

Maria CHOROWSKA

## Utwory syluru i dewonu w południowej części struktury bardzkiej (Sudety)

W rejonie Boguszyna i Wojciechowic występują głównie, jeśli nie wyłącznie, utwory starsze od karbonu dolnego. Są to szarogłazy, mułowce i itowce dewonu, w większości górnego, podrzędnie sylurskie i dolnodewońskie litydy i itowce z wkładkami radiolarytów. Brak tu utworów ordowiku. W sylurze i dewonie czynny był wulkanizm kwaśny i zasadowy. Tektonika utworów syluru i dewonu jest wynikiem zbrekcowania sekwencji skalnych w toku ześlizgów podmorskich oraz późniejszego stektonizowania tak powstałej megabrekcji.

### WSTĘP

Z dotychczasowych map geologicznych wynika, że w strukturze bardzkiej (fig. 1) utwory syluru i dewonu występują w niewielkiej ilości wśród szarogłazów, mułowców i itowców karbonu dolnego. Obrazują to zarówno mapy autorów niemieckich (E. Dathe, 1904; L. Finckh, 1932; L. Finckh i in., 1942), jak i mapy badaczy polskich. Według J. Oberca (1957, 1972) w południowej części struktury bardzkiej wyraźniejsza jest przewaga utworów karbonu dolnego niż w części północnej. H. Emerle-Tubielewicz (1957) zaznaczyła na mapie arkusza Kłodzko jeszcze mniej wychodni utworów starszych, gdyż wydzielone przez J. Oberca ogniwo dewońskich "łupków kłodzkich" określiła jako "mułowce i brekce karbonu dolnego". Uwzględniając wstępne wyniki badań konodontowych (M. Chorowska, 1979) uznała, że brekce te powstały w wyniku zsuwu grawitacyjnego osadów, m.in. dewonu górnego.

Jako starsze od dolnokarbońskich wydzielano dotychczas jedynie niewielkiej miąższości pakiety skał, głównie ilasto-krzemionkowych i krzemionkowych. J. Oberc (1957, 1972) przyjął, że stanowią one jądra łusek lub fałdów antyklinalnych, a z utworami karbonu dolnego kontaktują wzdłuż powierzchni dyskordancji. Za najstarsze wśród

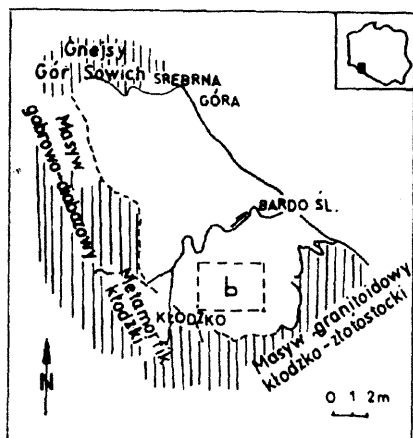


Fig. 1. Zarys granic struktury bardzkiej z zaznaczeniem obszaru badań (b)

Boundary of the Bardzkie structure with the area investigated (b)

tych utworów i tym samym najstarsze w strukturze bardzkiej uznawano piaskowce kwarcytowe, tzw. kwarcyty z Jodłownika, którym cytowany autor przypisuje wiek ordowicki (J. Oberc, 1968, 1987).

B. Wajsprych (1986) wyróżnia w południowej części Gór Bardzkich zespół skalny Bardo-Młynów, złożony co najmniej z czterech różnych sekwencji skalnych, których sedymentacja trwała do późnego karbonu. Autor ten nie wydziela kartograficznie utworów karbońskich. Karboński wiek iłowców, mułowców i szarogłazów nie został udokumentowany.

Po 1979 r. uzyskałam materiał paleontologiczny, na podstawie którego stwierdzam, że w strukturze bardzkiej, na południe od Nysy Kłodzkiej, występują głównie – jeśli nie wyłącznie – utwory starsze od karbonu dolnego. W okolicy Boguszyna i Wojciechowic wykazałam w wielu przypadkach, że sekwencje skalne szarogłazowo-mułowcowo-iłowcowe rzekomego karbonu dolnego stanowią osady głównie dewonu górnego, przeważnie franu. To samo wynika z dokumentacji konodontowej analogicznych sekwencji skalnych w profilu otworu wiertniczego Boguszyn IG 1. W profilu tym, do głębokości 2000 m, stwierdzono tylko utwory dewonu, głównie franu.

Podsumowując wyniki analizy biostratygraficznej wnioskuję, że sekwencje szarogłazowo-mułowcowo-iłowcowe, uznawane powszechnie za dolnokarbońskie, reprezentują różne ogniwa dewonu, w większości górnego. W ich obrębie występują ogniwa zbudowane głównie ze skał ilasto-krzemionkowych i krzemionkowych. Piaskowce ortokwarcytowe ("kwarcyty z Jodłownika") wiążą się sedymentacyjnie z sekwencją iłowcowo-mułowcową powstałą w emsie. Nie są to zatem ordowickie i tym samym najstarsze, jak sądzono, utwory struktury bardzkiej.

Utwory syluru w rejonie Wojciechowic są bardziej zróżnicowane litologicznie i wiekowo niż to przyjmowano dotychczas. W dużej mierze występują tu skały wulkanogeniczne, w tym ryolity i tufy ryolitowe. Różnego rodzaju tufy i tufity spotyka się również w utworach dewonu, które w większości mają charakter turbidytowy.

Badania przeprowadziłam przy pomocy specjalistów, którym za wkład pracy i życzliwość serdecznie dziękuję.

W toku obserwacji terenowych radą i pomocą służył mi niejednokrotnie prof. J. Oberc. Profil otworu Boguszyn opracowałam wspólnie z doc. J. Milewiczem, z którym opróbowywałam też kilka odsłoneń.

Analizę petrograficzno-sedymentologiczną skał, łącznie z oznaczeniem szczątków organicznych w płytkach cienkich, wykonał dr K. Radlicz. Podkreślenia wymaga, że rozpoznał on przejawy wulkanizmu w osadach sylurskich i dewońskich, przy czym w wielu przypadkach zidentyfikował jako tuf skały uznawane dotychczas za iłowce krzemionkowe.

Graptolity opracowała wstępnie I. Kornaś. Doc. H. Tomczyk dokonał rewizji gatunków i podał wnioski co do wieku analizowanych warstw. Małże i ramienionogi oznaczyli dr E. Tomczykowa i dr L. Karczewski. Okazy z grupy *Tentaculitoidea* zidentyfikowała dr B. Hajłasz. Konodonty oznaczyłam samodzielnie.

Serdecznie dziękuję moim współpracownikom – K. Pałce i L. Wojciechowskiemu – za laboratoryjną obróbkę próbek do badań faunistycznych.

## LITOLOGIA UTWORÓW SYLURU I DEWONU

Charakterystykę utworów syluru i dewonu, z których uzyskano faunę dokumentującą wiek podano w tab.1. Wiek sekwencji skalnych, uściślono w wielu przypadkach na podstawie litologii (tab. 2). Przez porównanie z utworami udokumentowanymi paleontologicznie wyznaczono pozycję stratygraficzną warstw, z których nie uzyskano fauny, bądź też stwierdzona fauna umożliwiła ogólne ich zaliczenie do syluru lub dewonu. Na fig. 2 odsłoneńca udokumentowane paleontologicznie oznaczono numerem w kółku.

### SYLUR

Utwory syluru, poza znanym dotychczas odsłoneńciem w Wojciechowicach (odsł. M – L. Malinowska, 1955), stwierdzono w rowach na przedłużeniu tego odsłoneńca ku NE (odsł. 1a) i ku SW (odsł. 1b – fig. 3) i na Mariańskiej Górcie (odsł. 27 – fig. 4) oraz w odsłoneńciu 49a w Boguszynie. W odsłoneńciach M, 1a i 1b występują utwory analogiczne jak w standardowym profilu w Zdanowie, udokumentowanym niedawno w całości na podstawie graptolitów (E. Porębska 1984)<sup>1</sup> i konodontów (M. Chorowska, J. Oberc, 1980a) oraz w pozostałych profilach w Górach Bardzkich. Na Mariańskiej Górcie w utworach ludlowu górnego występują skały wulkaniczne, znane dotychczas jedynie w partii ryolitów. Ryolity te nie miały jednak ustalonej pozycji stratygraficznej, a w dodatku wiązane były z wulkanitami metamorfiku kłodzkiego.

Landower reprezentują lidyty i łupki ciemne. W landowerze górnym po-drzędnie występują pakiety cienkowarstwowych łupków zielonawych z wkładkami lidyków. Do wenloku zaliczono głównie łupki brunatne z nalotami ałunu, częściowo

<sup>1</sup>E. Porębska i M. Chorowska interpretują odmiennie pozycję biostratygraficzną niektórych odcinków profilu.

Tabela 1

## Dokumentacja biostratygraficzna skał z rejonu Boguszyna i Wojciechowic

Numer		Charakterystyka skały	Stwierdzona fauna	Stratygrafia
odsto- nięcia	próbki			
1		2	3	4
1a	V/4	Łupki ilaste, ciemnoszare, częściowo brunatne	<i>Diplograptus</i> sp., <i>Glyptograptus</i> sp., <i>Monograptus</i> cf. <i>sedgwicki</i> , <i>M.</i> sp., <i>Rastrites</i> sp., <i>Spirograptus flagellaris</i> , <i>S. turriculatus turriculatus</i> , <i>S. turriculatus minor</i> , <i>S.</i> sp. Konodont nieoznaczalny	Poziom <i>Spirograptus turriculatus</i>
1b	V/6	Łupki ilaste, jasnobrunatne i brunatnordzawe	<i>Saetograptus</i> aff. <i>chimera</i>	Poziom <i>nilssoni</i> – <i>scanicus</i>
	V/7	Łupki ilasto-krzemionkowe jasne, szarozielonawe	Konodony nieoznaczalne Tentakulit właściwy	Sylur górny – dewon dolny
	V/9	Łupki ilasto-krzemionkowe, laminowane. Lamininy brunatne i jasne, zielonawoszare	<i>Monograptus</i> cf. <i>flemingi</i> , <i>Pristiograptus</i> cf. <i>dubius</i> , <i>Distacodus</i> sp., <i>Ligonodina</i> sp., Tentakulity nieoznaczalne	Wenlok górny
	V/14	Ilasto-krzemionkowy łupek czarny z laminami szarymi i zielonawoszary z laminami czarnymi. Liczne grudki getytu, przypuszczalnie popirytowe	? <i>Ambalodus</i> sp., <i>Hindeodella</i> sp., <i>Lonchodina</i> sp. <i>Neoprioniodus</i> sp., <i>Ozarkodina gaertneri</i> , <i>O.</i> sp., <i>Spathognathodus</i> sp.	Poziom <i>celloni/amorphognathoides</i>
	V/17	Łupki ilaste, brunatne, miękkie	<i>Bohemograptus bohemicus</i> , <i>B.</i> sp., <i>Neodiversograptus</i> cf. <i>nilssoni</i> , <i>Plectograptus macilentus</i> , <i>P.</i> sp., <i>Pristiograptus dubius</i> cf. <i>freguens</i> , <i>P.</i> cf. <i>dubius</i> , <i>P.</i> sp., <i>Saetograptus</i> cf. <i>chimera</i> , <i>Spirograptus spinosus</i>	Poziom <i>Neodiversograptus nilssoni</i>
	V/19	Łupki ilaste, brunatnoczarne	<i>Cyrtograptus</i> sp., <i>Monograptus riccartonensis</i> , <i>M.</i> sp., <i>Pristiograptus dubius</i> , <i>P. dubius latus</i> , <i>P.</i> sp.	Poziom <i>Monograptus riccartonensis</i>
	V/20	Łupki szarobrunatne i brunatnożółte, jasne, dość twarde	<i>Pristiograptus</i> sp. <i>Neoprioniodus</i> sp. oraz konodony nieoznaczalne z grupy pojedynczego stożka	?Wenlok

