

# Graptolity Gór Bardzkich

---

W artykule omówiona zostanie jedna z wielu ciekawostek geologicznych Gór Bardzkich. Region ten (w nomenklaturze geologicznej nazywany strukturą bardzką) znany jest przede wszystkim ze względu na bardzo skomplikowaną budowę tektoniczną<sup>1</sup>. Nas jednak interesować będzie pewien rodzaj skamieniałości<sup>2</sup>, które występują w niektórych jego punktach, są to graptolity syluru i dolnego dewonu (okresu sprzed około 400 mln. lat)\*.

## Graptolity

Wśród szczątków niezliczonych gatunków zwierząt i roślin żyjących od ponad 3 mld lat na Ziemi istnieją pewne grupy mające wybitne znaczenie dla stratygrafii<sup>3</sup>. Są to tzw. skamieniałości przewodnie [1]. Dzięki nim wyznaczamy granice kolejnych okresów geologicznych. Za skamieniałości takie uznać można szczątki niektórych tylko roślin i zwierząt, gdyż muszą one posiadać zespół określonych cech. Przede wszystkim powinny występować w krótkim odcinku czasu, powinny być też łatwe do rozpoznania, mieć szerokie rozprzestrzenienie i występować w różnych rodzajach skał. Przykładami skamieniałości przewodnich są kambryjskie archeocjaty<sup>4</sup>, dolnopaleozoiczne trylobity<sup>5</sup> albo amonity<sup>6</sup>, których kolejne gatunki wykorzystuje się do datowania osadów od środkowego paleozoiku do końca mezozoiku\* (a więc na przestrzeni około 350 mln lat!). Skamieniałościami przewodnimi ordowiku\*, syluru\* i najstarszego dewonu\* są graptolity.

---

\* Tabela stratygraficzna przedstawiająca schematyczny podział dziejów Ziemi jest dołączona na trzeciej stronie okładki.

<sup>1</sup> Tektonika – dział geologii zajmujący się przemieszczeniami zwartych mas skalnych.

<sup>2</sup> Skamieniałości – wszelkie szczątki zwierząt i roślin z ubiegłych epok geologicznych, bądź ślady ich działalności zachowane w warstwach skalnych.

<sup>3</sup> Stratygrafia – dział geologii, nauka zajmująca się czasowym następstwem warstw skalnych oraz zawartymi w nich skamieniałościami.

<sup>4</sup> Archeocjaty – typ wymarłych (wyłącznie kambryjskich) osiadłych zwierząt morskich spokrewnionych z gąbkami.

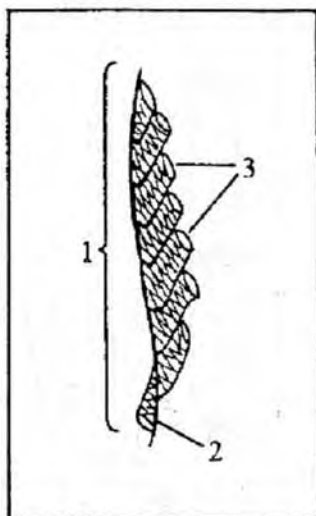
<sup>5</sup> Trylobity – gromada wymarłych morskich stawonogów ery paleozoicznej.

<sup>6</sup> Amonity – grupa wymarłych morskich głowonogów.

Rys. 1. Schemat budowy kolonii graptolitowej.

