulc 2000; Głuchowski 1986, 2000; Hagdorn & Głuchowski 1993; Liszkowski 1993; Niedźwiedzki 2002).

Podział na jednostki niższego rzędu: brak.

Pozycja stratygraficzna i wiek. Jednostka leży pomiędzy ogniwnem wapienia komórkowego z Emilówki i poziomem wapienia z Malni (Tab. 3 i Fig. 4). Jednostka nie została przekształcona w ogniwo, ponieważ zdefiniowanie jej górnej granicy nie jest obecnie możliwe. Wiek to wczesny anizyk (Zawidzka 1975a; Nawrocki & Szulc 2000).

Definicja granic. Dolna granica jednostki jest identyczna z górną granicą ogniwa wapienia komórkowego z Emilówki, natomiast górna granica nie jest zdefiniowana.

Obszar typowy: okolice Gogolina.

Zasięg występowania: Śląsk Opolski i niecka północnosudecka (?)

Na Śląsku Opolskim jednostka odsłania się obecnie w okolicy Gogolina. Wcześniej była opisywana również z Krapkowic, Zakrzowa, Ligoty Górnej i Strzelec Opolskich (Suche Łany) oraz z otworu wiertniczego Leśna (Assmann 1925, 1929, 1944; Fig. 1 i 2).

Podobnie wykształcona sekwencja skał została opisana z niecki północnosudeckiej – najwyższa część *warstw B* i niższa *warstw C* wyróżnionych przez Chrzastek (2002) – najprawdopodobniej utwory te można skorelować z tym poziomem.

Na obszarze wschodnim, wykształcenie litologiczne tej części formacji jest odmienne. Assmann (1944) wydzielił w tej części profilu *Horizont der Konglomeratbänke* oraz *Zweite Wellenkalkhorizont* (Tab. 2). Wschodnia granica występowania jednostki przebiega najprawdopodobniej w okolicy Strzelec Opolskich, gdzie zostało odnotowane wyraźne zwiększenie się udziału wapieni zlepieńcowych oraz wapieni i margli o strukturze falistej, charakterystycznych dla jednostek wydzielonych na obszarze wschodnim (Kotlicki & Radek 1975).

Holostratotyp: stanowisko Gogolin-Skała II (Fig. 3B, 9 i 11B).

Typ odsłonięcia: jak stanowisko Gogolin-Skała III (zob. opis holostratotypu dolnej części ogniwa wapienia komórkowego z Emilówki).

Lokalizacja: jak stanowisko Gogolin-Skała III; około 320 m na wschód od głównego wjazdu do kamieniołomu.

Litologia i zespół skamieniałości: jak w opisie poziomu.

Jednostki towarzyszące. Poniżej poziomu wapienia marglistego z Odrowąża leży ogniwo wapienia komórkowego z Emilówki.

Uzasadnienie wyboru. Obecnie jedyny, ogólnie dostępny i trwały profil dolnej części tego poziomu.

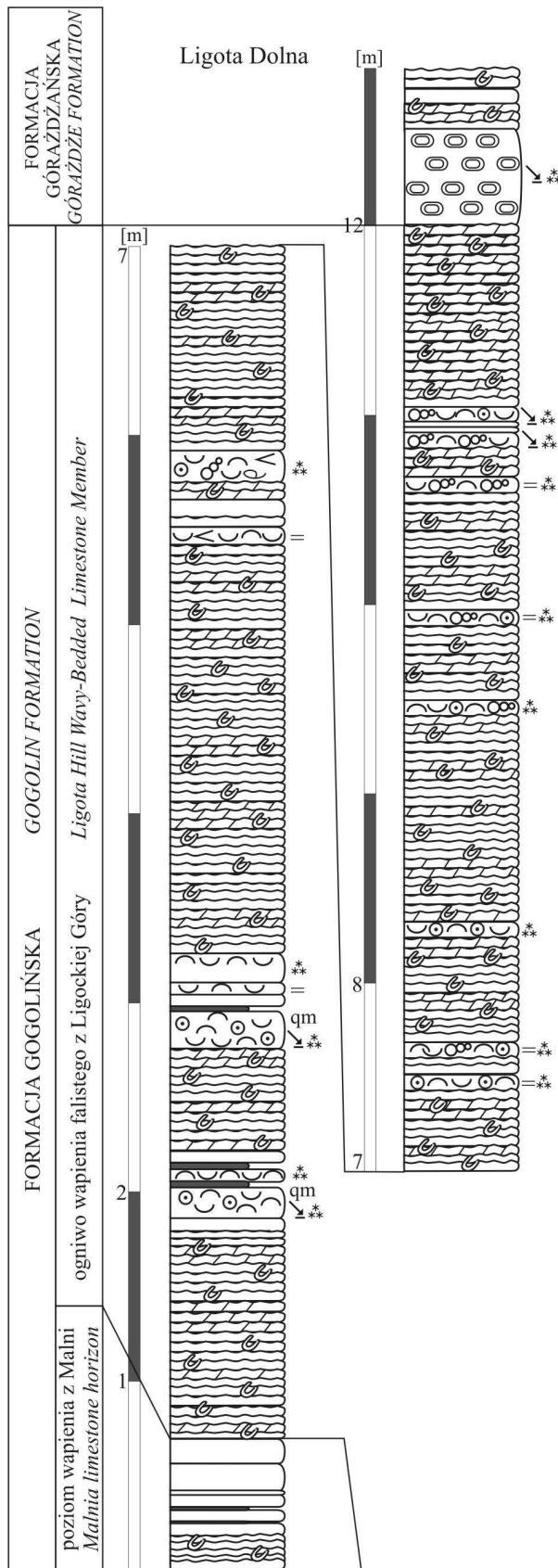
Poziom wapienia z Malni

Geneza nazwy. Nazwa pochodzi od typowej litologii oraz miejscowości Malnia (około 5 km na północny-zachód od Gogolina), w pobliżu której znajdowały się historyczne odsłonięcia tej jednostki (Assmann 1944).

Historia i synonimika. Jednostka ta odpowiada wydzielonemu przez Assmanna (1944) poziomowi wapienia marglistego (niem. *Mergelkalkhorizont*; Tab. 3).

Definicja: zespół wapieni organodetrytycznych, wapieni pelitowych płytowych oraz o strukturze falistej (Fig. 4 i 12).