1	I/5	Łupki ilaste jasne, zielonawożółte z czarnymi plamami	<i>Ozarkodina</i> sp.	Sylur górny – dewon dolny
	I/9	Łupki mułowcowe, brunatnoczerwone	<i>Distacodus</i> sp., <i>Panderodus</i> sp. oraz liczne konodonty nieoznaczalne z grupy pojedynczego stożka	
	I/11	Łupki ilasto-mułowcowe, brunatnoczerwone	<i>Neoprioniodus</i> sp., <i>Panderodus</i> sp.	
	I/12	Łupki ilaste, brunatnoczerwone z licznymi konkrejami żelazistymi (żółte punkty)	<i>Drepanodus</i> sp., <i>Neoprioniodus</i> sp., <i>Panderodus</i> sp.	
	I/13	Łupki ilaste żółtozielonawe, jasne	<i>Drepanodus</i> sp., <i>Neoprioniodus</i> sp., <i>Panderodus</i> sp.	
	I/19	Łupki ilaste zielonawe, twarde o uziarnieniu frakcyjnym. W laminach pylistych liczne radiolarie	<i>Neoprioniodus</i> sp., <i>Panderodus</i> sp.	
8	IV/22/1	Łupki szarzielonawobrunatne, twarde	<i>Polygnathus</i> z grupy <i>linguiformis</i>	Późny dewon dolny – wczesny dewon górny
	IV/22/2	Łupki szarobrunatne, twarde	<i>Hindeodella</i> sp., <i>Ligonodina</i> sp., <i>Polygnathus</i> z grupy <i>linguiformis</i>	
	IV/22/3	Łupki zielonawoszare, twarde	<i>Polygnathus linguiformis linguiformis</i> cf. <i>gamma</i> morfotyp	Wczesny dewon środkowy – wczesny dewon górny
	IV/22/5	Łupki zielonawoszarobrunatne	<i>Ligonodina</i> sp., <i>Polygnathus</i> z grupy <i>linguiformis</i>	Późny dewon dolny – wczesny dewon górny
10	IV/25	Łupki ilaste, zielonawoszare, twarde grubożupliwe	<i>Hindeodella</i> sp., <i>Palmatolepis glabra</i> , <i>P.</i> sp., <i>Polygnathus</i> sp.	Poziom górny crepida – górny velifer
	IV/26b	Łupki jasnoszare z rdzawymi nalotami i żyłkami, twarde	<i>Palmatolepis perlobata schindewolfi</i> , <i>P.</i> sp.	Poziom górny crepida – środkowy costatus
	IV/26d	Łupki szare, twarde	<i>Icriodus</i> sp., <i>Palmatolepis</i> cf. <i>subperlobata</i>	Poziom dolny triangularis – górny crepida
	IV/26/1	Łupki czarne z cienkimi warstwami łupków jasnoszarych	<i>Icriodus</i> sp., <i>Palmatolepis</i> sp., <i>Synprioniodina</i> sp.	Famen
12	IV/28	Łupki szare, twarde, dzielące się drzazgowo	<i>Palmatolepis quadrantinodosa quadrantinodosa</i> , <i>P. quadrantinodosa inflexioidea</i> , <i>P.</i> sp., <i>Ozarkodina</i> sp.	Poziom marginifera

1		2	3	4
18	IV/1	Łupki ilaste, zielonawe z licznymi rdzawymi plamami, ze smugami wzbogaconymi w ziarna kwarcu, tyszczki oraz grudki związków Fe i Ti. Niewyraźne laminy mułowca z fragmentami ilowca	<i>Neoprioniodus</i> sp., konodont z grupy pojedynczego stożka oraz kilka konodontów nieoznaczalnych	Sylur – dewon dolny
19	IV/4	Łupki ilaste, zielonawe z mikroskopijnej grubości laminami mułowca kwarcowego	Graptolity i konodonty nieoznaczalne	Sylur – dewon dolny
22	IV/8/1	Łupki ilaste zielonawe i zielonawoszare. Skąła złożona z lamin ilastych i mułowcowych, wyciągniętych i pourywanym, niekiedy sfałdowanych i poprzesuwanym. Miejscami wyraźne grzyby ilowcowe i mułowcowe	<i>Ozarkodina</i> sp., <i>Palmatolepis</i> sp.	Fran – famen dolny
23	23	Skąła szara, miejscami zielonawa, twarda, zbudowana z lamin drobnopiaszczystych, kwarcowo-tyszczkowych z licznymi minerałami tytanowymi oraz lamin mułowcowo-ilastych z domieszką muskowitu i chlorytu	<i>Palmatolepis</i> sp., <i>Polygnathus</i> sp.	Dewon górny
Wkop W1	III/W1/1	Łupki ilaste czarne i ciemnoszare	Monograptidy nieoznaczalne <i>Neoprioniodus bicurvatus</i> , <i>N. multiformis</i> , <i>Ozarkodina</i> cf. <i>jaegeri</i> , <i>O.</i> z grupy <i>ziegleri</i> aff. <i>O. ziegleri tenuiramea</i> , <i>Plectospathodus extensus extensus</i> Odciski skorupki małżów <i>Lingula</i> sp. Tentakulity właściwe (2 okazy)	?Ludlow górny
Wkop W2	III/W2/1	Łupki ilasto-krzemionkowe, czarne	<i>Linograptus</i> sp. <i>Acodus inornatus</i> , <i>Belodella</i> sp., <i>Distacodus</i> sp., <i>Hindeodella</i> sp., <i>Ligonodina</i> cf. <i>elegans</i> , <i>Neoprioniodus</i> cf. <i>multiformis</i> , <i>Ozarkodina</i> cf. <i>ziegleri tenuiramea</i> , <i>Panderodus recurvatus</i> , <i>P.</i> sp. Okruchy mszywiolów	?Ludlow górny
Wkop W7	W7/1	Łupki zielonawe, ilasto-krzemionkowe, cienkolaminowane, silnie strzaskane. Na powierzchniach lamin impregnacje żelaziste (czernone plamy)	<i>Hindeodella equidentata</i> , <i>H.</i> sp., <i>Ligonodina</i> sp., <i>Neoprioniodus</i> sp., <i>Ozarkodina</i> cf. <i>ziegleri tenuiramea</i> , <i>Plectospathodus extensus extensus</i> , ? <i>Panderodus</i> sp.	Ludlow dolny – środkowy

Wkop W8	W8	Łupki ilaste zielonawe z czarnymi smugami	<i>Panderodus</i> sp., <i>Lingula</i> sp.	Sylur
Wkop W9	W9/1	Łupki zielonawe z licznymi grudkami hydrogetytu (żółte punkty), szczeliny dwóch generacji wypełnione getytem	Graptolit nieoznaczalny <i>Neoprioniodus</i> sp., <i>Panderodus</i> sp. Nieoznaczalne odciski małżów i ramienionogów	
	W9/2	Skąła czarna, ilasta z ostrokrawędzistymi ok-ruchami iłowców i ryolitu	<i>Modiomorpha</i> sp.	
32	354/1	Skąła ciemnoszara, ilasto-krzemionkowa z dużą ilością radiolarii, ze smugami mułowca kwarcowego	<i>Palmatolepis</i> sp.	Dewon górny
33	355/2	Łupek ilasto-krzemionkowy, szary z dużą ilością radiolarii, ze smugami mułowca kwarcowego	? <i>Ancyrodella</i> sp., <i>Polygnathus</i> sp.	Fran
38	2	Łupek ilasto-krzemionkowy, brązowy	<i>Palmatolepis</i> z grupy <i>glabra</i> , <i>P.</i> z grupy <i>minuta</i> , <i>P.</i> sp., <i>Polygnathus</i> sp., <i>Hindeodella</i> sp., <i>Synprioniodina</i> sp.	Poziom górny crepida – górny velifer
39	358	Łupki ilasto-krzemionkowe, ciemnoszare	<i>Nothognathella</i> sp., <i>Palmatolepis</i> z grupy <i>glabra</i> , <i>P. minuta minuta</i> , <i>Polygnathus</i> sp., <i>Synprioniodina</i> sp.	
40	359/3	Łupki ilasto-krzemionkowe, twarde, szare z od-cieniem popielatym	<i>Palmatolepis</i> sp.	Dewon górny
41	3/81	Łupki ilaste jasne, popielate (północny odcinek odślonięcia)	<i>Hindeodella</i> sp., <i>Palmatolepis glabra</i> , <i>P. minuta minuta</i> Mszywioty (2 odciski)	Poziom górny crepida – górny velifer
	8/81	Łupki ilasto-krzemionkowe, brązowe (żółto-brunatne)	<i>Hindeodella</i> sp., <i>Nothognathella</i> sp., <i>Palmatolepis</i> z grupy <i>glabra</i> , <i>P. cf. perlobata schindewolfi</i> , <i>P. sp. Polygnathus</i> sp., <i>Synprioniodina</i> sp.	
	11/81	Łupki ilasto-krzemionkowe, brunatnożółte	<i>Palmatolepis</i> sp., <i>Hindeodella</i> sp., <i>Ozarkodina</i> sp.	Famen
41	12/81	Łupki ilasto-krzemionkowe, brązowe (brunatno-szare), jasne o gładkich powierzchniach łupliwości	<i>Hindeodella</i> sp., <i>Ligonodina</i> sp., <i>Palmatolepis glabra</i> , <i>P. cf. glabra pectinata</i> , <i>P. cf. glabra prima</i> , <i>Polygnathus</i> sp.	Poziom górny crepida – marginifera
	13/81	Łupki ilasto-krzemionkowe, brunatnoszare (brązowawe), bardzo twarde (południowy odcinek odślonięcia)	<i>Ligonodina</i> sp., <i>Ozarkodina</i> sp., <i>Palmatolepis minuta minuta</i> , <i>P. sp.</i> , <i>Polygnathus</i> sp.	Poziom środkowy/górny tri- angularis – velifer
45	1/81W,2W, 3W	Łupki ilaste i ilasto-krzemionkowe, czarne i szarobiałe	<i>Hindeodella</i> sp., <i>Ligonodina</i> sp., <i>Neoprioniodus</i> sp., <i>Ozarkodina</i> sp., <i>Polygnathus cf. eiflus</i> , <i>P. robusticos-tatus</i> , <i>P. sp.</i>	Późny eifel