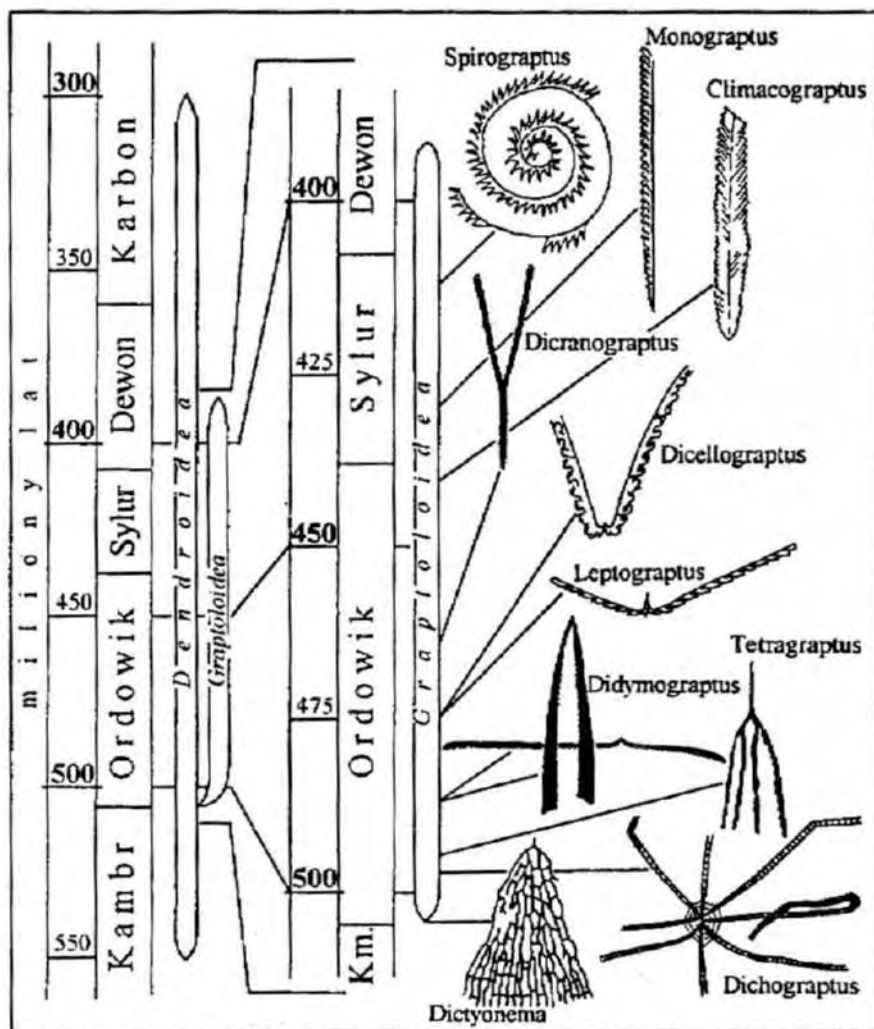
1 – gałązka, 2 – sikula (osłonka pierwszego organizmu),  
3 – teki (osłonki organizmów tworzących kolonię).

Graptolity były małymi zwierzętami morskimi tworzącymi różnorodne kolonie o rozmiarach do około 10 cm. Zachowane w skałach kolonie graptolitowe mają postać połyskujących, delikatnych wzorków, stąd też wzięła się ich nazwa (gr. *graptos* – zapisany, *lithos* – skała). Aby móc powiedzieć coś więcej na ich temat, musimy zacząć od sprecyzowania kilku terminów. Początkiem kolonii była tzw. sikula (rys. 1). Była to osłonka pierwszego osobnika, który powstawał prawdopodobnie na drodze rozmnażania płciowego. Jest ona małym tworem nie zauważalnym gołym okiem. Z sikuli wyrastała różna ilość tzw. gałązek wydłużających się w miarę przybywania kolejnych osobników. Osobniki owe otaczały się oddzielnymi osłonkami, które noszą nazwę tek [2].



Gromada *Graptolithina* zaliczana jest do typu półstrunowców (zwierząt grupy pośredniej, pod względem ewolucyjnym, pomiędzy bezkręgowcami i strunowcami). Najstarszy jej rząd – *Dendroidea* – powstał około 550 mln lat temu, czyli jeszcze w kambrze\* (rys. 2). Był to rząd najbardziej konserwatywny (wykazujący mało zmian) oraz najdłużej istniejący – wymarł dopiero w karbonie\* [3]. Nie ma on większego znaczenia w stratygrafii, gdyż reprezentowały go wyjątkowo formy bentoniczne<sup>7</sup>, z zasady posiadające niewielkie rozprzestrzenienie. Wyjątkiem stał się rodzaj *Dictyonema*, który na początku ordowiku przeszedł do planktonicznego trybu życia i stał się formą wyjściową dla rzędu *Graptoloidea* mającego podstawowe znaczenie w stratygrafii ordowiku\*, syluru\* i dolnego dewonu\* [2]. Doskonale nadaje się on do tego celu, gdyż na przestrzeni kilkudziesięciu milionów lat wyraźnie zmieniała się morfologia kolejnych jego gatunków. Zmiany były wywołane istnieniem pewnych tendencji ewolucyjnych, których charakter ilustruje rys. 2. Przede wszystkim redukcji ulegała ilość gałązek kolonii graptolitowych. Proces ten zachodził bardzo szybko, gdyż już w dolnym ordowiku\* występują formy dwugałzkowe (np. *Didymograptus*). Jednocześnie dochodziło do rozchylania się gałązek na boki: początkowo graptolity miały formy kielichowate z tekami skierowanymi do środka, w toku ewolucji gałązki układały się w jednej płaszczyźnie. Mniej więcej w środkowym ordowiku\* kontynuacja tego procesu zaczęła powodować „przeгинanie” gałązek (np. *Dicellograptus*