Miąższość. W jedynym istniejącym obecnie odsłonięciu w Ligocie Dolnej (Fig. 3E) widoczna jest tylko najwyższa część poziomu o miąższości około 0,7 m. Według Assmanna (1944) cały poziom ma miąższość 5–6 m.



Litologia. Najwyższą, odsłoniętą część jednostki budują:

- cienko- i średnioławicowe, szarobrazowe wapienie organodetrytyczne, wykształcone jako kalkarenity o teksturze typu *wackstone* i rzadziej *packstone*, zawierające głównie fragmenty muszli małżów, ślimaków, ramienionogów zawiasowych, elementy szkieletowe liliowców skorupki otwornic i małżoraczków, koprolity i peloidy (Tab. 4 i 5). Wapienie te są uziarnione frakcjonalnie normalnie i laminowane poziomo lub przekątnie pod małym kątem;
- bardzo cienko- i cienkoławicowe, szarobrazowe wapienie pelitowe, płytowe oraz o strukturze falistej, również margliste;
- wapienie są przewarstwione cienkimi wkładkami (około 0,5 mm) złupkowanych margli.

Assmann podał bardzo krótki i zwięzły opis jednostki: „[jednostka składa się z] dobrze uwarstwionych, szarych wapieni marglistych i nielicznych, cienkich wkładek wapieni krystalicznych” (1944, str. 29; tłumaczenie własne z jęz. niem.). Podobny opis można znaleźć u Popiela (1967), który scharakteryzował utwory odsłaniające się w zniszczonym już obecnie stanowisku. Autor wspomina o obecności „wapieni płytowych przegradzanych wapieniami marglistymi i wapieniami falistymi” (1967, str. 200).

Z powyższych opisów i obserwacji własnych autorki wynika, że poziom ten różni się od leżącego poniżej poziomu wapienia marglistego z Odrowąża miąższością margli, które w poziomie wapienia z Malni występują jedynie w postaci cienkich przewarstwień. I to najprawdopodobniej zmiana charakteru litologii oparta na miąższości warstw margli powinna być w przyszłości podstawą do wyznaczenia granicy pomiędzy poziomem wapienia marglistego z Odrowąża i poziomem wapienia z Malni.

Fig. 12. Profil litologiczny poziomu wapienia z Malni i ogniwa wapienia falistego z Ligockiej Góry. Objaśnienia symboli na Fig. 4

Fig. 12. Lithological log of the Malnia limestone horizon and the Ligota Hill Wavy-Bedded Limestone Member. See Figure 4 for legend

Zespół skamieniałości. Najbardziej charakterystycznymi skamieniałościami tej jednostki są: małże *Placunopsis ostracina*, *Enantiostreon difforme*, *Hoernesia socialis*, *Gervilleia costata*, *Gervilleia mytiloides*, *Myophoria vulgaris*, *Homomya fassaënsis* i inne, ślimaki z rodzaju *Loxonema*, liliowce *Dadocrinus gracilis* i *Holocrinus acutangulus*, ramienionogi *Punctospirella fragilis* i *Discina discoides*, wężowidła, jeżowce, łódkonogi, głowonogi *Beneckeia buchii*, a także skamieniałości śladowe *Pholeus*, *Planolites*, *Palaeophycus* i *Rhizocorollium* (Assmann 1913, 1916, 1924, 1926, 1928, 1937; Senkowiczowa 1962, 1979b-d, 1998; Senkowiczowa & Kotański 1979a-g; Gaździcki et al. 1975; Zawidzka 1975a-b; Zawidzka et al. 1979; Styk 1979a-b; Szewczyk 1980; Szulc 2000; Głuchowski 1986, 2000; Hagdorn & Głuchowski 1993; Liszkowski 1993; Niedźwiedzki 2002).

Podział na jednostki niższego rzędu: brak

Pozycja stratygraficzna i wiek. Jednostka leży pomiędzy poziomem wapienia marglistego z Odrowąża i ogniwem wapienia falistego z Ligockiej Góry (Tab. 3). Jednostka ta nie została przekształcona w ogniwo, ponieważ zdefiniowanie jej dolnej granicy, ze względu na brak stosownych odsłoneń, jest obecnie niemożliwe. Wiek to wczesny anizyk (Zawidzka 1975a, Nawrocki & Szulc 2000).

Definicja granic. Dolna granica jednostki nie jest zdefiniowana, a górną stanowi spąg pierwszego grubego pakietu wapieni o strukturze falisto-gruzłowej należącego do ogniwa wapienia falistego z Ligockiej Góry; Tab. 3, Fig. 12).

Obszar typowy: okolice Ligoty Dolnej.

Zasięg występowania: Śląsk Opolski, obszar wschodni (?) i niecka północnosudecka (?)

Na Śląsku Opolskim jednostka odsłania się obecnie jedynie w Ligocie Dolnej i to niekompletnie. Wcześniej była opisywana przez Assmanna (1925, 1929, 1944) z odsłoneń w Otmęcie i okolicy Strzelec Opolskich oraz z otworów wiertniczych Opole i Leśna, a Popiel (1967) udokumentował jej wychodnie w okolicy Gogolina (na północ od gospodarstwa Emilówka). Wschodnia granica występowania jednostki nie została dokładnie poznana, ale najprawdopodobniej przebiega w okolicy Strzelec Opolskich (Kotlicki & Radek 1975).

Na obszarze wschodnim, utwory budujące tę część formacji są wykształcone bardzo podobnie, a ich charakter zmienia się dopiero na

krańcach występowania jednostki (Chorzów, Pogorzyce i Płaza), gdzie zostały wyróżnione wapienie międzyfaliste (Siedlecki 1949, 1952).

Utwory o podobnym wykształceniu jak na Śląsku Opolskim zostały opisane także z Raciborowic (Chrzastek 2002, dolna i środkowa część warstw C), jednak znacznie większa miąższość tej części sekwencji w niecce, połączona z jej dużym zróżnicowaniem litologicznym, utrudnia korelację.

Holostratotyp: stanowisko Ligota Dolna (Fig. 3E i 12).

Typ odsłonięcia. Rozległe wyrobisko nieczynnego, dwupoziomowego kamieniołomu, obecnie rezerwat „Ligota Dolna”.