1		2	3	4
46	8/82a	Łupki ilaste i ilasto-krzemionkowe, podrzędnie mułowcowe, szare z odcieniem zielonawym	<i>Belodella</i> sp., <i>Neoproniodus</i> cf. <i>excavatus</i> , <i>Ozarkodina</i> sp.	Sylur górny – dewon dolny
49a	VI/12	Itowiec szaroczarny, pylasty z laminami jaśniejszymi i fragmentami itowca czarnego krzemionkowo-pylastego (lidytu) z licznymi radiolariami, igłami gąbek oraz z ? <i>Acritarcha</i> . Gęsta siatka spękań i mikrotylolitów	<i>Distacodus</i> sp.	?Sylur
	VI/2	Łupek stalowoszary, pylasty, złożony z lamin ilastych i ilasto-krzemionkowych, silnie spękany	? <i>Neoproniodus</i> sp. i nieoznaczalne okruchy konodontów	
51	17	Metałupek ciemnoszary, krzemionkowo-chlorytowy z laminacją rytmiczną. Liczne wydzielienia tlenków Fe oraz strzępki substancji węglistej	<i>Polygnathus asymmetricus asymmetricus</i> , <i>P. linguiformis linguiformis</i> , <i>P. sp.</i>	Poziom asymmetricus
	2	Metałupek szarozielonawy, chlorytowy z relikdami szczątków fauny i roślin. Skała gruboziarnista	<i>Palmatolepis</i> cf. <i>hassi</i> , <i>P. subrecta</i>	Poziom środkowy asymmetricus – dolny gigas
	12	Metałupek ciemnoszary, illitowo-chlorytowy, smużysty z soczewkami wzbogaconymi w piroklastyczny kwarc i tabliczki skaleni. Częściowo metabentonit ze skupieniami pirytu	<i>Ancyrodella nodosa</i> , <i>A. sp.</i> , <i>Bryantodus</i> sp., <i>Palmatolepis subrecta</i>	Poziom <i>Ancyrognathus triangularis</i> – gigas
	4	Metałupek szarozielonawy, chlorytowy z soczewkowymi laminami wzbogaconymi w piroklastyczny kwarc i skalenie	<i>Palmatolepis</i> cf. <i>hassi</i>	Poziom środkowy asymmetricus – górny gigas
51	5	Metałupek jasnoszary, bardzo twardy, serycytowy z relikdami mikroonkoidów	<i>Palmatolepis</i> cf. <i>gigas</i> , <i>P. cf. hassi</i> , <i>P. subrecta</i>	Poziom dolny – górny gigas
	6	Metałupek jasnoszary, bardzo twardy, serycytowy z relikdami mikroonkoidów	<i>Palmatolepis</i> cf. <i>subperlobata</i> , <i>P. subrecta</i> , <i>P. triangularis</i> , <i>P. cf. triangularis</i>	Poziom dolny – środkowy Palm. <i>triangularis</i>
52	21	Łupki mułowcowe, czarne przechodzące w łupki ilaste, szare	<i>Hindeodella</i> sp., <i>Palmatolepis</i> cf. <i>subrecta</i> , <i>P. sp.</i>	Poziom górny asymmetricus – środkowy Palm. <i>triangularis</i>
53	23	Łupki brunatnoszare z odcieniem zielonawym, hydromikowo-muskowitowe z ziarnami kwarcu frakcji pylastej, z laminami wzbogaconymi w większe blaszki łyszczków i ziarna kwarcu frakcji mułowcowej	<i>Hindeodella</i> sp., <i>Palmatolepis</i> cf. <i>subrecta</i> , <i>P. sp.</i>	



drobnowarstwowane, z laminami jasnych, zielonawoszarych iłowców. W l u d l o w i e d o l n y m przeważają iłowce jasne, zielonawe. W mniejszej ilości występują łupki brunatne, a podrzędnie łupki cienkowarstwowane, czarne, brunatne i zielonawe, z wkładkami lidyków. Do l u d l o w u g ó r n e g o należą łupki czarne i ciemnoszare, partiami cienkolaminowane mułowcem, podrzędnie z warstewkami drobnoziarnistego piaskowca. Łupki zawierają przeważnie radiolarie i igły gąbek; częściowo są to radiolaryty. Z łupkami związane są sedymentacyjnie ryolity, tufy popiołowe i wiroklastyczne oraz brekcja wulkaniczna. Związek sedymentacyjny tych utworów wynika z kontaktu przestrzennego (odśł. 27 – fig. 4) oraz z faktu, że w brekcji wulkanicznej występują zarówno okruchy iłowca z radiolariamii, jak i ryolitu. W brekcji tej znaleziono małża *Modiomorpha* sp., który wskazuje, że analizowana brekcja powstała w sylurze. Jest to skała czarna o teksturze równoległej, strukturze wiroklastycznej. Złożona jest z mikrofuseczkowej masy ilastej, w której tkwią liczne, ostrokrawędziste ziarna szkliwa – często zdewitryfikowanego, idiomorficzne i wiórkowe ziarna kwarcu, nieliczne blaszki biotyту, chlorytu i muskowitu oraz ostrokrawędziste okruchy skał ilastych, często z radiolariamii. Zawiera szczeliny z kwarcem i związkami żelaza oraz szczeliny i mikrostylolity ze związkami żelaza.

Nie można określić bliżej jaką część syluru reprezentują skały z odsłonięcia 49a w Boguszynie. Są to iłowce ciemnoszare z wkładkami iłowców czarnych i lidyków. W iłowcach czarnych występują warstwy drobnolaminowanego mułowca oraz drobnoziarnistego piaskowca. Są to, być może, utwory ludlowu górnego.

#### DEWON DOLNY

Ż e d y n ewentualnie z i g e n reprezentują łupki ilaste i ilasto-krzemionkowe, częściowo mułowcowe, szarozielonawe i szare, które zawierają niekiedy liczne, cienkie warstewki łupków czarnych (odśł. 46 – fig. 2). Na podstawie konodontów można uznać, że utwory te powstały w przedziale czasu od syluru górnego po dewon dolny. Litologicznie stanowią one odpowiednik górnych łupków graptolitowych, co w porównaniu z profilem w Zdanowie (M. Chorowska, J. Oberc, 1980a) pozwala wnosić, że powstały w żedynie lub zigenie.

W e m s i e utworzyły się łupki ilaste i mułowcowe, jasne, żółtozielonawe, z wkładkami łupków ilastych, brunatnoczerwonych; łupki ilaste, jasne zielonawobrunatne z czarnymi plamami, zawierające wkładki mułowców i piaskowców ortokwarcytowych oraz wiążące się stratygraficznie z tą sekwencją skalną piaskowce ortokwarcytowe. Konodonty uzyskane z odsłonięcia 1 pozwalają wnioskować, że są to utwory syluru górnego bądź dewonu dolnego. Uznaje, że powstały one w emsie, gdyż są odmiennie wykształcone niż utwory syluru, żedynu i zigeny znane z Gór Bardzkich.

Należy podkreślić, że wymienione piaskowce ortokwarcytowe, określane w literaturze jako "ordowickie kwarcyty z Jodłownika", są uważane za najstarsze utwory Gór Bardzkich. Ostatnio jako górnordowickie analizuje je B. Wyżga (1987).

Uwzględniając podobieństwo litologiczne do utworów z odsłoneń 1-3 uważam, że w emsie powstały również łupki ilaste, częściowo laminowane, żółto-brunatne, zielonawoszare, brunatnoszare, podrzędnie stałowoszare z wkładkami mułowców i bardzo drobnoziarnistych piaskowców, (odśl. 50 – fig. 2); iłowce zielonawe, częściowo z odcieniem fioletowym, grubołupe z wkładkami iłowców fioletowo-brunatnych i szarozielonawych, drobnołupe się (odśl. 48); iłowce szarozielonawe i szare z wkładkami mułowców i warstewkami tufitów ryolitowych (odśl. 49b); iłowce zielonawe i szare na Mariańskiej Górze (odśl. 27; fig. 4, III/2/1-3). Z iłowców pochodzących z odsłoneń 50 i 48 uzyskałam w kilku przypadkach konodonty, wśród których zidentyfikowałam rodzaje *Neoprioniodus* i *Spathognathodus*.

Dolnodewońskiego wieku są zapewne iłowce zielonawe, częściowo laminowane mułowcem, zawierające wkładki mułowca i drobnoziarnistych szarogłazów. Utwory te stwierdzono w kilku odsłonięciach w Wojciechowicach, w dolinie Jodłownika (odśl. 18-21, 25, 26); nie mają one pewnej dokumentacji paleontologicznej. Na podstawie konodontów i graptolitów (odśl. 18 i 19) można jedynie powiedzieć, że powstały one w przedziale czasu od syluru po dewon dolny. Całkowity brak wkładek iłowców czarnych i lidytów w wielometrowej sekwencji tych osadów pozwala zawęzić ten przedział wieku do dewonu dolnego.