<sup>7</sup> Organizmy bentoniczne – zespół roślin i zwierząt żyjących na dnie morskim.



Rys. 2. Wiek i ewolucja graptolitów.

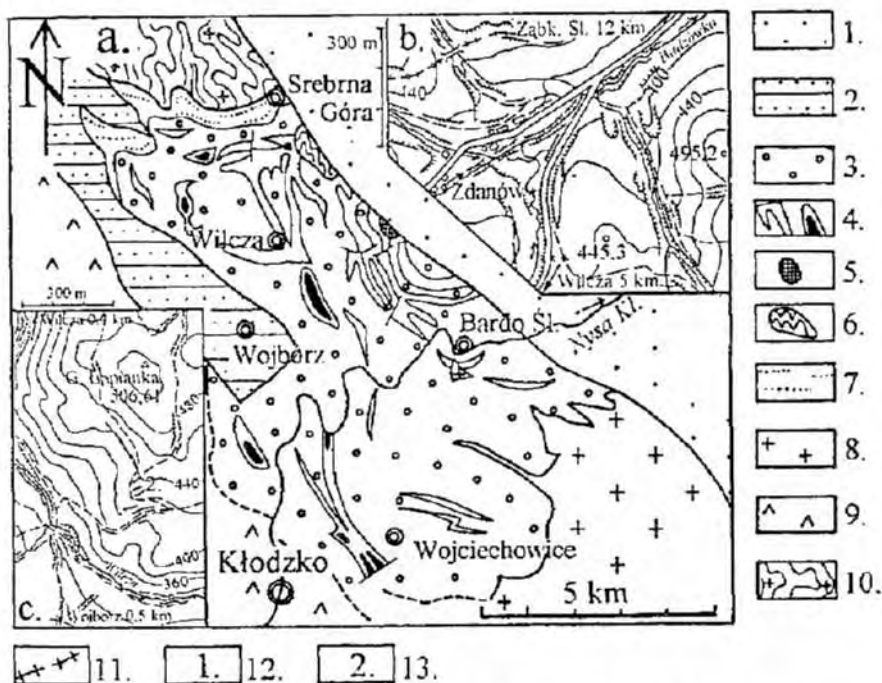
czy *Leptograptus*). U późniejszych gatunków dwie lub cztery gałązki zrastały się pozornie tworząc jedną, choć posiadającą teki po dwóch stronach – takie graptolity nazywamy dwuseryjnymi (np. *Climacograptus*). W sylurze\* zmiany ewolucyjne spowodowały redukcję tek z jednej strony i powstanie graptolitów jednoseryjnych. Ostatnią, bardzo interesującą zmianą ewolucyjną było skręcanie jednoseryjnych graptolitów i tworzenie form spiralnych (np. *Monograptus*).

Wykorzystując widoczną gołym okiem zmienność morfologii kolonii graptolitowych, jak również zauważalne pod mikroskopem zróżnicowanie

kształtu tek możemy łatwo odróżnić poszczególne gatunki. Każdy z nich jest charakterystyczny dla krótkiego, w pojęciu geologicznym, odcinku czasu (tzn. około 2-3 mln lat).

## Góry Bardzkie

Struktura bardzka jest niewielką jednostką geologiczną Sudetów środkowych [3]. Obejmuje ona Góry Bardzkie oraz część Kotliny Kłodzkiej. Ograniczają ją: od północnego-zachodu masyw gnejsowy Gór Sowich, od zachodu zasadowy masyw Nowej Rudy – Słupca oraz metamorfik kłodzki, zaś od południowego wschodu – granitoidowa intruzja kłodzko – złotostocka. Od północnego wschodu struktura bardzka obcięta jest uskokiem sudeckim brzeźnym<sup>8</sup> (rys. 3a).



