

Pozycja stratygraficzna formacji łupków z Widełek w synklinie bardziańskiej (Góry Świętokrzyskie)

Jan Malec¹



Stratigraphical position of the Widelki Formation in the Bardo Syncline (Holy Cross Mts.). *Prz. Geol.*, 62: 748–754.

Abstract. Results of the geological studies carried out in the western part of the Bardo Syncline have revealed the wrong stratigraphic position of the Silurian Widelki Formation, established by Stupnicka et al. (1991) in the Widelki area. This lithostratigraphic unit does not represent the youngest Silurian deposits overlying the greywackes of the Niewachłów Beds in the Kielce region of the Holy Cross Mts. In fact, the claystones with graptolites of the Widelki Formation underlie the greywackes of the Niewachłów Beds and belong to the upper part of the Pragowiec Beds.

Keywords: Silurian, lithostratigraphy, biostratigraphy, Holy Cross Mts.

Profil syluru regionu południowego Gór Świętokrzyskich złożony jest z dwóch głównych kompleksów litologicznych: łupków graptolitowych i szarogłazów. Pierwsze reprezentowane są przez warstwy bardziańskie i warstwy pragowieckie o wieku landower–dolny ludlow, natomiast szarogłazy należą do warstw niewachlowskich datowanych na środkowy ludlow (Tomczykowa & Tomczyk, 1981; Malec, 2006).

Osady szarogłazowe złożone są ze zróżnicowanych litologicznie składników skał osadowych, wulkanicznych i podrzędnie metamorficznych (Łabędzki, 1969; Przybyłowicz & Stupnicka, 1989; Romanek & Rup, 1989; Malec & Kuleta, 2009). Na temat proveniencji materiału okrucowego serii szarogłazowej wypowiedziano zróżnicowane opinie. Wyrażany był pogląd, że jest on pochodzenia lokalnego, w którym okrucy skał osadowych są rezultatem niszczenia utworów od kambriu do dolnego syluru, natomiast składniki skał magmowych powstały w wyniku synsedymencyjnych procesów wulkanicznych w Górach Świętokrzyskich (Przybyłowicz & Stupnicka, 1989, 1992; Stupnicka i in., 1991; Migaszewski, 1998). Środowisko sedymentacji szarogłazów określano jako płytkomorskie, o czym miał świadczyć brak obróbki mechanicznej składników ziarnistych oraz obecność w tych osadach bentonicznej fauny (Tomczykowa, 1959; Przybyłowicz & Stupnicka, 1989; Romanek & Rup, 1989). Uważano również, że frakcją najgrubszą, do zlepieńcowej włącznie, charakteryzuje się stropowa część sekwencji szarogłazowej, kończącej na tym obszarze sedymentację syluru (Tomczykowa, 1959).

Prowadzone w ostatnim okresie badania sedymentologiczne wskazują, że najgrubsza frakcja materiału detrytycznego występuje w środkowej części szarogłazów warstw niewachlowskich, a osady te powstały w środowisku głębokomorskim przy udziale prądów zawieszinowych (Malec, 1996, 2000, 2001, 2002a, b, 2005; Malec i in., 2005; Malec & Kuleta, 2009). Z analizy petrograficznej składników okrucowych szarogłazów wynika, że pochodzą one z łuku wulkanicznego usytuowanego poza blokiem małopolskim, a na obszar Gór Świętokrzyskich przemieszczone zostały z południowego zachodu (Malec, *op.cit.*;

Malec i in., 2005; Malec & Kuleta, 2009) lub zachodu (Kozłowski i in., 2004).

Miażdżość zachowanej w regionie kieleckim serii szarogłazowej warstw niewachlowskich szacowana jest na 200–600 m (Tomczyk, 1956; Dyka, 1958; Filonowicz, 1976; Romanek & Rup, 1989). Na obszarze tym sylur jest silnie zerodowany, a na szarogłazach leżą z dużą luką stratygraficzną terygeniczne utwory dewonu dolnego o wieku górny prag–dolny eifel (Turnau & Tarnowska, 1997).

Dotychczasowy schemat następstwa osadów w profilu syluru regionu kieleckiego został w ostatnim okresie zakwestionowany w odniesieniu do jego najwyższej części (Stupnicka i in., 1991; Stupnicka, 1995). Według Stupnickiej i in. (1991) szarogłazy warstw niewachlowskich mają mniejszą miąższość od dotychczas przyjmowanej i nie kończą na tym obszarze sedymentacji syluru. Powyżej szarogłazów miała trwać dalej depozycja osadów syluru w postaci łupków z fauną graptolitową, należących do górnego ludlowu. Dopiero na tych utworach mają zalegać niezgodnie terygeniczne osady dewonu dolnego. Łupki z graptolitami, młodsze od szarogłazów warstw niewachlowskich, opisała Stupnicka i in. (1991) w zachodniej części synkliny bardziańskiej, w rejonie Widełek (ryc. 1, 2).