Lokalizacja. Nieczynny kamieniołom, po prawej stronie drogi prowadzącej z Gogolina do Strzelec Opolskich, około 950 m na południowy-wschód od centrum Ligoty Dolnej; kamieniołom znajduje się w północnym zboczu Ligockiej Góry; odsłonięcie jest zlokalizowane w dolnym poziomie kamieniołomu, w ścianie południowej, około 300 m na południowy-wschód od głównego wejścia.

Litologia i zespół skamieniałości: jak w opisie poziomu.

Jednostki towarzyszące. Powyżej poziomu wapienia z Malni leży ogniwo wapienia falistego z Ligockiej Góry.

Uzasadnienie wyboru. Obecnie jedyny, trwały i ogólnie dostępny profil tej jednostki.

Ogniwo wapienia falistego z Ligockiej Góry

Geneza nazwy. Nazwa pochodzi od typowej litologii, charakterystycznej falisto-gruzłowej struktury warstw wapieni oraz wzniesienia o nazwie Ligocka Góra (Fig. 3E).

Historia i synonimika. Ogniwo to odpowiada wyróżnionemu przez Assmanna (1944) głównemu poziomowi falistemu (niem. *Hauptwellenkalkhorizont*; Tab. 3).

Definicja. Zespół pakietów warstw wapieni pelitowych i rzadziej organodetrytycznych, o bardzo charakterystycznej strukturze falistej lub falisto-gruzłowej, osiągających miąższość do 2,5 m, przelawionych płytowymi wapieniami organodetrytycznymi i piaszczystymi (Fig. 4, 12 i 13).

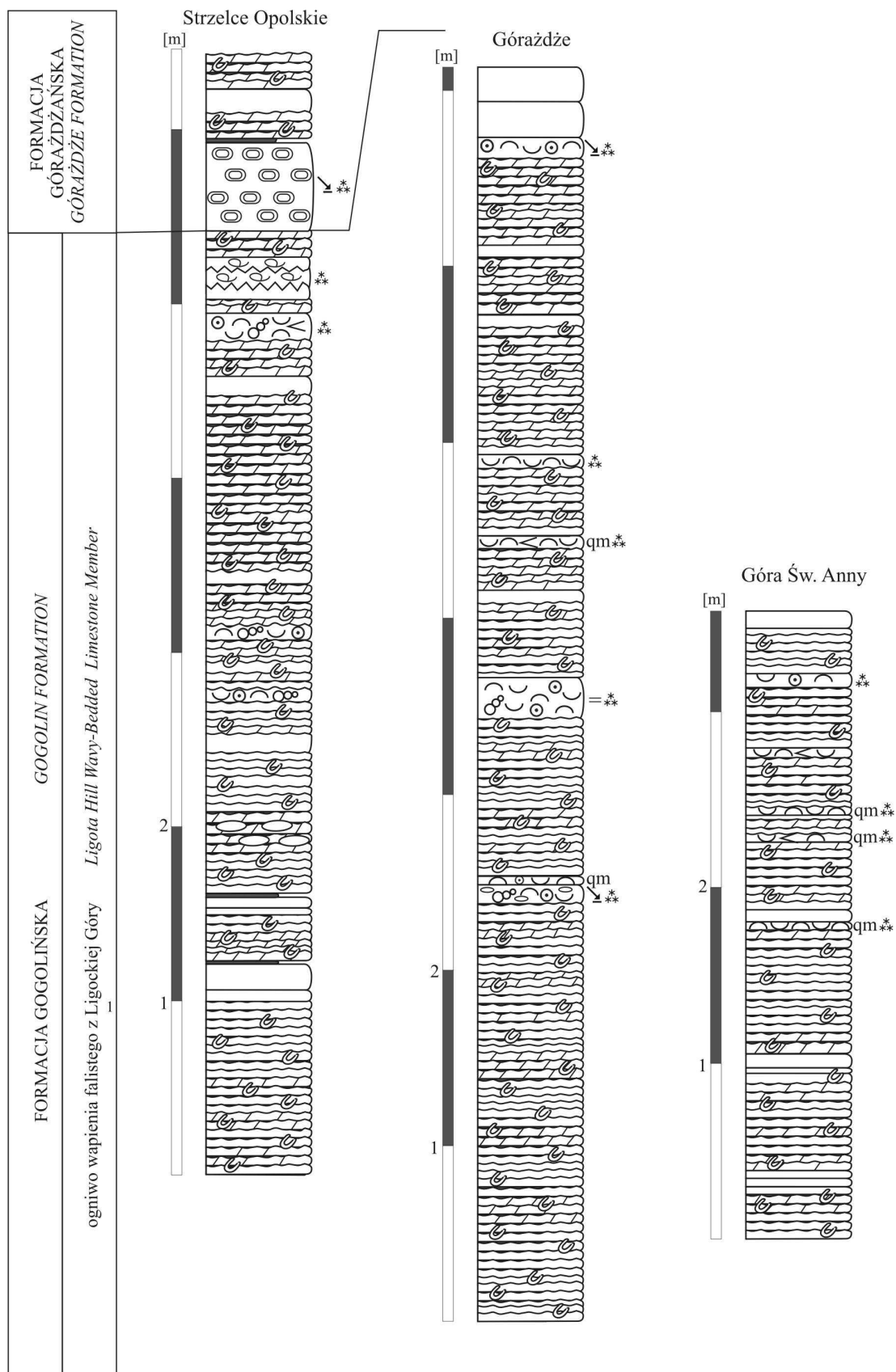


Fig. 13. Profile litologiczne ogniwa wapienia falistego z Ligockiej Góry. Objaśnienia symboli na Fig. 4
 Fig. 13. Lithological logs of the Ligota Hill Wavy-Bedded Limestone Member. See Figure 4 for legend

Miąszość: 12–14 m (stanowisko Ligota Dolna).

Litologia. W jednostce dominują grube pakiety wapieni oraz wapieni marglistych (Fig. 11D i E, 12, 13 i 14) zbudowane z warstw szarego i brązowego wapienia pelitowego (tekstura typu *mudstone*) oraz rzadziej warstw wapienia organodetrytycznego (kalkarenit o teksturze typu *wackstone*), zwykle o miąższości do 3 centymetrów. W górnej części jednostki warstwy tworzące pakiety są grubsze i osiągają miąższość do 5 cm, a miąższość samych pakietów jest wyraźnie mniejsza (szczególnie widoczne w stanowisku Strzelce Opolskie). W masie podstawowej wapieni oraz na powierzchniach stropowych występuje obficie zwietrzały piryt, który często jest obecny także w obrębie licznych skamieniałości śladowych. Pomędzy poszczególnymi warstwami wapieni występują na ogół milimetrowe laminy margli.