Rys. 3a. Mapa geologiczna Gór Bardzkich i obszarów przyległych.

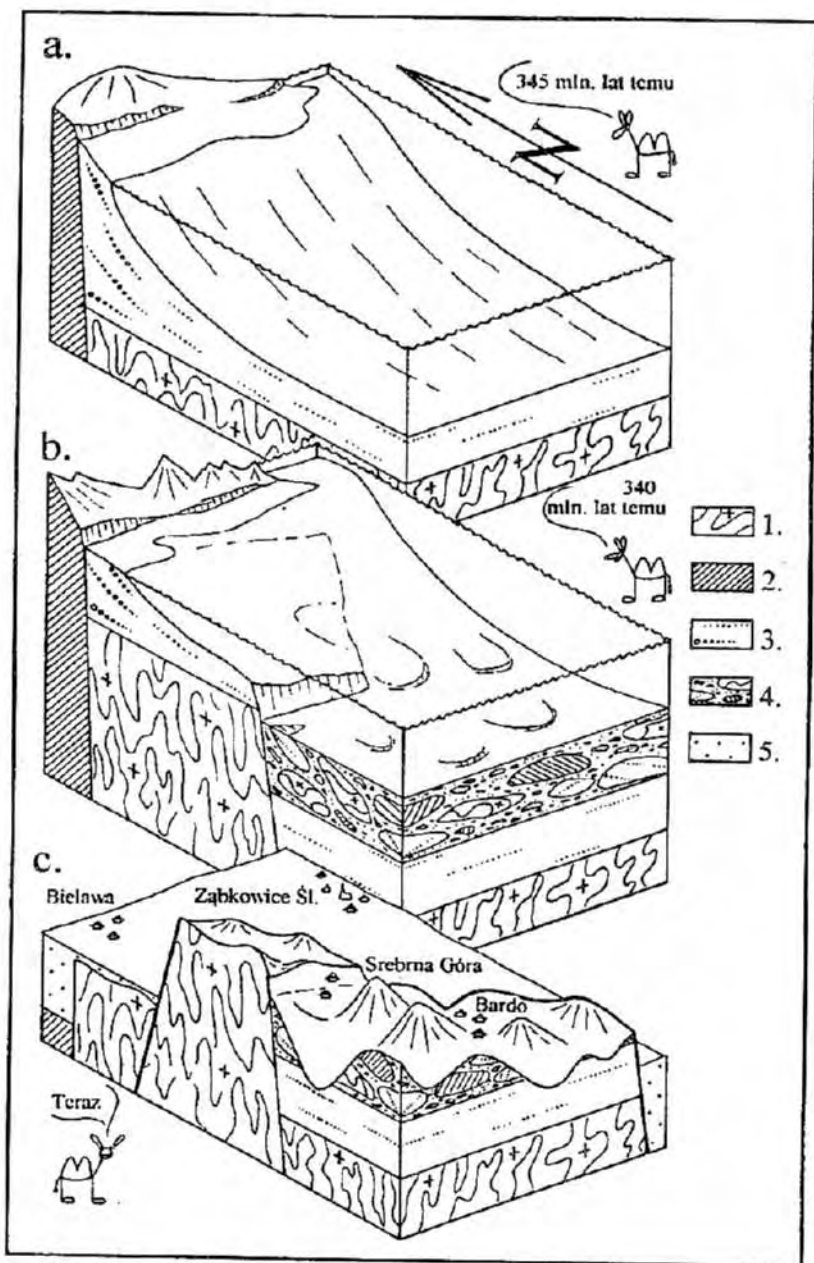
1. osady kenozoiczne, 2. górnokarbońska i permska pokrywa osadowa; skały wchodzące w skład melanzu osadowego; 3. dolnokarbońskie, 4. sylurskie i dolnodewońskie, 5. serpentynity, 6. gnejsy; 7. flisz, 8. kłodzko – złotostocka intruzja granitoidowa, 9. skały metamorficzne masywu Nowej Rudy – Słupca oraz skały metamorfiku kłodzkiego, 10. gnejsy sowiogórskie.

Rys. 3b. Mapa rejonu odstąpienia w Żdanowie.