Przedstawiona przez Stupnicką i in. (1991) nowa interpretacja stratygraficznego następstwa najmłodszych osadów syluru w regionie kieleckim Gór Świętokrzyskich, odbiegająca od dotychczas ustalonej, skłoniła autora do wykonania prac ziemnych w rejonie Widełek celem jej zweryfikowania.

SYLUR W REJONIE WIDEŁEK

Utwory syluru z okolic Widełek rozpoznawano w naturalnych i sztucznych odsłonięciach oraz w profilach otworów wiertniczych, w związku z pracami prowadzonymi głównie nad dokumentowaniem występowania na tym obszarze skał wulkanicznych – diabazów (Czarnocki, 1927, 1939, 1957, 1958; Ryka, 1957; Tomczykowa, 1958; Ryka & Tomczyk, 1959; Deczkowski, 1963). Według Czarnockiego (*op. cit.*) położenie stratygraficzne diabazów

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce; jan.malec@pgi.gov.pl.

przypada na pogranicze dwu facyjnie odmiennych serii. Poniżej diabazów mieści się seria łupków graptolitowych, a powyżej występują osady szarogłazowe.

Zgodnie ze słowami Czarnockiego (1957) „Łupki graptolitowe odsłonięte są mniej więcej pośrodku drogi polnej prowadzącej z Widełek do Zarobin oraz w polu ornym na S od niej. Znacznie większe przestrzenie zajmują wychodnie szarogłazów obejmujących niewielkie wyniosłości położone na SW od Widełek, sięgających aż do samych Zarobin. Szarogłazy spoczywają tu nad łupkami graptolitowymi. Szarogłazy zapadają na SW i w tym kierunku zastępuje je piaskowiec plakodermowy, odsłonięty początkowo na małej przestrzeni na N od Łapigrosza wreszcie w Górach Cisowskich”.

Tomczykowa (1958) zaś stwierdziła, że „W zachodniej części omawianej synkliny (bardziańskiej) w północnym skrzydle odsłaniają się w okolicy wsi Widełki łupki ilaste, żółtoszare i szarozielone z dość liczną fauną graptolitową. Z innej fauny spotyka się tu z rzadka małże, głowonogi oraz dość liczne małżoraczki. Stropowa partia łupków w kierunku zachodnim przechodzi w szarogłazy zawierające nieliczną faunę ramienionogów, z graptolitów zaś czasami *Pristiograptus* sp.”.

Takie samo następstwo stratygraficzne osadów syluru z rejonu Widełek przedstawili Ryka i Tomczyk (1959), stwierdzając w stropie otworu Widełki 1 „szarogłazowe utwory syluru z ubogą fauną małżów *Cardiola bohemia* Barrande oraz głowonogów. Niższe partie szarogłazów zawierają wkładki iłupków z bardzo nieliczną fauną graptolitów”. W niższej części tego profilu obecne są diabazy, a pod nimi „w dalszym ciągu występują łupki graptolitowe, (...) a niżej na głębokości 60 metrów stwierdzono występowanie przewodnich form *Saetograptus leintwardinensis* (Lapworth)”.

W profilu otworu Widełki 1, pod czwartorzędem Tomczyk (1958) opisał kilka charakterystycznych serii skalnych nachylonych pod kątem 4–13° (ryc. 3):

– 5,0–21,1 m – piaskowce szarogłazowe drobno- i średnioziarniste z iłowcami i mułowcami oraz nieliczną fauną graptolitów;

– 21,1–26,2 m – diabazy drobnoziarniste;

– 26,2–29,0 m – piaskowce szarogłazowe drobno- i średnioziarniste z przelawieniami iłowców i mułowców;

– 29,0–51,2 m – diabazy drobno- i gruboziarniste;

– 51,2–123,9 m – iłowce z wkładkami iłowców wapienistych oraz iłowców częściowo krzemionkowych, z fauną graptolitów małżów, łodzików, małżoraczek, trylobitów, liliowców i ślimaków;

– 123,9–126,4 m – wapień drobnokrystaliczne szarozielone i szaroróżowe, zmineralizowane pirytem i kalcytem;

– 126,4–141,5 m – piaskowce jasno- i ciemnoszare.