Praktycznie wszystkie warstwy budujące pakiety mają bardzo nierówne, faliste powierzchnie stropowe i spągowe. Niektóre są zbudowane z przylegających do siebie bocznymi krawędziami gruzłów wapieni pelitowych lub organodetrytycznych, pomiędzy którymi występują bardzo cienkie wkładki margla. Większość gruzłów ma wypukłe zarówno powierzchnie górne, jak i dolne, a niektóre jedynie dolne. Część gruzłów jest silnie powyginana i ułożona skośnie. Ten typ budowy skutkuje charakterystyczną strukturą falistą lub falisto-gruzłową utworów (Fig. 14A).

W obrębie pakietów występują licznie: a) struktury depozycyjne – riplemarki prądowe; Fig. 14C, b) struktury erozyjne – kanały erozyjne (największy ma szerokość 3,5 m w jego górnej części i głębokość 20 cm; stanowisko Ligota Dolna), żłobki prądowe, jamki wirowe, ślady wleczania i toczenia, oraz c) struktury deformacyjne – buły, gruzły (zwykle wapieni organodetrytycznych i detrytycznych; Fig. 14B), powyginane fragmenty ławic wapieni organodetrytycznych, synsedymencyjne fałdy obalone i leżące. Na powierzchniach stropowych warstw tworzących pakiety występują równoległe sigmoidalne szczeliny.

Pakiety wapieni falistych i falisto-gruzłowych są przeławiczone cienkimi i średnimi warstwami płytowych wapieni organodetrytycznych i piasz-

czystych. Wapienie organodetrytyczne (kalkarenity o teksturze typu *wackstone* i rzadziej *packstone*) zawierają fragmenty muszli małżów, ślimaków, ramienionogów zawiasowych, elementy szkieletowe liliowców, skorupki otwornic i małżoraczków, koprolity i peloidy, a także muszle łódkonogów, głowonogów i elementy szkieletowe jeżowców (Fig. 14D, Tab. 4 i 5). Występują w nich również kości i zęby. Wapienie te tworzą ławice o miąższości do kilkunastu centymetrów, które dopiero w najwyższej części jednostki stają się grubsze (szczególnie w stanowisku Strzelce Opolskie) i osiągają miąższość do 25 centymetrów. Ławice cechują się równymi powierzchniami stropowymi i spągowymi lub obecnością pogrążów i buł w spągu (długość buł wynosi do 130 cm przy szerokości do 25 cm). Ławice wapieni organodetrytycznych są warstwowane poziomo lub przekątnie pod małym kątem oraz uziarnione frakcjonalnie normalnie. W niektórych ławicach można wyróżnić trzy części: wyraźnie uziarnioną frakcjonalnie część dolną, warstwowaną przekątnie pod małym kątem część środkową oraz laminowaną poziomo część górną. Ławice wapieni piaszczystych, zawierające do 10% kwarcu i muskowitu frakcji piaszczystej, są zazwyczaj uziarnione frakcjonalnie normalnie i warstwowane przekątnie pod małym kątem. Na powierzchniach stropowych takich ławic można obserwować małe symetryczne riplemarki. Większość występujących w tym ogniwie warstw wapieni organodetrytycznych i detrytycznych jest podścielona, ściśle z nimi spojonymi, warstwami zbiturbowanych wapieni pelitowych (ławice złożone).

Zespół skamieniałości. Najbardziej charakterystycznymi skamieniałościami tej jednostki są: małże *Plagiostroma stratum*, *Lima beyrichi*, *Entolium discites*, *Homomya fassaënsis*, *Enantiostreon difforme*, *Placunopsis ostracina*, *Hoernesia socialis* i inne, ślimaki z rodzaju *Loxonema*, *Trypanostylus*, *Rhabdoconcha* i inne, liliowiec *Holocrinus acutangulus*, ramienionogi *Discina discoides*, *Coenothyris vulgaris*, *Punctospirella fragilis*, *Tetractinella trigonella* i inne, łódkonogi, jeżowce, wężowidła, głowonogi, jak również skamieniałości śladowe *Pholeus*, *Planolites*, *Palaeophycus*, *Balanoglossites*, *Teichichnus*, *Arenicolites* i *Alcyonidiopsis* oraz inne (Assmann 1913, 1916, 1924,