11. linia starej kolejki wąskotorowej, 12. odstąpienie w Żdanowie.

Rys. 3c. Mapa rejonu odstąpienia na Górze Łupianka.

13. odstąpienie na Górze Łupianka.



Rys. 4. Schemat powstawania osadów Gór Bardzkich: a – sedymentacja fliszu, b – sedymentacja melanżu, c – sytuacja obecna.

1. skały metamorficzne podłoża, 2. dolnopaleozoiczne skały metamorficzne i osadowe (m. in. łupki graptolitowe), 3. flisz, 4. melanż, 5. osady kenozoiczne.

Formacje skalne Gór Bardzkich powstały w dolnym karbonie\* (około 340 mln lat temu), a więc w okresie tzw. orogenezy waryscyjskiej\* [5, 6]. W tym czasie na obszarze obecnych Gór Bardzkich, Sowich i być może również na terenach leżących na wschód od nich istniał zbiornik morski (rys. 4a). Przez kilka milionów lat były w nim deponowane osady fliszowe<sup>9</sup>. Później doszło do nasilenia ruchów tektonicznych, które spowodowały wypiętrzenie północnej jego części (dzisiejsze Góry Sowie). Wywołało to zmianę charakteru sedymentacji<sup>10</sup>. Różnica wysokości między obszarami wyniesionymi a dnem morza była na tyle znaczna, że umożliwiła ześlizgiwanie się różnej wielkości (mierzących od kilku centymetrów do nawet kilkuset metrów) bloków skalnych (rys. 4b). Są to fragmenty fliszu<sup>9</sup>, łupki graptolitowe<sup>11</sup> oraz skały im pokrewne, a także lidyty<sup>12</sup>, gnejsy<sup>13</sup> masywu sowiogórskiego i serpentynity<sup>14</sup>. W wyniku tego procesu powstał specyficzny osad zwany melanżem. Jego miąższość (grubość) ocenia się na 3000 metrów. Erozja i późniejsze ruchy górotwórcze nadały obszarowi formę obserwowaną obecnie (rys. 4c).

### Graptolity w Górach Bardzkich

Na terenie Gór Bardzkich znajduje się kilka stanowisk, w których występują skały zawierające skamieniałe graptolity [6, 7]. Zwierzęta te żyły w głębokim morzu, które istniało na obszarze obecnych Sudetów od ordowiku\* przez sylur\* i dewon\*. Na początku karbonu jego osady wypiętrzyła orogeneza waryscyjska. Większość z nich została zniszczona przez erozję, ale pewna część, w

---

<sup>8</sup> Uskok sudecki brzeżny – struktura oddzielająca Sudety od bloku przedsudeckiego (Przedgórze Sudeckiego); zob. także Tadeusz Przylibski: Sudecki uskok brzeżny.

<sup>9</sup> Flisz – znacznej zazwyczaj miąższości okruchowy osad morski, którego powstanie związane jest z szybkim wypiętrzaniem obszarów zasilających w trakcie orogenezy.