#### DEWON ŚRODKOWY

W odsłonięciu 45 (w północnej części obszaru badań) występują cienkowarstwowe łupki ilaste i ilasto-krzemionkowe, czarne i szarobiałe. Łupki te udokumentowałam na podstawie konodontów jako późny eifel. Można się spodziewać, że stanowią one pakiety w obrębie iłowców zielonawoszarych, szarobrunatnych i zielonawoszarobrunatnych, których sedimentacja rozpoczęła się w dewonie dolnym i trwała co najmniej do końca żywetu. Iłowce tak zabarwione, z konodontami wskazującymi na wczesny dewon środkowy po wczesny dewon górny, występują w Wojciechowicach, (odśl. 8 – fig. 2). Należy dodać, że iłowce zielonawoszare i zielonawoszarobrunatne wieku żyweckiego udokumentowała J. Haydukiewicz (1979) w północnej części struktury bardzkiej.

#### DEWON GÓRNY

Na badanym obszarze utwory dewonu górnego dominują ilościowo nad skałami syluru i dewonu dolnego i środkowego. Uwidaczniają to dużej miąższości profile, które, jak wynika z dokumentacji konodontowej, obejmują utwory franu, famenu bądź bliżej nie sprecyzowanej części dewonu górnego (fig. 2).

Fr a n udokumentowano w odsłonięciach: 51 (M. Chorowska, J. Oberc, 1980b; M. Chorowska, 1987), 52, 53 i 33. Są to sekwencje skalne szarogłazowo-mułowcowo-iłowcowe, w obrębie których miejscami przeważają szarogłazy drobno- i średnioziarniste, miejscami zaś – iłowce, częściowo mułowce. Szarogłazy są przeważnie ciemne, mają na

Oddział	Piętro	Podpiętro	Piętra i poziomy amomitowe	Poziomy konodontowe (G.Klapper, W.Ziegler, 1979; GA.Sandberg, W.Ziegler, 1973; W.Ziegler, 1962, 1971; K.Weddige, W.Ziegler, 1977; H. Wittekindt, 1965, OH Walliser 1964)	Poziomy graptolitowe (E. Tomczykowa H. Tomczyk, 1978)	Numery i symbole próbek																																																		
						M/55 +	1a +	1b +	1 +	2 o	3 o	4 o	5 OK	6 OK	7 OKS	8 +	9 OK	10 +	11 OK	12 +	13 o	14 o	15 o	16 o	17 o	18 +	19 +	20 o	21 o	22 +	23 +	24 OK	25 o	26 o	27 +	28 o	29 o	30 o	31 o	32 OK	33 +	34 o	35 o	36 o	37* +	38 +	39 +	40 +	41 +	42 o	43 o	44 o	45 +	46 +	47 o	48 OK
silur	landover	górny	amomitowe	Protognathodus costatus																																																				
						wienlok	górny	amomitowe	Protognathodus costatus																																															
	ludlow	górny	amomitowe	Protognathodus costatus																																																				
						wienlok	dolny	amomitowe	Protognathodus costatus																																															
	ludlow	dolny	amomitowe	Protognathodus costatus																																																				
						wienlok	górny	amomitowe	Protognathodus costatus																																															
	ludlow	górny	amomitowe	Protognathodus costatus																																																				
						wienlok	dolny	amomitowe	Protognathodus costatus																																															
	ludlow	dolny	amomitowe	Protognathodus costatus																																																				
						wienlok	górny	amomitowe	Protognathodus costatus																																															
ludlow	górny	amomitowe	Protognathodus costatus																																																					
					wienlok	dolny	amomitowe	Protognathodus costatus																																																
ludlow	dolny	amomitowe	Protognathodus costatus																																																					

Wcześniejsza dokumentacja: 37\* - I Wołkiewicz 1980; M-L Malinowska 1955

Pozycja biostratygraficzna ustalona na podstawie:

- + fauny wskaźnikowej (tabela 1)
- ⊕ analizy fauny (tabela 1) i litologii
- litologii, bądź litologii i fauny oznaczonej co najwyżej do rodzaju: G-graptolity, K-konodony, S-stylioliny

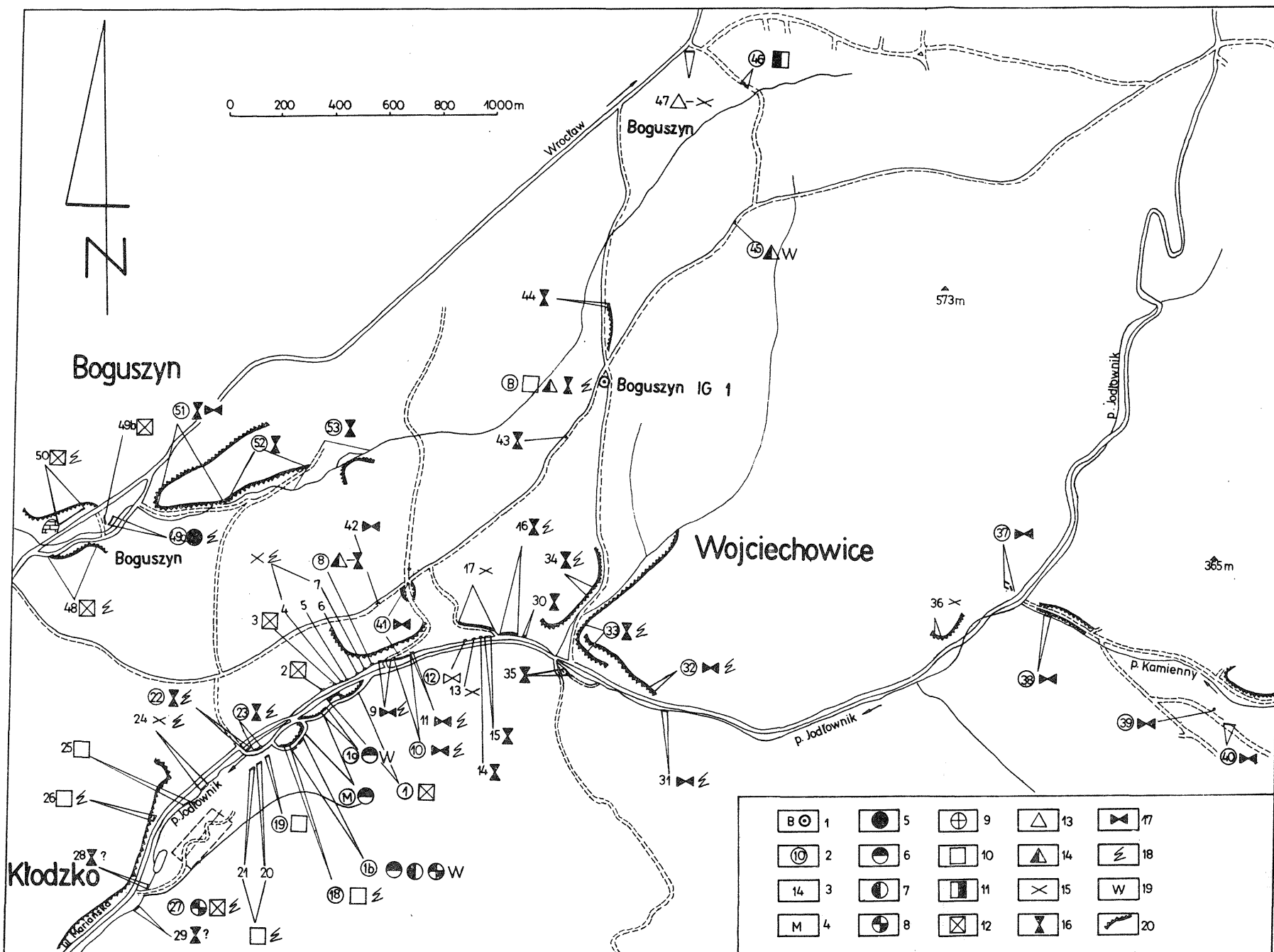


Fig. 2. Lokalizacja odsłoneń naturalnych i wyrobisk górniczych w rejonie Boguszyna i Wojciechowice

1 – otwór wiertniczy Boguszyn IG 1; 2–3 – numery odsłoneń (2 – utwory udokumentowane, 3 – utwory nie udokumentowane paleontologicznie); 4 – odsłoniecie opisane przez L. Malinowską (1955); 5 – sylur nie rozdzielony; 6 – landower; 7 – wenlok; 8 – ludlow; 9 – sylur górny nie rozdzielony; 10 – dewon dolny nie rozdzielony; 11 – żedyn-zigen; 12 – ems; 13 – dewon środkowy nie rozdzielony; 14 – eifel; 15 – dewon górny nie rozdzielony; 16 – fran; 17 – famen; 18 – oznaki tektoniki grawitacyjnej; 19 – wkopy i rowy; 20 – stroma skarpa

Location of outcrops and excavations in the Boguszyn and Wojciechowice area

1 – the Boguszyn IG 1 borehole; 2–3 – numbers of outcrops (2 – evidenced deposits, 3 – non evidenced deposits); 4 – the outcrop described by L. Malinowska (1955); 5 – Silurian – invidued; 6 – Llandoverly; 7 – Wenlock; 8 – Ludlow; 9 – Upper Silurian invidued; 10 – Lower Devonian invidued; 11 – Gedinnian-Zigenian; 12 – Emsian; 13 – Middle Devonian invidued; 14 – Eifelian; 15 – Upper Devonian invidued; 16 – Frasnian; 17 – Famennian; 18 – indications of gravitational tectonics; 19 – ditches and trenches; 20 – steep scarp

ogół bardzo urozmaicony skład petrograficzny i zawierają dużo materiału piroklastycznego tak, że częściowo można je określić jako szarogłazy tufitowe. Iłowce i mułowce są w większości ciemnoszare i czarne, niekiedy wyraźnie laminowane. Mniej spotyka się iłowców szarych i szarozielonawych, podrzędnie szarobrunatnych, po zwietrzeniu oliwkowych i żółtych. W iłowcach i mułowcach, szczególnie w odmianach ciemnych, występuje obficie siczka roślinna i piryty. Iłowce często zawierają duże nagromadzenia radiolarii. W wyższej części franu spotyka się wkładki tufitów ryolitowych (odsł. 51).

Charakterystyczna dla franu sekwencja skalna, złożona z szarogłazów drobnoziarnistych, iłowców szarych i iłowców czarnych, krzemionkowych z dużą ilością piryty, odsłonięta w potoku Jodłownik na odcinku ponad 100 m (odsł. 16 i 30), nie została udokumentowana paleontologicznie. Na podstawie litologii uznałam także za frańskie szarogłazy drobnoziarniste, ciemne mułowce i iłowce jasne, zielonawe (odsł. 34); iłowce zielonawoszare (odsł. 35) oraz szarogłazy drobnoziarniste i iłowce, w większości czarne, z dużą ilością piryty (odsł. 14 i 15).