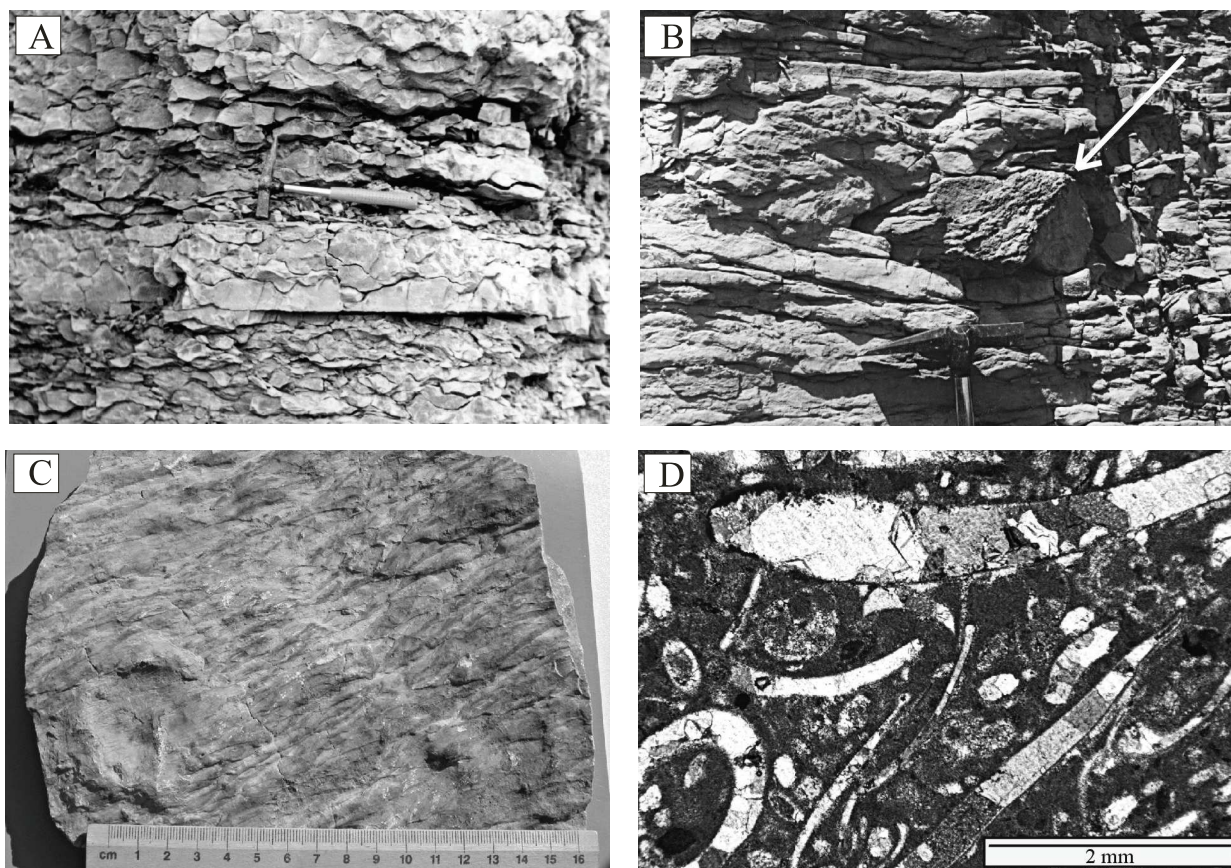


Fig. 14. A. Pakiety wapieni o strukturze falisto-gruzłowej; ogniwo wapienia falistego z Ligockiej Góry (kamieniołom Strzelce Opolskie). B. Fragment zdeformowanego wapienia organodetrytycznego (wskazany przez strzałkę) usytuowany w obrębie pakietu wapieni falisto-gruzłowych; ogniwo wapienia falistego z Ligockiej Góry (odstąpienie Ligota Dolna). C. Odlewy riplemarków prądowych w spągu wapienia pelitowego; ogniwo wapienia falistego z Ligockiej Góry (kamieniołom Strzelce Opolskie). D. Zdjęcie mikroskopowe wapienia organodetrytycznego z muszlami małżów i łódkonogów; ogniwo wapienia falistego z Ligockiej Góry (odstąpienie Ligota Dolna)

Fig. 14. A. Sets of wavy-bedded and crumpled pelitic limestones of the Ligota Hill Wavy-Bedded Limestone Member (Strzelce Opolskie quarry). B. Lump of bioclastic limestone (arrowed) within a set of wavy-bedded and crumpled pelitic limestones of the Ligota Hill Wavy-Bedded Limestone Member (Ligota Dolna outcrop). C. Casts of current ripple marks preserved at the bottom of a pelitic limestone bed in the Ligota Hill Wavy-Bedded Limestone Member (Strzelce Opolskie quarry). D. Bioclastic limestone with bivalve and scaphopod shells within the Ligota Hill Wavy-Bedded Limestone Member (Ligota Dolna outcrop)

1926, 1928, 1937; Senkowiczowa 1962, 1979b–d, 1998; Senkowiczowa & Kotański 1979a–g; Gaździcki et al. 1975; Zawidzka 1975a–b; Zawidzka et al. 1979; Styk 1979a–b; Szewczyk 1980; Szulc 2000; Głuchowski 1986, 2000; Hagdorn & Głuchowski 1993; Liszkowski 1993; Niedźwiedzki 2002; Uchman – informacja ustna).

Podział na jednostki niższego rzędu: brak.

Pozycja stratygraficzna i wiek. Jednostka stanowi najwyższą część formacji gogolińskiej. Poniżej niej leży poziom wapienia z Malni, a powyżej formacja góraždzańska (*sensu* Niedźwiedzki 2000; Tab. 3, Fig. 4). Niższa część jednostki należy do dolnego anizyku, a stropowa –

do pelsonu (Zawidzka 1975a; Nawrocki & Szulc 2000). W ujęciu biostratygraficznym granicę dolnego anizyku i pelsonu wyznacza miejsce pojawienia się konodontów *Neospathodus kockeli* (Zawidzka 1975a). W otworze wiertniczym Wierchlesie, jak również w profilach w Strzelcach Opolskich i Góraždżach, granica dolnego anizyku i pelsonu przebiega około 5 m poniżej granicy formacji gogolińskiej i formacji góraždzańskiej (Zawidzka 1975a). Nawrocki i Szulc (2000) położenia granicy nie sprecyzowali.

Definicja granic. Dolną granicę ogniwa stanowi spąg pierwszego grubego pakietu wapieni pelitowych o strukturze falisto-gruzłowej, a gór-

na jest tożsama z górną granicą formacji gogo-
lińskiej (Fig. 11E, 12 i 13).

Obszar typowy: okolice Góraždzy, Ligoty
Dolnej, Strzelec Opolskich oraz Góry Św. Anny

Zasięg występowania: Śląsk Opolski i nie-
ka północnosudecka (?)

Na Śląsku Opolskim jednostka odsłania się
obecnie w Ligocie Dolnej i na Górze Św. Anny,
a do niedawna była odkryta również w kamie-
niolomach w Strzelcach Opolskich i Góra-
żdżach. Ponadto, Assmann (1925, 1929, 1944)
udokumentował jej występowanie w okolicy
Roźniątowa i Centawy oraz na terenie Opola
i Leśnej, a Popiel (1967) – w okolicy Malni i Ro-
gowa (6,5 km na północny-zachód od Gogolina).

Na terenie niecki północnosudeckiej jed-
nostkę tę można najprawdopodobniej skorelo-
wać z wyróżnioną przez Chrzastek (2002) środ-
kową i górną częścią *warstw C*.

Na obszarze wschodnim, w miejscu wystę-
powania tej jednostki został wyróżniony przez
Assmanna (1944) *Wellenkalkhorizont* (Tab. 2),
który choć wydzielony jako odrębna jednostka
litostratygraficzna, często był opisywany łącznie
z jednostką leżąca poniżej, ze względu na brak
wyraźnych granic (np. Siedlecki 1952; Śliwiński
1964; Chudzikiewicz 1983).