W profilu otworu Widełki 1 najlepiej udokumentowane wiekowo są serie iłowcowe z liczną fauną graptolitową (Tomczyk, 1958), której korektę taksonomiczną przeprowadził Tomczyk w 2004 r. Graptolity występujące na głębokości 108,0–123,9 m datują te osady na górny wenlok (homerian), obejmujące poziomy *G. nassa* – *C. ludensis*. Zespół graptolitów z głębokości 51,2–108,0 m jest charakterystyczny dla dolnego ludlowu (gorstian–najniższy lud-

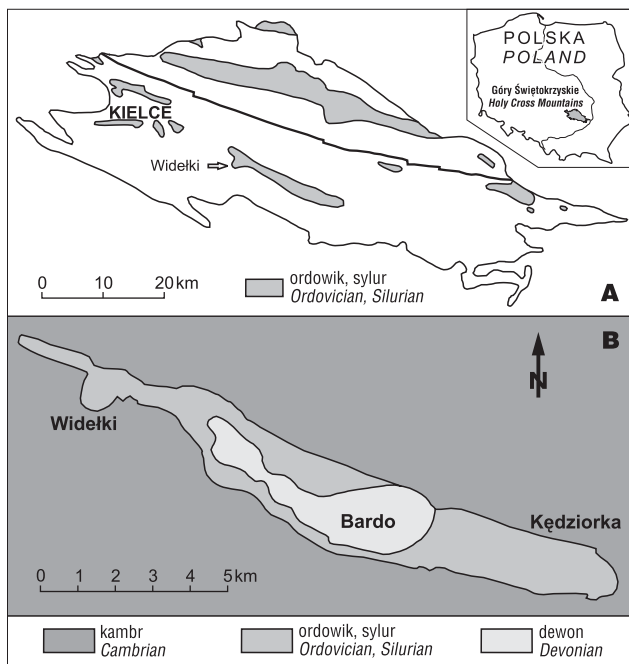
fordian), najprawdopodobniej ograniczonego poziomami *N. nilssoni* – *C. aversus aversus*. Nieliczne graptolity stwierdzone w utworach szarogłazowych wskazują na podpoziom *C. aversus rostratus* najniższego ludfordianu (por. Tomczyk i in., 1991; Urbanek & Teller, 1997; Szymański & Modliński, 2003). Poza graptolitami w iłowcach występują małże, łodziki, małżoraczki, ślimaki i trylobity (ryc. 3). Te ostatnie, na głębokości 111,0–115,0 m reprezentowane są przez gatunek *Odontopleura ovata* Emmrich (Tomczyk, 1958). Z pozycji biostratygraficznej iłowców z graptolitami wynika, że w profilu otworu Widełki 1 brak jest osadów najniższego syluru – dolnego wenloku i landoweru. Obecność tych utworów we wschodniej części synkliny bardziańskiej wskazuje (Czarnocki, 1939; Tomczykowa, 1958), że w rejonie Widełek zostały one zredukowane tektonicznie. Poniżej iłowców z graptolitami, na głębokości 123,9–126,4 m leżą wapień ordowiku, należące do lokalnej jednostki litostratygraficznej – formacji wapieni z Mójczy (por. Bednarczyk, 1981; Trela, 2006a, b). Piaskowce nawiercone poniżej wapieni na głębokości 126,4–141,5 m nie mają dokumentacji biostratygraficznej. Na głębokości 126,4–141,0 m wykształcone są w postaci piaskowców jasnoszarych z glaukonitem. Reprezentują one najprawdopodobniej odpowiedniki dolnoordowickiej formacji piaskowców z Międzygórze (Bednarczyk, 1981) lub piaskowców formacji z Bukówki (Trela, 2006a, b). W najniższej części profilu (głębokość 141,0–141,5 m) występują piaskowce ciemnoszare z licznymi łyszczkami i skamieniałościami śladowymi. Podobne piaskowce, o miąższości prawie 40 m, rozpoznane zostały w spągu otworu Zarobiny 1, zlokalizowanego w odległości 0,6 km na NW od otworu Widełki 1. Na podstawie obecności w nich warstw piaskowców hieroglifowych oraz detrytusu ramienionogów – *lingulelli*, Deczkowski (1963) zaliczył je do kambru. Nie można wykluczyć, że takie same piaskowce, odpowiadające dolnokambryjskiej formacji piaskowców z Ociesek (por. Orłowski, 1975), mogą występować w półmetrowym spagowym odcinku otworu Widełki 1.