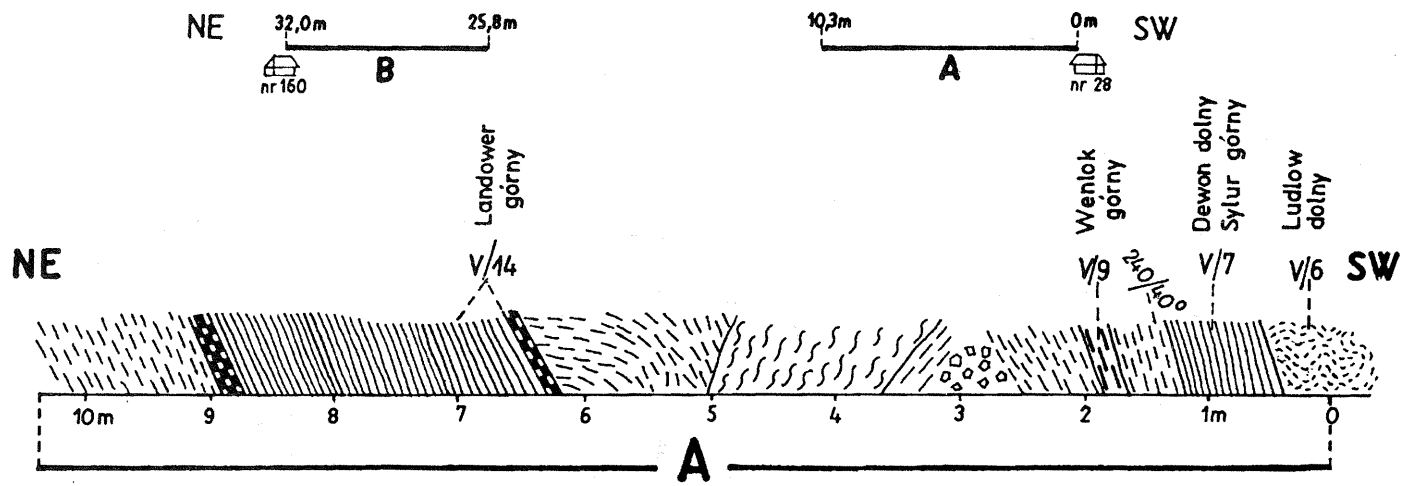
Można przypuszczać, że w wyższej części franu powstały iłowce zielonawe, szarozielonawe oraz ciemnoszare, częściowo z odcieniem fioletowym, laminowane mułowcem bądź osadem drobnopiaszczystym (odsł. 22 i 23). Ze skał tych uzyskałam konodonty z rodzaju *Palmatolepis*, które datują przedział czasu od franu po dolny famen (odsł. 22) bądź tylko nieokreśloną część dewonu górnego (odsł. 23).

Wieku frańskiego są przypuszczalnie iłowce, w przewodzie czarne (odsł. 29), częściowo ciemnoszare z odcieniem zielonawym, które w odsłonięciu 28 zawierają wkładki iłowców piaszczystych. Nie wykluczone jednak, że utwory te reprezentują famen. Podobnie trudno ustalić, do którego piętra należy odnieść szarogłazy średnioziarniste (odsł. 43, 44) oraz szarogłazy średnioziarniste i iłowce szare i czarne (odsł. 44). Porównując te utwory z szarogłazami i iłowcami z profilu otworu wiertniczego Boguszyn IG 1 można wnosić, że reprezentują one fran.

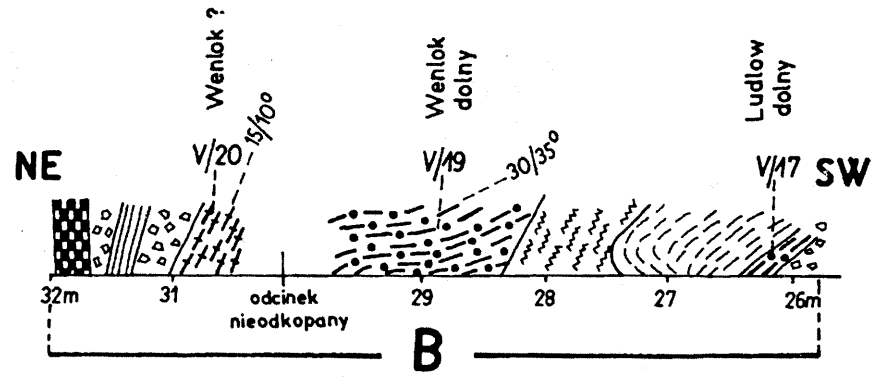
F a m e n udokumentowany konodontami występuje w odsłonięciach: 10, 12, 37-39, 41 i 51. Są to głównie szarogłazy drobno- i średnioziarniste, w mniejszej ilości mułowce i iłowce. Iłowce, częściowo krzemionkowe, są brązowe, ciemnoszare i szarobrunatne (tzw. warstwy wojciechowskie); jasne, popielate (typowe łupki mikołajowskie); szare, wyraźnie laminowane mułowcem, zawierające obfitą siczkę roślinną oraz czarne i czarnoszare z cienkimi warstwami iłowca jasnoszarego.

Najprawdopodobniej fameńskie są iłowce, częściowo mułowce czarne i czarnoszare z wkładkami szarogłazów drobno- i średnioziarnistych oraz iłowce jasnoszare z czarnymi laminami, z których pochodzą okruchy konodontów z rodzaju *Spathognathodus* (odsł. 11). Do famenu należą też zapewne iłowce ciemno- i częściowo jasnoszare oraz ciemne mułowce z odsłonięcia 9. Z iłowców jasnych uzyskałam okruchy konodontów nie mające znaczenia dokumentacyjnego.

Utwory famenu występują w dużej ilości we wschodniej części obszaru badań, a ich ogniwa udokumentowano w odsłonięciach 37-39. Częścią fameńskiej sekwencji skalnej są tu zapewne również łupki ilasto-krzemionkowe i krzemionkowe, szare z odcieniem



- |  |   |  |           |
|--|---|--|-----------|
|  | 1 |  | 7         |
|  | 2 |  | 8         |
|  | 3 |  | 9         |
|  | 4 |  | 10        |
|  | 5 |  | V/9 11    |
|  | 6 |  | 15/10° 12 |



popielatym (odśl. 40 – typowe łupki mikołajowskie), z których uzyskano nieoznaczalne gatunkowo konodonty z rodzaju *Palmatolepis*, wskazujące ogólnie na dewon górny.

Na podstawie litologii za fameńskie uznałam szarogłazy z wkładkami ciemnoszarych iłowców, częściowo mułowców, rozpoznane w odsłonięciach 31 i 32. Konodont z rodzaju *Palmatolepis* (odśl. 32) dokumentuje ogólnie tę sekwencję skalną jako górnodewońską.

Do famenu należą przypuszczalnie gruboławicowe szarogłazy drobno- i średnioziarniste z warstwami szaroczarnych mułowców (odśl. 36). Nie mając dowodów paleontologicznych (negatywne analizy konodontowe i palinologiczne) za bardziej prawidłowe jest jednak uznanie tej sekwencji za górnodewońską, bez precyzowania czy jest to fran, czy famen. Z tych samych powodów nie określam też, z jakiej części dewonu górnego pochodzą szarogłazy drobnoziarniste, mułowce i ciemnoszare, częściowo czarne iłowce z odsłoneń 13 i 17, oraz iłowce ciemnoszare, czarne i zielonawoszare, w większości krzemionkowe z wkładkami szarogłazów drobnoziarnistych, miejscami laminowanych z odsłoneń 4-7. W iłowcach stwierdzono tu okruchy konodontów z rodzaju *?Palmatolepis* i *Spathognathodus*. Najprawdopodobniej we wszystkich wymienionych przypadkach są to utwory starsze od famenu górnego. Najmłodsze na badanym terenie zdają się być sekwencje skalne, których ogniwa, w postaci iłowców krzemionkowych brązowych i ciemnoszarych, udokumentowałam w odsłonięciach 38 i 39 jako osady określone przedziałem od poziomu górnego crepida do górnego velifer. Do tej części famenu należą też szarogłazy z wkładkami łupków brązowych (wojciechowskich), które w odsłonięciu 37 udokumentował T. Wołkiewicz (1980).

#### UTWORY DEWONU W PROFILU BOGUSZYNIG 1

W profilu tego otworu (głęb. 2000 m) stwierdzono jedynie utwory dewonu, głównie franu (M. Chorowska i in., 1987a; 1987b).

Fig. 3. Profil dwóch odcinków rowu (odsłonecie 1b) na SE zboczu doliny Jodłownika

1 – łupki ilaste i ilasto-krzemionkowe czarne, szare, brunatne i zielonawe, z cienkimi wkładkami litydów; 2 – litydy; 3 – łupki ilaste, miękkie, brunatne i brunatnoczarne (w wenloku dolnym z nalotami alunu); 4 – łupki ilasto-krzemionkowe, twarde, brunatne, z laminami jasnymi, zielonawoszarymi; 5 – łupki ilaste, brunatno-żółte i szarobrunatne; 6 – łupki ilasto-krzemionkowe, przeważnie twarde, jasne, zielonawe, częściowo gęsto laminowane; 7 – łupki ilaste i ilasto-mułowcowe, jasnozielonawe i żółtorzawo, częściowo gęsto laminowane; 8 – iłowiec grubołupty, zielonawy, miejscami czarnozielony; 9 – łupki ilasto-krzemionkowe, jasnobrunatne i szare; 10 – gruz skalny; 11 – miejsce pobrania i numer próbki; 12 – azymut i kąt upadu

Profile of two sections of the trench (outcrop 1b) in the SE slope of the Jodłownik Valley

1 – clayey and clayey-siliceous shales – black, grey, brown and greyish with thin lydite interbeds; 2 – lydites; 3 – clayey shales – soft, brown, brownish-black (with alum coating in Lower Wenlock); 4 – clayey-siliceous shales – hard, brown with light green grey laminae; 5 – clayey shales – brown-yellow and grey-brown; 6 – clayey-siliceous shales – mainly hard, light, greenish, partly compactly laminated; 7 – clayey and clayey-silty shales – light green, yellow-rusty, partly compactly laminated; 8 – coarse-cleavable claystones-greenish, black-greenish in places; 9 – clayey-siliceous shales – light brown and grey; 10 – debris; 11 – location and number of sample; 12 – azimuth and degree of inclination

Dewon dolny (11,0-33,3 m; brak dokumentacji paleontologicznej) stanowią iłowce jasne, zielonawe i zielonawoszare, z pakietami naprzemianległych warstewek iłowców szarobiałych i czarnych oraz z wkładkami szarych i zielonawoszarych mułowców oraz drobno- i średnioziarnistych szarogłazów.