Holostratotyp: stanowisko Ligota Dolna
(Fig. 3E, 11E i 12)

Typ odsłonięcia: jak w opisie holostratoty-
pu poziomu wapienia z Malni

Lokalizacja: jak w opisie holostratotypu po-
ziomu wapienia z Malni

Litologia i zespół skamieniałości: jak w opi-
sie ogniwa

Towarzyszące jednostki. Poniżej ogniwa
wapienia falistego z Ligockiej Góry leży poziom
wapienia z Malni, a powyżej – formacja góra-
żdżańska.

Uzasadnienie wyboru. Kompletny, trwały
i łatwo dostępny profil tego ogniwa.

Podziękowania

Niniejszy artykuł stanowi część rozprawy dok-
torskiej autorki, która została sfinansowana z grantu
promotorskiego KBN nr 3PO4D 043 25 oraz ze środ-
ków własnych Instytutu Geologii UAM. Składam

podziękowania A. Kondrackiemu za umożliwienie
wstępu na jego posesję w Błotnicy Strzeleckiej oraz
Górażdże Cement S.A. (HeidelbergCement Group)
za umożliwienie przeprowadzenia badań w kamie-
niolomach w Górażdżach i Strzelcach Opolskich.
Dziękuję mojemu promotorowi prof. dr. hab. Jerze-
mu Głazkowi za pomoc w przygotowaniu artykułu.
Swoje szczególne podziękowania kieruję do dr. hab.
Adama Bodziocha, jednego z recenzentów artykułu,
za zainteresowanie mnie badaniami nad wapieniem
muszlowym, wszechstronną pomoc merytoryczną
i dyskuje. Dziękuję również recenzentom artykułu
dr. Robertowi Niedźwiedzkiemu oraz dr Annie Bec-
ker za cenne uwagi.

Literatura

- AHLBURG J., 1906: Die Trias in südlichen Oberschlesien.
Abhandlungen der Königlich Preussischen Geologi-
schen Landesanstalt und Bergakademie, Neue Folge,
50: 1-163.
- ALEXANDROWICZ S., 1957: Niższy pstry piaskowiec
w Czernej koło Krzeszowic. *Biuletyn Instytutu Geolo-
gicznego*, 115: 5-17.
- ASSMANN P., 1913: Beitrag zur Kenntnis der Stratigraphie
des oberschlesischen Muschelkalks. *Jahrbuch der König-
lich Preussischen Geologischen Landesanstalt*, 34, 1:
269-340.
- ASSMANN P., 1916: Die Brachiopoden und Lamellibranchia-
ten der oberschlesischen Trias. *Jahrbuch der Königlich
Preussischen Landesanstalt*, 36, 1: 586-638.
- ASSMANN P., 1924: Die Gastropoden der oberschlesischen
Trias. *Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesans-
talt*, 44: 1-50.
- ASSMANN P., 1925: Die Tiefbohrung „Oppeln“. *Jahrbuch
der Königlich Preussischen Geologischen Landesans-
talt*, 46: 373-395.
- ASSMANN P., 1926: Die Fauna der Wirbellosen und Diplo-
poren der oberschlesischen Trias mit Ausnahme der
Brachiopoden, Lamellibranchiaten, Gastropoden und
Korallen. *Jahrbuch der Preussischen Landesanstalt*, 46:
504-527.
- ASSMANN P., 1928: Die Decapodenkrebse des deutschen
Muschelkalks. *Jahrbuch der Preussischen Geologischen
Landesanstalt*, 48: 332-356.
- ASSMANN P., 1929: Die Tiefbohrung Leshna und ihre
Bedeutung für Stratigraphie der oberschlesischen
Trias. *Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesans-
talt*, 50: 155-185.
- ASSMANN P., 1937: Revision der Fauna der Wirbellosen der
oberschlesischen Trias. *Abhandlungen der Preussischen
Geologischen Landesanstalt, Neue Folge*, 170: 1-134.
- ASSMANN P., 1944: Die Stratigraphie der oberschlesischen
Trias. Teil 2: Der Muschelkalk. *Abhandlungen des Reich-
samtes für Bodenforschung, Neue Folge*, 208: 1-124.