Następstwo stratygraficzne osadów syluru, stwierdzone w trakcie badań kartograficznych wykonywanych na tym obszarze (Filonowicz, 1976), jest takie samo jak w otworze Widełki 1 (Tomczyk, 1958).

Wymienieni wyżej badacze wyróżnili w sekwencji syluru okolic Widełek zarówno łupki graptolitowe wenloku i ludlowu, jak również osady szarogłazowe ludlowu. Przedstawione przez nich obserwacje są jednoznaczne odnośnie pozycji stratygraficznej występujących na tym obszarze utworów syluru. Dane pochodzące z prac terenowych i uzyskane z profilu wiercenia Widełki 1 wskazują, że piaskowce szarogłazowe warstw niewachlowskich leżą nad łupkami graptolitowymi, a w części zachodniej obszaru, pomiędzy Widełkami a Zarobinami, zapadają na SW.

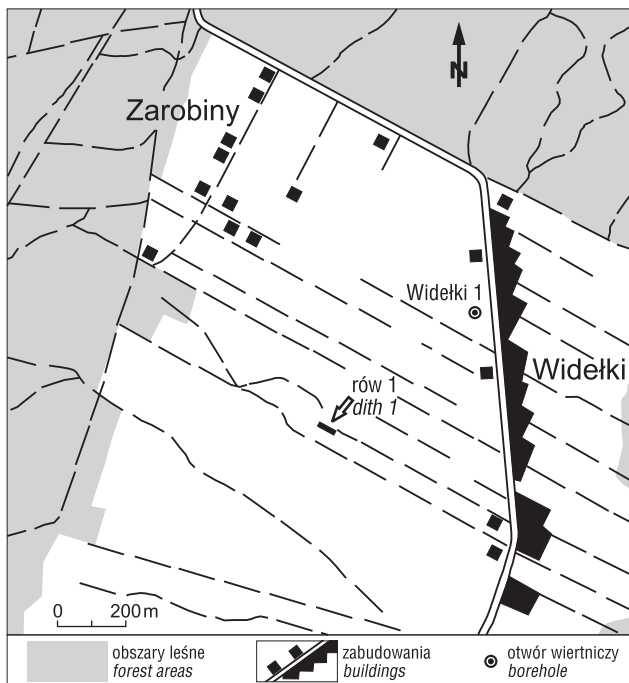
„FORMACJA ŁUPKÓW Z WIDEŁEK”

Przeprowadzone przez Stupnicką i in. (1991) badania lito- i biostratygraficzne syluru z pogranicza łupków graptolitowych i szarogłazów niewachlowskich z rejonu Widełek ukazały w nowym świetle problematykę sedymentacji osadów w późnym sylurze na obszarze regionu kieleckiego Gór Świętokrzyskich. W rejonie położonym



Ryc. 1. Lokalizacja Widelki na tle paleozoiku Gór Świętokrzyskich (A) i w synklinie bardziańskiej (B)

Fig. 1. Localization of Widelki against the Palaeozoic outcrops in the Holy Cross Mts. (A) and in the Bardo Syncline (B)



Ryc. 2. Szkic topograficzny z lokalizacją rowu badawczego (row 1) i otworu wiertniczego Widelki 1 w Widelkach

Fig. 2. Topographic sketch with location of the research trench (row 1) and the Widelki 1 borehole near Widelki

między Widelkami a Zarobinami opisano łupki z graptolitami, które leżą na szarogłazach warstw niewachlowskich, o biegu ławic 30° i upadzie 15° na wschód (ryc. 4). Miąższość szarogłazów oszacowana została w tym rejonie na około 50 m, a łupków na 8 do 10 m. Łupki z graptolitami wyróżnione zostały w postaci nowej jednostki litostraty-

graficznej – „formacji łupków z Widelki” (Stupnicka i in., 1991). Na podstawie graptolitów, pozycję biostratygraficzną tych utworów określono w zakresie poziomów *Bohemograptus bohemicus* – ? *Neocucullograptus kozłowskii*. Wskazuje ona, że sedymentacja łupków trwała od końca ludlowu wczesnego do końca ludlowu późnego. Według Stupnickiej i in. (1991) dopiero po sedymentacji formacji łupków z Widelki w południowej części Gór Świętokrzyskich nastąpiły ruchy tektoniczne, które spowodowały podniesienie antyklinorium klimontowskiego i jego erozję.