Dewon środkowy – eifel (1366,9-1558,2 m; konodonty dokumentujące wczesny eifel z głęb. 1537,5-1540,2 m) tworzą głównie iłowce jasnoszare i szarozielonawe, podrzędnie ciemne, niekiedy czarne. Częste są też iłowce jasne z laminami ciemnymi i odwrotnie. W mniejszej ilości występują mułowce szare z warstewkami jasnoszarych, sporadycznie – szarogłazy drobnoziarniste. W iłowcach znajdują się wkładki chalcedonitów, iłowców z dużą ilością radiolarii lub igieł gąbek oraz tufów o ziarnach frakcji mułowcowej lub ilastej.

Dewon górny – fran (33,3-1366,9 m; 1558,2-2000 m; udokumentowany na podstawie konodontów) stanowią w większości mułowce i szarogłazy, w mniejszej ilości iłowce, głównie czarne. Wyróżnić w nich można zespoły litostratygraficzne charakteryzujące się np.: przewagą szarogłazów nad mułowcami i iłowcami lub odwrotnie iłowców nad mułowcami i szarogłazami; obecnością wkładek tufów, tufitów, chalcedonitów, radiolarytów, spongiolitów i in.; częstszym występowaniem iłowców jasnoszarych czy zielonawych i strukturą osadów, np. warstwowaniem cyklicznym.

## WARUNKI SEDYMENTACJI UTWORÓW SYLURU I DEWONU

Sylurskie pelity (w większości krzemionkowe), iłowce i osady drobnoklastyczne są przeważnie czarne, zawierają duże (niekiedy skałotwórcze) ilości radiolarii, igły gąbek a iłowce jasne – sporadyczne małże i ramienionogi (wyłącznie *Lingula* sp.) o bardzo małych skorupkach. Cechy te wskazują, że utwory syluru powstały na dużych głębokościach morskich, z dala od brzegu, w warunkach redukcyjnych, okresowo w wodzie słabo przewietrzanej. Cechy będące wskaźnikiem takich warunków sedymentacji wykazują również osady syluru z północnej części Gór Bardzkich (M. Chorowska, J. Oberc, 1980a). Ten typ osadów syluru scharakteryzował facjalnie H. Jaeger (1976, 1977). B. Wyźga (1987) wiąże okresowe zmiany środowiska sedymentacji w sylurze na mniej lub bardziej euksyniczne z przeobrażeniami klimatycznymi i paleogeograficznymi.

Sedymentacji utworów syluru towarzyszył wulkanizm, czego dowodzą np. w profilu w Zdanowie wkładki tufitów w łupkach wenloku i ludlowu. Wskaźnikiem podmorskiego wulkanizmu górnosylurskiego są ryolity, tufy i brekcja wulkaniczna, związane sedymentacyjnie z utworami ludlowu górnego, rozpoznanymi na Mariańskiej Górcie.

Utwory dewonu, podobnie jak syluru, powstały na dużych głębokościach morskich, w strefie pelagicznej, w dużej mierze w warunkach redukcyjnych. Wskazują na to: iłowce, często czarne, z wkładkami iłowców krzemionkowych, częściowo chalcedonitów, radiolarytów i spongiolitów; ubóstwo fauny w iłowcach z wyjątkiem nielicznych konodontów, niekiedy radiolarii i szczątków gąbek, a sporadycznie małżoraczków; obficie występująca siewczka roślinna (nieraz z zachowaną strukturą ścianki) przy całko-



witym braku sporomorf; stosunkowo częste żyłki i smużki substancji węglistej, powstałej z reliktywów ropy ciężkiej; liczne żyłki i różne skupienia pirytu (genezę substancji węglistej, jak również siarczków określił A. Rydzewski w 1984 r. – Dokumentacja wynikowa otworu Boguszyn IG 1). Ponad 1000-metrową głębokość zbiornika w czasie sedymentacji iłowców dewonu środkowego określa ichnofauna, którą opracował w 1985 r. G. Pieńkowski (Dokumentacja wynikowa otworu Zdanów IG 12).

W utworach dewonu, począwszy od emsu, pojawiają się osady klastyczne o cechach utworów powstałych z prądów zawieszinowych. Są to początkowo piaskowce i szarogłazy drobno-, co najwyżej średnioziarniste, a w sekwencjach franu i famenu również szarogłazy gruboziarniste, rzadko zlepieńcowe. Warstwy piaskowców, niekiedy z hieroglifami na dolnych powierzchniach, wykazują uziarnienie frakcyjne, ze stopniowym przejściem w mułowce, często również w iłowce. Turbidity te definiują głębokomorskie osady emsu, dewonu środkowego i górnego jako flisz. O fliszowej facji utworów franu i famenu pisali M. Chorowska i J. Oberc (1980b). Turbidityowy charakter utworów famenu z odsłonięcia w Wojciechowicach (odst. 37) wykazał T. Wołkowicz (1980).

W utworach emsu (odst. 49b) i franu (odst. 51), odsłoniętych w Boguszynie oraz w sekwencjach eiflu i franu w profilu otworu Boguszyn IG 1, występują wkładki osadów wulkanogenicznych. Tufy i tufity ryolitowe oraz tufy i tufity nie zawierające kwarcu, a wzbogacone w relikty minerałów femicznych dowodzą, że sedymentacji osadów dewonu towarzyszył wulkanizm kwaśny i zasadowy. Częste we franie i famenie szarogłazy z dużą ilością materiału piroklastycznego mogą też wskazywać na działalność wulkaniczną, synsedymencyjną.

W profilu otworu Boguszyn IG 1 występuje spilit, który powstał ze skały hipabisalnej, typu diabazowego. Tworzy on żyłę pokładową, wykazującą kontakt termiczny z szarogłazami i iłowcami franu. Wiek tej żyły nie jest ustalony. W profilu utworów syluru i dewonu dolnego w Zdanowie spilit występuje wśród łupków górnej części żedynu dolnego (M. Chorowska, J. Oberc, 1980a).

## UWAGI O TEKTONICE

J. Oberc (1957) wydzielił w dolinie Jodłownika serię "łupków kłodzkich" złożoną z łupków niezwykle silnie zaburzonych tektonicznie i wywalcowanych oraz łupków słabo zmienionych i piaskowców. H. Emerle-Tubielewicz (1979) "łupki kłodzkie" uznała za brekcje powstałe w wyniku procesów resedymentacyjnych, utrzymując powierzchniowy zasięg tej serii wyznaczony przez J. Oberca. Okazuje się jednak, że brekcje tworzą nie tylko wąski pas w dolinie Jodłownika. W rejonie Wojciechowic i Boguszyna, zarówno na powierzchni, jak i do głęb. 2000 m, obserwuje się różnej wielkości bloki, zbudowane ze skał różnego wieku. Bloki te są rozmieszczone chaotycznie, bardzo różnie ustawione – często w pozycji odwróconej. Warstwy w obrębie bloków są w różnym stopniu zbrekcjowane, niekiedy sfałdowane.

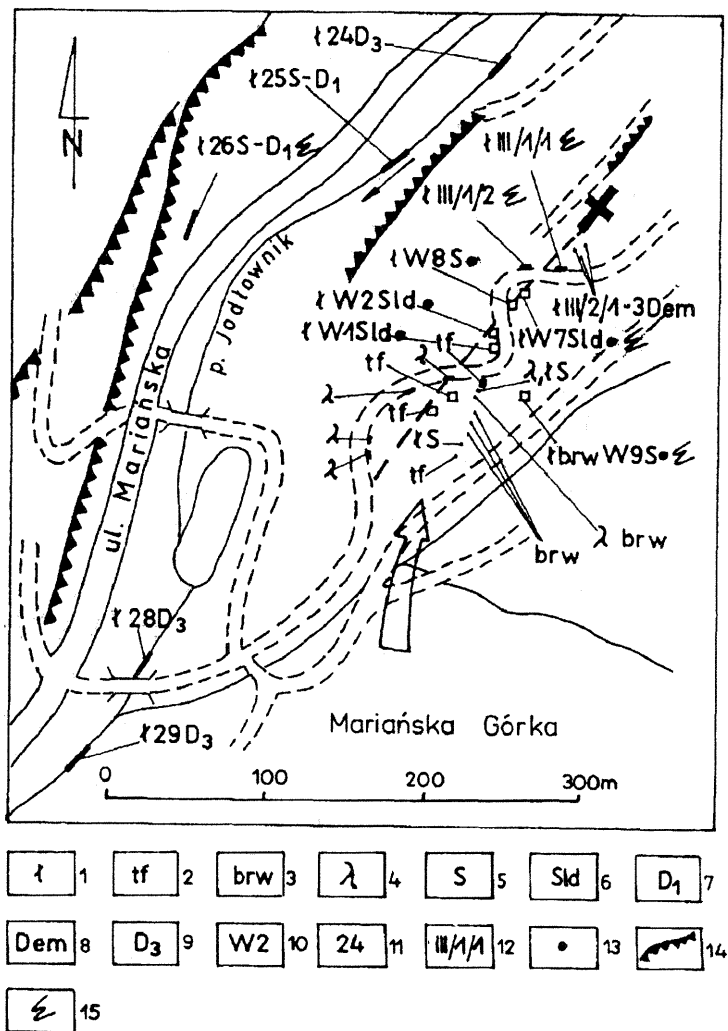


Fig. 4. Lokalizacja odsłoneń naturalnych i wkopów na Mariańskiej Górcie (odsłoniecie 27)

1 – tupek; 2 – tuf; 3 – brekcja wulkaniczna; 4 – ryolit; 5 – sylur; 6 – ludlow; 7 – dewon dolny; 8 – ems; 9 – dewon górny; 10 – numer wkopu; 11 – numer odsłonecia; 12 – numer próbki; 13 – dokumentacja paleontologiczna; 14 – skarpa; 15 – oznaki tektoniki grawitacyjnej

Location of outcrops and ditches in Mariańska Górka (outcrop 27)