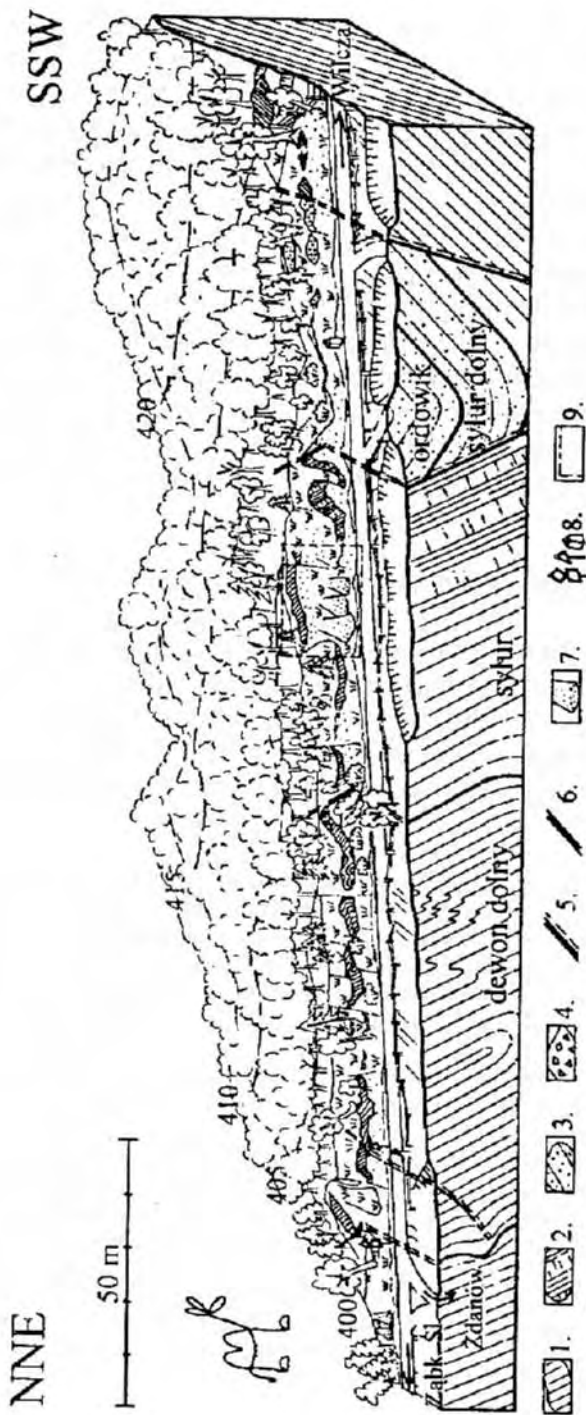
<sup>10</sup> Sedymentacja – osadzanie się materiału mineralnego transportowanego do miejsca jego złożenia, skupianego na miejscu dzięki działalności organizmów żywych lub wytrącanego na drodze chemicznej.

<sup>11</sup> Łupki graptolitowe – w przewodzie czarne (rzadziej zielone i żółte) ilasto-piaszczyste skały osadowe o charakterystycznej płytkowej oddzielności (tekstura łupkowa) zawierające skamieniałości graptolitowe.

<sup>12</sup> Lidyty – ciemne osadowe skały krzemionkowe pochodzenia organicznego; silnie zwięzłe.

<sup>13</sup> Gnejsy – najpopularniejsze jasne skały metamorficzne składające się przede wszystkim ze skaleni, kwarcu i tyczyków. Posiadają wyraźną budowę kierunkową. Powstają przez przeobrażenie zasobnych w krzemionkę skał magmowych (np. granitów) lub niektórych skał osadowych (np. piaskowców).

<sup>14</sup> Serpentynity – ciemnozielone do czarnych skały metamorficzne budowane głównie przez minerały grupy serpentynu. Utworzone przez metamorfozę ubogich w krzemionkę skał magmowych, zob. także Jacek Szczepański, Piotr Gunia: Podróż do wnętrza Ziemi czyli parę słów o kilku wystąpieniach serpentynitów w Górach Sowich.



Rys. 5. Blokdiagram przedstawiający odsłonięcie w Zdanowie i jego sytuację tektoniczną (geologia wg E. Porębskiej i J. Oberca).

odsłonięcia serii skalnych: 1. żupki, 2. litydy, 3. piaskowce, 4. zwietrzelina i gleba, 5. uskoki, 6. granice stratygraficzne, 7. usypiska, 8. punkty orientacyjne (znaki drogowe i słupki betonowy), 9. rejon, w którym najłatwiej natrafić na skamieniałości graptolitowe.

postaci wielkich bloków skalnych (olistolitów), ześlizgnęła się grawitacyjnie na południe i utworzyła omówione powyżej osady Gór Bardzkich (melanz osadowy). Obecnie skały zawierające faunę graptolitową tworzą siedem małych odsłoneń. Najbardziej znane z nich to przekop szosy koło Żdanowa (rys. 3b) i niewielkie odsłonięcie pod szczytem góry Łopianka (506,61 m n.p.m.) (rys. 3c). Obserwować tam można graptolity zaawansowane w rozwoju ewolucyjnym: dwuseryjne oraz jednoseryjne proste, zakrzywione i spiralnie zwinięte [7].