„Formację łupków z Widelki” Stupnicka (1995) uznała za równowiekową z osadami warstw kieleckich (ryc. 5), występujących w stropowej partii szarogłazów syluru w północnej części Kielc, datowanych na górny ludlow (por. Malec, 1993, 2001; Tomczykowa, 1993). Autorka ta stwierdziła także „formację łupków z Widelki” w Niestachowie, gdzie ma ona występować bezpośrednio na szarogłazach warstw niewachlowskich (Stupnicka, 1995). W profilu Niestachowa zaś górnosylurskie piaskowce formacji z Niestachowa (*op. cit.*, Przybyłowicz & Stupnicka, 1989) umieszczała na zerodowanej powierzchni „formacji łupków z Widelki”. Dopiero na zerodowanej powierzchni tych ostatnich mają znajdować się piaskowce lądowe emsu (ryc. 5).

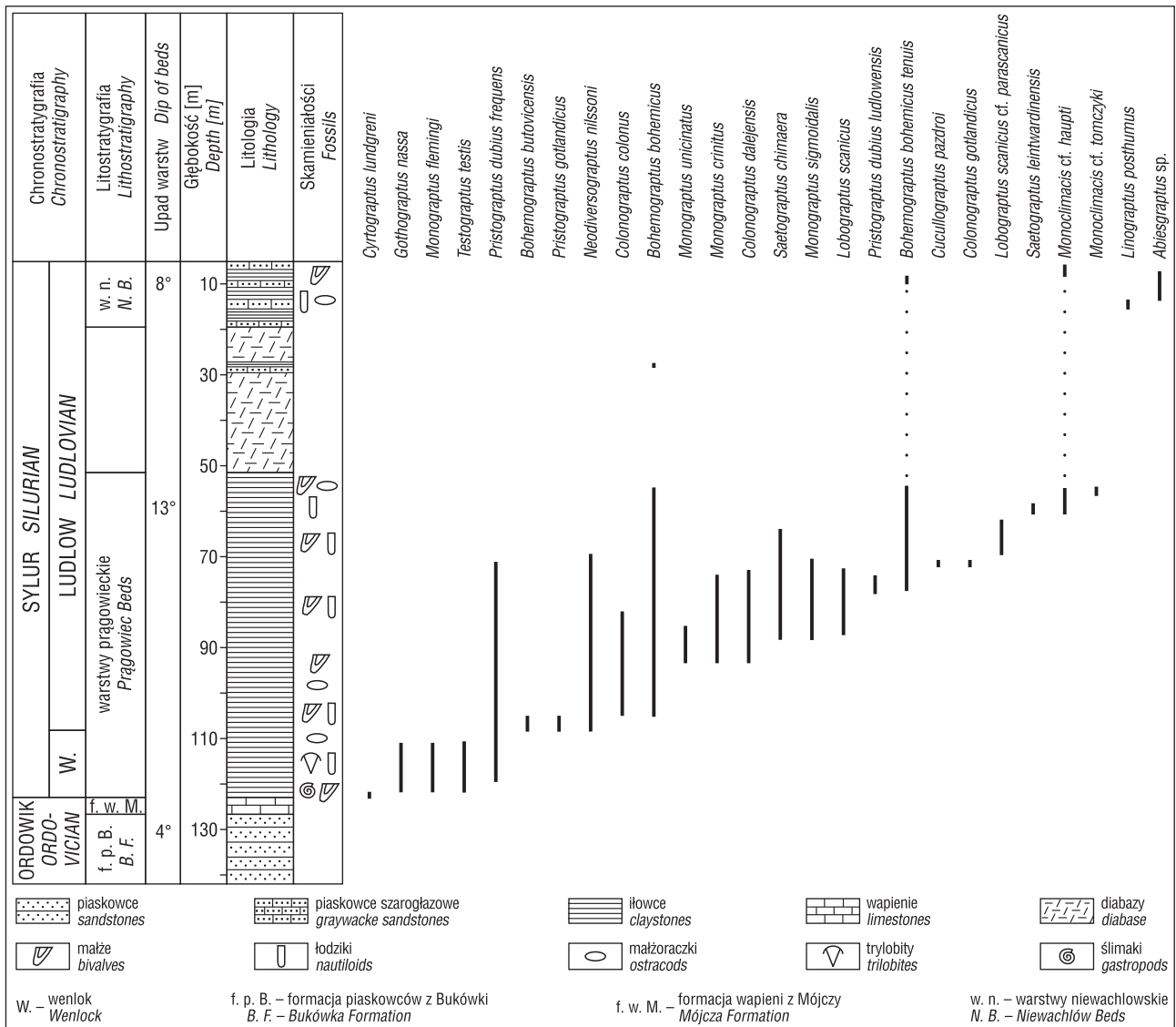
Dane przedstawione przez Stupnicką (1995) wskazują na niekonsekwencję w definiowaniu najmłodszych osadów syluru w regionie kieleckim. Nie wiadomo bowiem, utwory której z jednostek: „formacji łupków z Widelki” czy formacji piaskowców z Niestachowa – wieńczą na tym obszarze sedymentację syluru (Przybyłowicz & Stupnicka, 1989; Stupnicka i in., 1991). Na obu tych różnowiekowych jednostkach mają zalegać wg Stupnickiej (1995) niezgodnie piaskowce plakodermowe dewonu dolnego.