1 – shale; 2 – tuff; 3 – volcanic breccia; 4 – rhyolite; 5 – Silurian; 6 – Ludlow; 7 – Lower Devonian; 8 – Emsian; 9 – Upper Devonian; 10 – number of ditch; 11 – number of outcrop; 12 – number of sample; 13 – palaeontologic documentation; 14 – scarp; 15 – indications of gravitational tectonics

Występowanie bloków stanowi główną przyczynę braku powiązań między profilami litostratigraficznymi i stwarza skomplikowany obraz tektoniczny. J. Oberc (1957, 1972)

wyjaśnia tektonikę tego obszaru, wydzielając liczne struktury fałdowe, łuski oraz uskoki oddzielające części fałdów o odrębnym stylu tektoniki. Zarówno J. Oberc, jak i H. Emerle-Tubielewicz uważają, że utwory syluru i dewonu (w większości łupki ilaste i ilasto-krzemionkowe) stanowią jądra łusek lub fałdów antyklinalnych, zbudowanych z sekwencji szarogłazowo-mułowcowo-iłowcowych karbonu dolnego. Po stwierdzeniu dewońskiego wieku tychże sekwencji szarogłazowo-iłowcowych i wyjaśnieniu, że iłowce dewońskie stanowią ogniwa stratygraficzne, można wyeliminować część znaczonych przez wymienionych autorów fałdów, łusek i granic nasunięć. Nie upraszcza to jednak skomplikowanego obrazu tektonicznego. Liczne granice tektoniczne oddzielają bowiem poszczególne bloki, powstałe w wyniku porozrywania mas skalnych, najprawdopodobniej w toku ześlizgów grawitacyjnych. Stąd też występują bardzo zmienne kierunki biegu warstw, a sekwencje skalne są często odwrócone.

Przykładem dwóch dużych bloków mogą być lidyty i łupki graptolitowe landoweru (odsł. M), które graniczą od północy z piaskowcami ortokwarcytowymi, wchodzącymi w skład sekwencji skalnej emsu (odsł. 1b). Na kontakcie tych bloków lidyty i łupki graptolitowe są zgruchotane i powyciskane (rów 1a). Obydwa bloki różnią się stylem tektoniki. Sekwencja skalna emsu występuje ponadto w pozycji odwróconej, w wyniku czego z utworami landoweru graniczy najmłodsze jego ogniwo, tzn. piaskowiec ortokwarcytowy.

Efektom zaburzeń, które powstały prawdopodobnie w toku ześlizgów grawitacyjnych skał (w różnym stopniu zlityfikowanych), jest: – występowanie bloków szarogłazowych w obrębie iłowców (odsł. 5, 20, 44); – chaotyczny układ bloków lub drobniejszych fragmentów różnych iłowców (odsł. 9, 22, 23), czy też iłowców i szarogłazów (odsł. 33), które miejscami tkwią w zgruchotanej, częściowo plastycznie powyciskanej masie, tworzącej jakby matriks tego brekcjowatego utworu; – występowanie bloków szarogłazów laminowanych w obrębie szarogłazów średnioziarnistych (odsł. 31).

Brekcjowaty charakter utworów jest łatwiejszy do rozpoznania tam, gdzie okuchy lub większe bloki iłowców czy szarogłazów tkwią w masie bardzo drobno pokruszonej czy też plastycznie powyginanej, jak np. w odsłonięciach III/1/1 i III/1/2 na Mariańskiej Górcie (fig. 4). Oznaki wyciskania i przemieszczania nie w pełni zlityfikowanych iłowców w stosunku do szarogłazów i odwrotnie można też zauważyć w tych profilach, gdzie warstwy leżą dość regularnie (odsł. 41, 50). Wyciskaniem i fałdowaniem warstw w toku ześlizgu grawitacyjnego dużego pakietu skalnego można tłumaczyć tektonikę utworów syluru w rowie 1b (fig. 3).

Zbrekcjowanie spowodowane grawitacyjnym przemieszczeniem warstw jest widoczne w obrazie mikroskopowym. Zaznacza się ono np. nie tylko deformacją warstw iłowca i mułowca (III/1/1 – fig. 4) czy też rozkruszeniem warstw mułowca, drobnoziarnistej waki i tufu (III/1/2 – fig. 4), ale też częściowym upłynnieniem materiału tworzącego te warstwy i powstaniem w ten sposób podstawowej masy skalnej o teksturze fluidalnej; w pierwszym przypadku – iłowcowo-mułowcowej, w drugim – iłowcowo-mułowcowo-piaszczystej. Akcentuje się też obserwowanym niejednokrotnie mikro-

fałdowym zdeformowaniem lamin iłowców, częściowo zaś rozkruszeniem twardszych warstewek mułowców i iłowców krzemionkowych oraz powciskaniem tych twardszych okruchów w masę iłowcową (odsł. 18). W niektórych przypadkach objawia się rozkruszeniem twardszych warstw, np. laminowanych mułowców i wciskaniem się plastycznej masy iłowcowej w szczeliny w obrębie okruchów tychże mułowców (odsł. 5).

Utworki dewonu w profilu otworu Boguszyn wykazują w większości deformacje, które mogły być wywołane ześlizgami pomorskimi warstw, przeważnie nie w pełni zlityfikowanych. Warstwy iłowców są najczęściej powyginane, zafałdowane i porozrywane, nieraz "rozpłynięte" w obrębie masy piaszczysto-mułowcowej. W innych przypadkach warstwy szarogłazów i mułowców są porozrywane a nawet tworzą okruchy wśród zbrekcjowanej masy iłowcowej. Pakiety warstw zdeformowanych oddzielone są zespołami warstw niezaburzonych. Sekwencje skalne, w obrębie których występują warstwy zaburzone grawitacyjnie, występują często w pozycji odwróconej.

Deformacje warstw, które mogą być wynikiem tektoniki grawitacyjnej, widoczne są zatem w obrębie utworów syluru i dewonu na całym obszarze badań, co najmniej do głębokości 2000 m. Na mapie (fig. 2) wyróżniłam odsłonięcia, w których te deformacje są dość wyraźne.

Masy skalne, stektonizowane w toku ześlizgów podmorskich, uległy następnie kilkunastokrotnemu spękaniam, częściowo również zbrekcjowaniu, a nawet zmiżdżeniu. Wynika to z analizy odsłonięć i rdzenia z otworu Boguszyn oraz z obrazu mikroskopowego skał. Różnokierunkowe szczeliny pęknięć wypełnione są najczęściej: kwarcem; kwarcem z łyszczycami; kwarcem z włóknistym chlorytem; kwarcem ze związkami Fe, Mn i Ti; chlorytem; substancją ilastą ze związkami Fe; utlenionymi związkami Fe oraz związkami Ti i substancją węglistą.

Zbrekcjowanie zaznacza się często poprzesuwaniami i potrzaskaniem zondulowanych warstewek oraz masowo występującymi, różnokierunkowymi zlustrowaniami w obrębie wcześniej zdeformowanych warstw iłowców. Sprasowanie zbrekcjowanych uprzednio iłowców i mułowców widoczne jest np. w odsłonięciach w Wojciechowicach, w pobliżu wodospadu na Jodłowniku (odsł. 9). Wynikiem tego sprasowania jest spękanie okruchów mułowców kwarcowych i wypełnienie powstałych szczelin przekrystalizowaną masą ilastą, identyczną pod względem mineralogicznym i orientacji optycznej z masą otaczającą okruchy. Ta przekrystalizowana substancja ilasta wciskała się zatem do szczelin w okruchach w czasie nacisków tektonicznych, późniejszych od grawitacyjnego zbrekcjowania warstw iłowców i mułowców.

Tektonika omawianego obszaru jest określana różnie. R. Wilczyński zaznaczył ostatnio (w rejonie na N i NE od Boguszyna) kilka południkowo przebiegających i łukowo wygiętych pasów serii normalnych i odwróconych. Zdaniem J. Oberca i R. Wilczyńskiego (1987) jednostki te są wskaźnikami tektoniki fałdowej. B. Wajsprych (1986) uważa, że sekwencje fliszowe w obrębie zespołu skalnego Bardo-Młynów stanowią tektonicznie ograniczone płyty o bardzo skomplikowanej budowie wewnętrznej, fałdowo-uskokowej, powstałej w wyniku silnego ścinania. Zespół skalny Bardo-Młynów wykazuje zatem budowę melanzową.

## PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ

W rezultacie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że w rejonie Boguszyna i Wojciechowiec występują głównie, jeśli nie wyłącznie, utwory starsze od karbonu dolnego, do głęb. co najmniej 2000 m. Są to szarogłazy, mułowce i iłowce dewonu, w większości górnego (przeważnie franu), podrzędnie dolno- i górnosylurskie lidyty, łupki graptolitowe i iłowce z wkładkami radiolarytów. Na obszarze tym brak utworów ordowiku. Piaskowce ortokwarcytowe, uznawane dotychczas za "ordowickie kwarcyty z Jodłownika", wiążą się bowiem stratygraficznie z sekwencją łupków z wkładkami mułowców i piaskowców ortokwarcytowych, powstałą zapewne w emsie.

Utwory syluru i dewonu wykazują cechy osadów głębokomorskich, pelagicznych, które tworzyły się w dużej mierze w warunkach redukcyjnych. Sekwencje skalne dewonu środkowego i górnego są rozwinięte w facji fliszowej. Osady klastyczne o cechach utworów powstałych z prądów zawieszinowych pojawiają się już w emsie.

Sedymentacji osadów syluru i dewonu towarzyszył wulkanizm kwaśny i zasadowy. Dowodzą tego liczne wkładki tufów i tufitów, spility, a w przypadku osadów syluru, rozpoznanych na Mariańskiej Górcie, również ryolity i brekcja wulkaniczna. Ryolity i brekcja wulkaniczna związane są sedymentacyjnie z osadami ludlowu górnego. Stwierdzenie to określa pozycję stratygraficzną ryolitów (i nieznaną dotychczas tufów i brekcji wulkanicznej), która była określana bardzo różnie. Eliminuje ono tym samym sugestię o związku tychże ryolitów z wulkanitami metamorfiku kłodzkiego. Wyklucza również górnodewoński wiek ryolitów, który mógłby wynikać z kontaktu ryolitów z łupkami mikołajowskimi; obserwowanego w potoku Jodłownik (J. Oberc, 1987). W tym przypadku kontaktują ze sobą dwa bloki skalne, zbudowane ze skał różnego wieku.

Tektonika utworów syluru i dewonu jest bardzo skomplikowana. Masy skalne, zbrekcjowane, częściowo sfałdowane, w wyniku przemieszczeń grawitacyjnych w warunkach podmorskich, są stektonizowane w toku późniejszych, kilkakrotnych etapów deformacji.