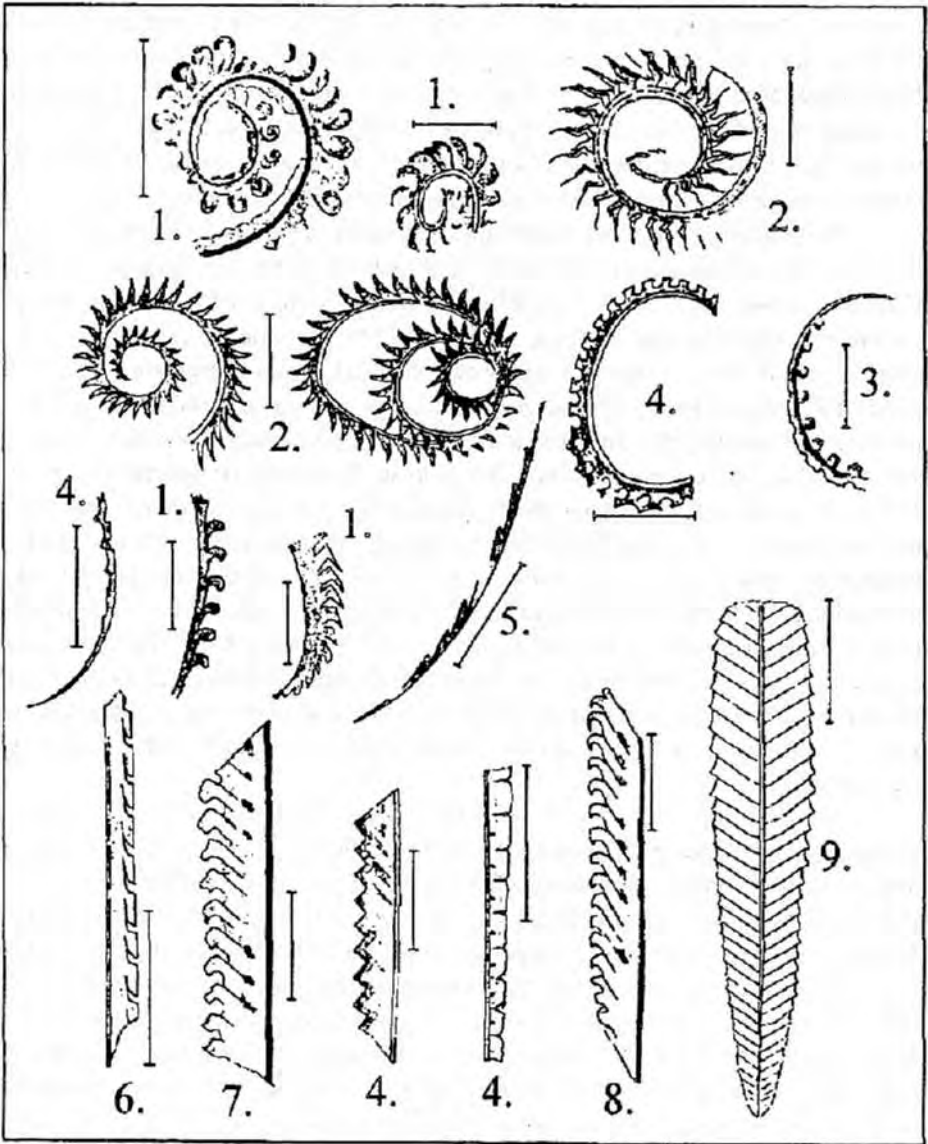
Niewątpliwie bardziej interesujące jest odsłonięcie koło Żdanowa. Można do niego dotrzeć jadąc szosą od strony Ząbkowic Śl. Tuż przed Żdanowem należy skręcić w lewo, w kierunku na Wilczą (rys. 5). Dla geologów ciekawa jest tektoniczna sytuacja tego miejsca. Stwierdzono tu istnienie tzw. „fałszywej” synkliny<sup>15</sup> – skały tworzą formę negatywną (wklęsłą), ale warstwy starsze zalegają ponad młodszymi [4, 6]. Dla stratygrafów interesujące jest natomiast to, że na podstawie znajdujących się tu skamieniałości można szczegółowo prześledzić zmiany, jakie zachodziły w świecie graptolitów na przełomie syluru\* i dewonu\*. Jest to pierwsze miejsce w Sudetach, gdzie udało się tego dokonać. Aby wyśledzić wspomnianą granicę, potrzebne są jednak szczegółowe i mozolne badania następstwa poszczególnych gatunków graptolitów [6]. Osoby nie przejawiające przesadnego zacięcia w tym kierunku mogą się tu zapoznać z różnymi rodzajami tych skamieniałości (rys. 6). Okazy można wyłupywać z niewielkich odsłoneń znajdujących się tuż pod szczytem skarpy, skała daje się łatwo dzielić na cienkie plastry, wobec czego badanie graptolitów nasuwa skojarzenia z przeglądaniem książki. Łatwiej jednak wyszukiwać skamieniałości w usypiskach znajdujących się poniżej.