Obecność „formacji łupków z Widelki” powyżej szarogłazów warstw niewachlowskich warunkuje zmiany paleogeograficzne wykraczające poza obszar Gór Świętokrzyskich. Świadczą o tym dane przedstawione w publikacjach uwzględniających obecność nowo wyróżnionej serii skalnej w sekwencji syluru regionu kieleckiego oraz rekonstrukcje geotektoniczne obszarów przylegających do Gór Świętokrzyskich (por. Mizerski & Skurek-Skurczyńska, 2000).

SEKWENCJA OSADÓW Z POGRANICZA ŁUPKÓW GRAPTOLITOWYCH I SZAROGŁAZÓW W WIDELKACH

Celem rozstrzygnięcia kontrowersyjnego następstwa osadów górnego syluru w rejonie Widelki, a w konsekwencji w całym regionie kieleckim, przeprowadzono badania terenowe w zachodniej części synkliny bardziańskiej (Malec, 2004). Między Widelkami a Zarobinami, na obszarze stratotypowym dla „formacji łupków z Widelki”, na pograniczu łupków z graptolitami i szarogłazów warstw niewachlowskich wykopano row badawczy o długości około 29 m (row 1), głębokości od 1,5 m w części zachodniej do 4 m w części wschodniej (ryc. 2, 6, 7).

We wschodniej części rowu, na odcinku około 3 m, występują jasnobrunatne, poziomo laminowane łupki z graptolitami z udziałem łodzików i małżów. Łupki z grap-

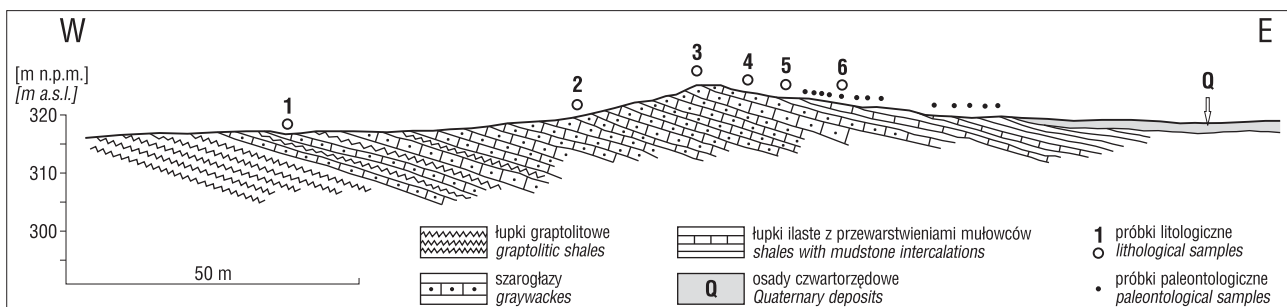


Ryc. 3. Biostratygrafia graptolitowa syluru w otworze Widelki 1 (wg Tomczyka, 1958, 2004)

Fig. 3. Graptolite biostratigraphy of the Silurian in the Widelki 1 borehole (after Tomczyk, 1958, 2004)