Oddział Dolnośląski  
Państwowego Instytutu Geologicznego  
Wrocław, ul. Jaworowa 19  
Nadesłano dnia 27 września 1989 r.

## PIŚMIENNICTWO

- CHOROWSKA M. (1979) – Orzeczenie stratygraficzne do arkusza Kłodzko. Arch. Oddz. Dolnośl. PIG. Wrocław.
- CHOROWSKA M. (1987) – Żebro skalne na wschód od wsi Boguszyn. Przew. 58 Zjazdu PTG, p. 221-223.

- CHOROWSKA M., MACIEJEWSKI S., MILEWICZ J., SIEMIĄTKOWSKI J. (1985) – Dokumentacja wynikowa otworu Zdanów IG 1. Arch. Oddz. Dolnośl. PiG. Wrocław.
- CHOROWSKA M., MILEWICZ J., RADLICZ K., RYDZEWSKI A. (1984) – Dokumentacja wynikowa otworu Boguszyn IG 1. Arch. Oddz. Dolnośl. PiG. Wrocław.
- CHOROWSKA M., MILEWICZ J., RADLICZ K. (1987a) – Wstępne wyniki otworu wiertniczego Boguszyn IG 1 (Sudety). *Prz. Geol.*, **35**, p. 344-347, nr 6.
- CHOROWSKA M., MILEWICZ J., RADLICZ K. (1987b) – Otwór wiertniczy Boguszyn IG 1. Punkt D11. *Przew. 58 Zjazdu PTG*, p. 223-224.
- CHOROWSKA M., OBERC J. (1980a) – The stratigraphy and tectonics of the Uppermost Silurian and Lower Devonian of the Zdanów Section (Góry Bardzkie Mts, Sudety Mts, in the light of conodont studies. *Kwart. Geol.*, **24**, p. 193-204, nr 2.
- CHOROWSKA M., OBERC J. (1980b) – Pozycja stratygraficzna, tektonika i wulkanizm synsedymacyjny górnodewońskich łupków z wkładkami szarogłazów w Boguszynie. Rozwój struktury bardzkiej w świetle nowych badań stratygraficznych, sedimentologicznych i tektonicznych. Materiały Konferencji Terenowej – Srebrna Góra, 20-21 września 1980, p. 99-109. Wrocław.
- DATHE E. (1904) – Geologische Karte von Preussen und benachbarten deutschen Laendern 1:25000. Blatt Neurode mit Erlaeuterungen. *Preuss. Geol. Landesanst.*, Lief. 125.
- EMERLE-TUBIELEWICZ H. (1979) – Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów 1:25000, ark. Kłodzko wraz z objaśnieniami (1981). *Wyd. Geol. Warszawa*.
- FINCKH L. (1932) – Erlaeuterungen zur geologischen Karte von Preussen und benachbarten deutschen Laendern 1:25000. Blatt Frankenstein (1929). *Preuss. Geol. Landesanst.*, Lief. 273.
- FINCKH L., MEISTER E., FISCHER G., BEDERKE E. (1942) – Erlaeuterungen zu den Geologischen Karten des Deutschen Reiches 1:25000. Blättern Glatz (1934), Koenigshain (1932), Reichenstein (1927) und Landeck (1933). *Preuss. Geol. Landesanst.*, Lief. 343.
- HAYDUKIEWICZ J. (1979) – Stratygrafia serii zdanowskiej w północnej części struktury bardzkiej na podstawie konodontów. *Geol. Sudetica*, **14**, p. 77-102, nr 2.
- JAEGER H. (1976) – Das Silur und Unterdevon vom thüringischen Typ in Sardinien und seine regional-geologische Bedeutung. *Nova Acta Leopoldina, N.F.*, **45**, p. 263-299, nr 224.
- JAEGER H. (1977) – Das Silur/Lochkov – Profil im Frankenberger Zwischengebirge (Sachsen). *Freib. Forschung. [C]*, **326**, p. 45-59.
- KLAPPER G., ZIEGLER W. (1979) – Devonian Conodont biostatigraphy. In: *The Devonian System. Special Papers in Palaeontology*, **23**, p. 199-224. The Palaeontological Association. London.
- MALINOWSKA L. (1955) – Stratygrafia gotlandu Gór Bardzkich. *Biul. Inst. Geol.*, **95**, p. 5-88.
- OBERC J. (1957) – Region Gór Bardzkich. Przewodnik dla geologów. *Wyd. Geol. Warszawa*.
- OBERC J. (1968) – Ordowik, Góry Bardzkie i okolice Kłodzka. W: *Budowa geologiczna Polski. Stratygrafia*, cz. 1, p. 214. *Inst. Geol. Warszawa*.
- OBERC J. (1972) – Sudety i obszary przyległe. W: *Budowa geologiczna Polski*, **4**. Tektonika, 2. *Inst. Geol. Warszawa*.
- OBERC J. (1987) – Struktura bardzka jako reper rozwoju waryscydlów wschodniej części Sudetów Zachodnich i ich przedpola. *Przew. 58 Zjazdu PTG*, p. 165-180.
- OBERC J., WILCZYŃSKI R. (1987) – Przewodnie rysy budowy geologicznej okolic Boguszyna. *Przew. 58 Zjazdu PTG*, p. 220-221.
- PORĘBSKA E. (1984) – Latest Silurian and Early Devonian Graptolites from Zdanów Section, Bardo Mts (Sudetes). *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **52**, p. 89-209, nr 1-4.
- SANDBERG G.A., ZIEGLER W. (1973) – Refinement of standart Upper Devonian Conodont zonation based on sections in Nevada and West Germany. *Geol. Palaeontol.*, **7**, p. 97-122.
- TOMCZYKOWA E., TOMCZYK H. (1978) – Sylur Polski jako wskaźnik zróżnicowania szelfu Fennosarmacji i rozwoju oceanu Prototetydy. *Prz. Geol.*, **26**, p. 14-22, nr 1.
- WAJSZYCH B. (1986) – Sedimentary record of tectonic activity on a Devonian – Carboniferous continental margin (Sudetes). *IAS 7th European Meeting. Kraków – Poland. Excursion Guide Book*, p. 141-164. *Ossolineum. Wrocław*.
- WALLISER O.H. (1964) – Conodonten des Silurs. *Abh. Hess. L-A Bodenforsch.*, **41**, p. 1-106.

- WEDDIGE K., ZIEGLER W. (1977) – Correlation of Lower/Middle Devonian Boundary Beds. *Newsl. Stratigr.*, 6(2), p. 67-84.
- WITTEKINDT H. (1965) – Zur Conodontenchronologie des Mitteldevons. *Fortsch. Geol. Rheinld. Westf.*, 9, p. 621-646.
- WOŁKOWICZ T. (1980) – Biostratygrafia konodontowa warstw wojciechowickich (Góry Bardzkie). *Arch. Inst. Nauk. Geol. U.Wr. Wrocław.*
- WYŻGA B. (1987) – Sedymentacja dolnego paleozoiku Gór Bardzkich. *Geol. Sudetica*, 22, p. 119 – 141, nr 1-2.
- ZIEGLER W. (1962) – Taxonomie und Phylogenie Oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung. *Abh. Hess. L.-A. Bodenforsch.*, 38, p. 1-166.
- ZIEGLER W. (1971) – Conodont stratigraphy of the European Devonian. *Geol. Soc. Amer., Mem.*, 127, p. 227-284.

Maria CHOROWSKA

#### THE SILURIAN AND DEVONIAN DEPOSITS IN THE SOUTHERN PART OF THE BARDO STRUCTURE – THE SUDETY MTS

##### Summary

In the Boguszyn and Wojciechowice region (Fig. 2) greywacke, siltstones and claystones described till now as Lower Carboniferous represent likely exclusively various links of Devonian, mainly the Upper one. The subordinately occurring Silurian deposits consist of the Ludlow deposits and known till now the Llandovery and Wenlock lydites and graptolitic shales. Rhyolites, tuff, and volcanic breccia are stratigraphically connected with the Ludlow claystones in Mariańska Górka. There are no Ordovician deposits in the studied area. Orthoquartzitic sandstones described till now as "the Ordovician quartzites of Jodłownik" are stratigraphically connected with the Emsian sequence of shales interbedded with siltstones and orthoquartzitic sandstones.

The age of the rocks in exposures and in the Boguszyn IG 1 borehole (Tab. 1) was determined on the base of fauna with a varied accuracy. This age was specified in many cases by taking into consideration the lithology (Tab. 2; Fig. 2).

In Silurian and lowest Devonian originated pelites – mainly siliceous, claystones and clastic deposits – mostly black with a large quantity of radiolarians and spicules of sponges and with occasional pelecypods and brachiopods (solely *Lingula* sp.) with very small valves, which occur only in the light claystones. These deposits are interbedded by tuffs and tuffites. Rhyolites and volcanic breccia occur also in the Ludlow deposits.

Clastic deposits began to originate in Emsian. Initially there were sandstones and fine- or medium-grained greywackes and also coarse-grained, sometime conglomeratic greywackes in the Frasnian and Famennian sequences.

In the Emsian and Frasnian deposits (the outcrop in Boguszyn) and in the Eifelian and Frasnian sequences (the Boguszyn IG 1 borehole) were stated the tuff and tuffite bands of acid and basic volcanism. In the Boguszyn IG 1 borehole profile the age of spilite is not identified; this spilite forms a sill in thermal contact with the Frasnian claystone and greywacke.

The Silurian and Devonian deposits show a deep water, pelagic character; they were formed chiefly in reduction conditions. The Middle and Upper Devonian sequences are developed in a flysch facies. Clastic deposits originated from suspension currents occur in Emsian for the first time. Tectonics in the Silurian and Devonian deposits is very complex. This can be explained as the result of brecciation of large masses of deposits (during submarine slides) lithified in a various degree and then processed tectonically.

Occurrence on the surface and up to the depth of 2000 m (the Boguszyn IG 1 borehole bottom) of blocks of various size, consisting of rocks of various age, chaotically distributed, variously positioned (often up side down) establishes the main cause of absence connections amongs lithostratigraphical profiles. The later rigid deformations manifested anisotropic fractures, originated from at least five phases of fracturing, and brecciation or even crushing the rocks, previously dislocated gravitationally.

The complex tectonics of the area is described variously. J. Oberc and R. Wilczyński (1987) showed the indications of folding tectonics, B. Wajspych (1986) showed melange texture.