Graptolity są zazwyczaj dość słabo zachowane, widać tylko fragmenty gałązek o niewyraźnych zarysach. W okazach będących w lepszym stanie obserwować można formę gałązek i kształt tek. Najczęściej natrafia się na graptolity jednoseryjne o prostych gałązkach – są to różne gatunki *Monoclimacis* i *Monograptus*. O wiele mniej znajduje się graptolitów dwuseryjnych z gatunku *Retiolites*. Ich okazy są z reguły zachowane dobrze, nierzadko w całości. Rarytasem są natomiast graptolity o gałązkach zakrzywionych (różne gatunki rodzaju *Monograptus*) albo spiralnie skręconych (*Spirograptus*). W trakcie kilkakrotnych pobytów w Żdanowie znaleźliśmy ich proporcjonalnie najmniej, choć właśnie ich najbardziej poszukiwaliśmy. W wypadku niektórych okazów można łatwo określić nawet ich gatunek. Zazwyczaj jest to jednak utrudnione, gdyż poszczególne gatunki różnią się między sobą drobnymi szczegółami, które dla

---

<sup>15</sup> „Fałszywa” synklina – wygięty ku dołowi fałd, w którym następstwo wiekowe warstw jest odwrotne niż w synklinie rzeczywistej; twory starsze znajdują się w jego jądrze, młodsze na peryferiach (a więc ich następstwo jest takie jak w antyklinie).





Rys. 6. Graptolity, które można znaleźć w Górach Bardzkich (przy każdym rysunku umieszczono odcinek o długości 5 mm).

1. okazy nieoznaczone, 2. *Spirograptus spiralis*, 3. *Monograptus plumosus*, 4. okazy zdeformowane, 5. *Linograptus* lub *Cyrtograptus* (fragment), 6. *Monoclimacis griestoniensis* (?), 7. *Monoclimacis holmi* (?), 8. *Monoclimacis flemingii* (?), 9. *Retiolites*.

osób nie będących fachowcami są niezauważalne. Dodatkową przeszkodą jest to, że znaczna ilość skamieniałości jest częściowo uszkodzona.

Do odsłonięcia na górze Łopianka dotrzeć można zarówno od strony miejscowości Wilcza, jak i od Wojborza. Asfaltową drogą należy dojść do mostku na rzeczce Wilcza, a następnie bitą drogą leśną aż do odkrywki, która ma charakter niewielkiego wkopu po NE stronie drogi (rys. 5c). Skały występujące w tym miejscu obejmują jedynie niewielki wycinek dolnego syluru\*, niemniej można znaleźć tu wiele interesujących okazów – znaczna część z nich to gatunki spiralnie skręcone.

#### LITERATURA:

- [1] Kielan-Jaworska Z.(red.): Mały słownik paleontologiczny. Wiedza Powszechna, Warszawa 1961.
- [2] Lehman U., Hillmer G.: Bezkręgowce kopalne. Wyd. Geol., Warszawa 1991.
- [3] Palmer D., Rickards B.: Graptolites writing in the rocks. The Boydell Press, Whitstable 1991.
- [4] Oberc J.: Region Gór Bardzkich (Sudety). Przewodnik dla geologów. Wyd. Geol., Warszawa. 1957.
- [5] Wajsprych B.: Allochtoniczne skały paleozoiczne w osadach wizeńskich Gór Bardzkich (Sudety). Rocznik PTG vol. XLVIII, s. 99-121. Kraków 1978.
- [6] Gunia T. (red.): Rozwój struktury bardzkiej w świetle nowych badań stratygraficznych, sedymentologicznych i tektonicznych. Materiały Konferencji Terenowej w Srebrnej Górze. Wrocław 1980.
- [7] Malinowska L.: Stratygrafia Gotlandu Gór Bardzkich. Biul. Inst. Geol. t. 95. Warszawa 1955.