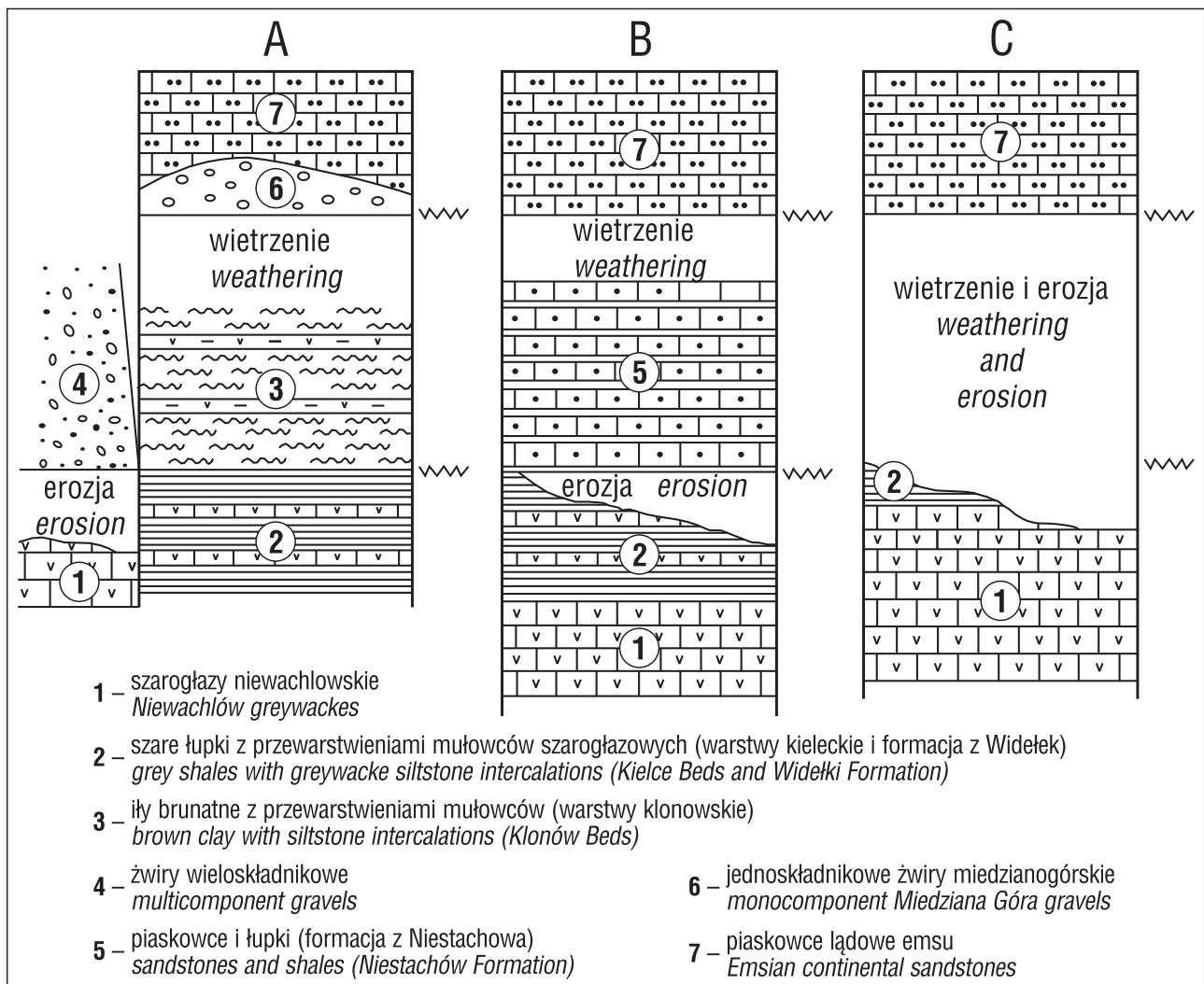
tolitami graniczą wzdłuż strefy tektonicznej z mułowcami szarogłazowymi. Strefa tektoniczna, o szerokości około 40 cm, złożona jest z silnie pokruszonych zielonoszarych mułowców szarogłazowych z pojedynczymi porwakami piaskowców szarogłazowych o średnicy do 12 cm. We wschodniej części strefy tektonicznej znajduje się warstwa iłowców jasnobrązowych o grubości około 4 cm. Wyżej w profilu, na odcinku około 3,5 m, występują mułowce sza-

rogłazowe zielonoszare z pojedynczymi cienkimi (do 6 cm) warstwami piaskowców szarogłazowych. Wyższa część profilu złożona jest z cienkoławicowych (4–6 cm grubości) piaskowców szarogłazowych rozdzielonych podobnej grubości warstwami zielonoszarych mułowców. Ponad nimi profil tworzy jednolita, gruba ławica gruboziarnistych piaskowców szarogłazowych, lokalnie drobnozlepieńcowatych, silnie związłych, o grubości około 2,2 m.