- BARDZIŃSKI W., 1994: Rozwój sedymentacji węglanowej na aktywnej tektonicznie rampie. [In:] *Przewodnik III Krajowego Spotkania Sedymentologów*. Sosnowiec, 14–22.
- BOJKOWSKI K., 1955: Dolny wapień muszlowy w okolicy Szczakowej. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 97, 1: 229–270.
- BODZIOCH A., 1997: Formacja karchowicka: definicja i stratygrafia. *Geologos*, 2: 166–199.
- CHRZĄSTEK A., 2002: Stratygrafia i warunki sedymentacji retu oraz dolnego wapienia muszlowego niecki północnosudeckiej. *Prace Geologiczno-Mineralogiczne*, 73: 1–130.
- CHUDZIKIEWICZ, L., 1983. Sedymentacja warstw gogolińskich wschodniego obrzeżenia Zagłębia Górnośląskiego. *Studia Geologia Polonica*, 75: 7–59.
- DADLEZ R., MAREK S. & POKORSKI, J. (Ed.), 2000: Mapa geologiczna Polski bez utworów kenozoiku w skali 1 : 1 000 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- DOKTOROWICZ-HREBNCIKI S., 1935: *Arkusz Grodziec – objaśnienia. Mapa szczegółowa Polskiego Zagłębia Węglowego*. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 218 pp.
- DUNHAM R., J., 1962: Classification of carbonate rocks according to depositional textures. [In:] W.E. HAM (Ed.): *Classification of carbonate rocks. A symposium. American Association of Petroleum Geologists Memoir*, 1: 108–121.
- ECK H., 1865: Über die Formationen des bunten Sandstein und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen. Friedländer und Sohn, Berlin, 149 pp.
- GAŹDZICKI A., TRAMMER J. & ZAWIDZKA K., 1975: Foraminifers from the Muschelkalk of southern Poland. *Acta Geologica Polonica*, 25, 2: 285–298.
- GLUCHOWSKI E., 1986: Crinoids from the Lower Gogolin Beds (Lower Muschelkalk) of the North-Eastern Part of Upper Silesia. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Earth Sciences*, 34, 2: 179–187.
- GLUCHOWSKI E., 2000: Triasowe liliowce basenu środkowoeuropejskiego. [In:] *Historia basenów sedymentacyjnych a zapis paleontologiczny*. Materiały XVII Konferencji Paleontologów, Kraków, 31–33.
- HAGDORN H. & GLUCHOWSKI E., 1993: Palaeobiogeography and Stratigraphy of Muschelkalk Echinoderms (Crinoidea, Echinoidea) in Upper Silesia. [In:] H. HAGDORN & A. SEILACHER (Ed.): *Muschelkalk. Schöntaler Symposium 1991*. Goldschneck-Verlag, Stuttgart, 165–176.
- KŁAPCIŃSKI J., 1959: Trias na północny-wschód od Wału Przedzudeckiego. *Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego*, 28, 4: 361–408.
- KŁAPCIŃSKI J., 1993a: Litostratygrafia profili głębokich otworów wiertniczych w regionie opolskim. *Prace Geologiczno-Mineralogiczne*, 37: 1–159.
- KŁAPCIŃSKI J., 1993b: Litostratygrafia profili głębokich otworów wiertniczych Wrocławia i obszarów przyległych. *Prace Geologiczno-Mineralogiczne*, 41: 1–159.
- KOTLICKI S., 1968: Utwory wapienia muszlowego na obszarze między Opolem a Boronowem. *Przegląd Geologiczny*, 6: 279–284.
- KOTLICKI S., 1974a: Stratigraphic position of the Triassic Sediments in the Upper Silesia. *Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences, Série des Sciences de la Terre*, 22, 3/4: 161–166.
- KOTLICKI S., 1974b: Problem C. Wapień muszlowy Śląska Opolskiego. Punkt 7 – Błotnica – Wykształcenie litologiczne retu i problem jego górnej granicy. [In:] *Przewodnik 46 Zjazdu PTG, Opole*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 176–177.
- KOTLICKI S., 1977: Mapa geologiczna Polski bez utworów czwartorzędowych w skali 1:200000. Arkusz Opole. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- KOTLICKI S. & KUBICZ. A., 1974: Trias Śląska Opolskiego. [In:] *Przewodnik 46 Zjazdu PTG, Opole*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 18–26.
- KOTLICKI S. & RADEK R., 1975: Profil dolnego wapienia muszlowego w okolicy Strzelec Opolskich. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 282: 119–464.
- KOWAL M., 1998: Charakterystyka warstw gogolińskich okolic Żygłina. Praca magisterska. Archiwum UAM, Poznań, 89 pp.
- KOWAL M., 2005: Litostratygrafia, sedymentacja i diageniza formacji gogolińskiej (trias środkowy Opolszczyzny). Rozprawa doktorska. Archiwum UAM, Poznań, 191 pp.
- LEŚNIAK T.C., 1978a: Profil litostratygraficzny utworów retu i wapienia muszlowego w depresji północnosudeckiej. *Zeszyty Naukowe AGH, Geologia*, 4, 1: 5–26.
- LEŚNIAK T.C., 1978b: Rozwój osadów retu i wapienia muszlowego w depresji północnosudeckiej na tle ich wykształcenia w Polsce południowej. *Zeszyty Naukowe AGH, Geologia*, 4, 2: 29–43.
- LISZKOWSKI J., 1993: Die Selaschierfauna des Muschelkalk in Polen: Zusammensetzung, Stratigraphie und Paläoökologie. [In:] H. HAGDORN & A. SEILACHER (Ed.): *Muschelkalk. Schöntaler Symposium 1991*. Goldschneck-Verlag, Stuttgart, 177–185.
- ŁUKASZEWICZ Z. (Ed.), 1990: Mapa topograficzna w skali 1 : 25 000. Arkusz 474.32 Krapkowice. Państwowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne, OPGK Białystok.
- NAWROCKI J. & SZULC J., 2000: The Middle Triassic magnetostratigraphy from the Peri-Tethys basin in Poland. *Earth and Planetary Science Letters*, 182: 77–92.
- NIEDŹWIEDZKI R., 2000: Litostratygrafia formacji górazdzańskiej i formacji dziewkowickiej na Śląsku Opolskim. *Prace Geologiczno-Mineralogiczne*, 71, 1–72.
- NIEDŹWIEDZKI R., 2002: Revision of stratigraphic ranges of selected invertebrate taxa from the Muschelkalk in Silesia. *Geological Quarterly*, 46, 2: 219–225.
- PAWŁOWSKA J., 1985: Rozwój fałszywy morskich utworów triasu na obszarze śląsko-krakowskim. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 349: 41–92.
- POPIEL J. S., 1967: Litologia i stratygrafia dolnego wapienia muszlowego okolic Malni (Śląsk Opolski). *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio B*, 22: 191–217.
- SALVADOR A. (Ed.), 1994: *International stratigraphic guide: a guide to stratigraphic classification, terminology, and procedure*. 2nd edition. International Union of Geological

- Sciences & Geological Society of America, Boulder, Colorado, 214 pp.
- SENKOWICZOWA H., 1962: Wpływ fauny alpejskiej w osadach retu i wapienia muszlowego na obszarach Polski. [In:] *Księga Pamiątkowa ku czci Prof. J. Samsonowicza*. Wydawnictwa PAN, Warszawa, 239–252.
- SENKOWICZOWA H., 1979a: Możliwość sformalizowania podziału litostratigraficznego środkowego i górnego triasu epikontynentalnego w Polsce. *Kwartalnik Geologiczny*, 23, 3: 583–600.
- SENKOWICZOWA H., 1979b: Gromada Scaphopoda Bronn, 1862. [In:] L. MALINOWSKA (Ed.): *Budowa Geologiczna Polski*, t. 3, *Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych*, cz. 2a, *Mezozoik. Trias*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 66–68.
- SENKOWICZOWA H., 1979c: Gromada Brachiopoda Latreille, 1817. [In:] L. MALINOWSKA (Ed.): *Budowa Geologiczna Polski*, t. 3, *Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych*, cz. 2a, *Mezozoik. Trias*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 103–105.
- SENKOWICZOWA H., 1979d: Gromada Malacostraca Latreille, 1806. [In:] L. MALINOWSKA (Ed.): *Budowa Geologiczna Polski*, t. 3, *Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych*, cz. 2a, *Mezozoik. Trias*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 105–126.
- SENKOWICZOWA H., 1980: Możliwości sformalizowania podziału litostratigraficznego środkowego i górnego triasu Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. *Kwartalnik Geologiczny*, 24, 4: 787–804.
- SENKOWICZOWA H., 1998: Trias północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego*, 378: 5–58.
- SENKOWICZOWA H. & KOTAŃSKI Z., 1979a: Typ Brachiopoda. [In:] L. MALINOWSKA (Ed.): *Budowa Geologiczna Polski*, t. 3, *Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych*, cz. 2a, *Mezozoik. Trias*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 41–47.
- SENKOWICZOWA H. & KOTAŃSKI Z., 1979b: Gromada Bivalvia (Bonnani, 1681), Linné, 1758. [In:] L. MALINOWSKA (Ed.): *Budowa Geologiczna Polski*, t. 3, *Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych*, cz. 2a, *Mezozoik. Trias*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 47–66.
- SENKOWICZOWA H. & KOTAŃSKI Z., 1979c: Gromada Gastropoda Cuvier, 1797. [In:] L. MALINOWSKA (Ed.): *Budowa Geologiczna Polski*, t. 3, *Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych*, cz. 2a, *Mezozoik. Trias*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 68–94.
- SENKOWICZOWA H. & KOTAŃSKI Z., 1979d: Gromada Cephalopoda Cuvier, 1797. [In:] L. MALINOWSKA (Ed.): *Budowa Geologiczna Polski*, t. 3, *Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych*, cz. 2a, *Mezozoik. Trias*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 94–103.
- SENKOWICZOWA H. & KOTAŃSKI Z., 1979e: Gromada Crinoidea Miller, 1821. [In:] L. MALINOWSKA (Ed.): *Budowa Geologiczna Polski*, t. 3, *Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych*, cz. 2a, *Mezozoik. Trias*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 126–130.
- SENKOWICZOWA H. & KOTAŃSKI Z., 1979f: Gromada Stelleroida Lamarck, 1816. [In:] L. MALINOWSKA (Ed.): *Budowa Geologiczna Polski*, t. 3, *Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych*, cz. 2a, *Mezozoik. Trias*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 133.
- SENKOWICZOWA H. & KOTAŃSKI Z., 1979g: Gromada Echinoidea Leske, 1778. [In:] L. MALINOWSKA (Ed.): *Budowa Geologiczna Polski*, t. 3, *Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych*, cz. 2a, *Mezozoik. Trias*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 133–136.
- SIEDLECKI S., 1949: Zagadnienia stratygrafii morskich utworów triasu krakowskiego. *Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego*, 18: 191–243.
- SIEDLECKI S., 1952: Utwory geologiczne obszaru pomiędzy Chrzanowem a Kwaczałą. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 60: 1–153.
- SIEDLECKI S., 1964: Wybrane problemy stratygraficzne i sedimentologiczne triasu śląsko-krakowskiego. [In:] *Przewodnik do 37 Zjazdu PTG*, cz. I. Katowice, 42–53.
- SIKORSKA-JAWOROWSKA M. & JAWOROWSKI K., 1997: Charakterystyka petrograficzna i sedimentologiczna osadów wapienia muszlowego. *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego*, 153: 136–143.
- SŁOWIKOWSKA Z. (Ed.), 1990: Mapa topograficzna w skali 1 : 25 000. Arkusz 474.41 Strzelce Opolskie. Państwowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne, OPGK Białystok.
- STYK O., 1979a: Gromada Foraminifera. [In:] L. MALINOWSKA (Ed.): *Budowa Geologiczna Polski*, t. 3, *Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych*, cz. 2a, *Mezozoik. Trias*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 16–30.
- STYK O., 1979b: Gromada Ostracoda. [In:] L. MALINOWSKA (Ed.): *Budowa Geologiczna Polski*, t. 3, *Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych*, cz. 2a, *Mezozoik. Trias*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 107–126.
- SZEWCZYK E., 1980: Zespoły mikroskamieniałości i stratygrafia dolnego wapienia muszlowego Monokliny Śląsko-Krakowskiej. Rozprawa doktorska. Archiwum AGH, Kraków, 124 pp.
- SZULC J., 1991: Stop B15, Żyglin (Poland, Upper Silesia). [In:] H. HAGDORN (Ed.): *Muschelkalk. A Field Guide*. Korb (Goldschneek), 71–72.
- SZULC J., 2000: Middle Triassic evolution of the northern Peri-Tethys area as influenced by early opening of the Tethys Ocean. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 70: 1–48.
- ŚLIWIŃSKI S., 1964: Geologia obszaru siewierskiego. *Prace Geologiczne PAN*, 25: 1–58.
- WYCZAWSKA E. (Ed.), 1981: Mapa topograficzna w skali 1 : 25 000. Arkusz 474.14 Tarnów Opolski. Zjednoczenie Przedsiębiorstw Geodezyjno-Kartograficznych „GEOKART”. OPGK Rzeszów.
- WYCZÓŁKOWSKI J., 1967: Uwagi o stratygrafii piaskowca pstrego i wapienia muszlowego w otworze wiertniczym 1-KW Wieluń. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 205: 7–62.
- WYCZÓŁKOWSKI J., 1978: Osady triasu dolnego i środkowego. *Prace Instytutu Geologicznego*, 83: 79–104.
- ZARĘCZNY S., 1894: *Atlas Geologiczny Galicji. Tekst do zeszytu III*. Akademia Umiejętności, Kraków, 290 pp.

- ZAWIDZKA K., 1975a: Conodont stratigraphy and sedimentary environment of the Muschelkalk in Upper Silesia. *Acta Geologica Polonica*, 25: 217–256.
- ZAWIDZKA K., 1975b: Polychaete remains and their stratigraphic distribution in the Muschelkalk of southern Poland. *Acta Geologica Polonica*, 25: 257–274.
- ZAWIDZKA K., SENKOWICZOWA H. & KOTAŃSKI Z., 1979: Gromada Polychaeta Grube, 1850. [In:] L. MALINOWSKA (Ed.): *Budowa Geologiczna Polski*, t. 3, *Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych*, cz. 2a, *Mezozoik. Trias*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 36–41.
- ZAWODNY T. (Ed.), 1988a: Mapa topograficzna w skali 1 : 25 000. Arkusz 474.23 Szymiszów. Państwowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne, OPGK Kraków.
- ZAWODNY T. (Ed.), 1988b: Mapa topograficzna w skali 1 : 25 000. Arkusz 521.31 Toszek. Państwowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne, OPGK Kraków.

*Manuskrypt otrzymano 12 czerwca 2008;
poprawioną wersję zaakceptowano do druku 6 listopada 2008.*