Ryc. 4. Przekrój geologiczny przez wzgórze w Widelkach (wg Stupnickiej i in., 1991)

Fig. 4. Geological section through the hill at Widelki (after Stupnicka et al., 1991)



Ryc. 5. Schematyczne profile skał górnosylurskich i dolnodewońskich w zachodniej części Kielc (A), w Niestachowie (B) i w Pragowcu (C) (wg Stupnickiej, 1995)

Fig. 5. Schematic Upper Silurian and Lower Devonian sections in the western part of Kielce (A), at Niestachów (B) and at Pragowiec (C) (after Stupnicka, 1995)

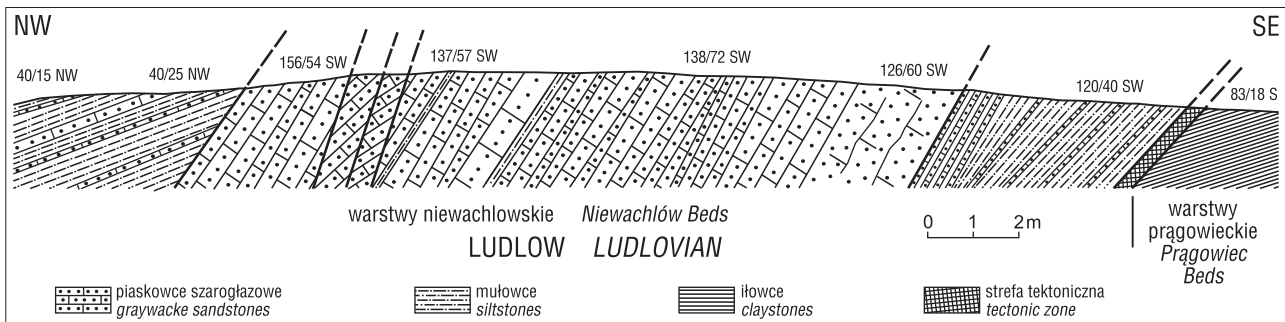
Wyższą część profilu tworzą średnio- i gruboławicowe piaskowce szarogłazowe frakcjonalnie uziarnione, z pod-
rzednym udziałem przewarstwień ilasto-mułowcowych (ryc. 6). Materiał okruchowy piaskowców złożony jest ze
średnio- i gruboziarnistej frakcji materiału klastycznego, do drobnozlepniczej włącznie. W zachodniej części
profilu występują iłowce i mułowce szarozielone poziomo laminowane, z przeławiczeniami pojedynczych warstw
piaskowców szarogłazowych o grubości 5–27 cm. Piaskowce odsłonięte w środkowej części badanego profilu złożone są
z materiału o frakcji od drobno- do gruboziarnistej, frakcjonalnym uziarnieniu i/lub laminacji poziomej. Charakte-
rystyczna kolejność interwałów depozycyjnych, tworzących ławice piaskowców szarogłazowych, jest typowa dla
sedymentacji z prądów zawieszinowych.

Graptolity pozwoliły określić pozycję stratygraficzną iłowców warstw pragowieckich odsłoniętych we wschod-
niej części rowu badawczego w Widełkach. W osadach tych Podhalańska (inf. ustna, 2014 r.) stwierdziła obecność
Bohemograptus bohemicus bohemicus (Barrande), *B. bo-
hemicus tenuis* (Bouček), *Pristiograptus dubius* Suess i

Saetograptus sp. – taksonów charakterystycznych dla lud-
lowu, dokumentujących wyższy gorst lub niższy ludford.

TEKTONIKA

W skałach odsłoniętych w rowie badawczym pomie-
rzono wartości biegu i upadu warstw (ryc. 6). We wschod-
niej części profilu, w łupkach z graptolitami, bieg i upad
warstw wynosi około 83/18 S. Łupki te od zachodu gran-
czą ze strefą tektoniczną o rozciągłości SW-NE. W mułow-
cach szarogłazowych, leżących za strefą tektoniczna w kie-
runku zachodnim, bieg i upad wynoszą około 120/40 SW.
Leżące wyżej w profilu cienkoławicowe piaskowce sza-
rogłazowe graniczą z grubą ławicą (2,2 m) piaskowców
szarogłazowych wzdłuż strefy tektonicznej. Dalej na
zachód, na przeważającej długości rowu, rozciągłość
warstw mieści się w azymucie 126–144°, przy ich upadzie
pod kątem 54–72° na SW. W zachodniej części odsłonię-
tego profilu, na odcinku około 2 m, szarogłazy syluru są sil-
nie pocięte licznymi płaszczyznami tektonicznymi. Prze-
ważają płaszczyzny o zmiennym biegu i upadzie w zakre-



Ryc. 6. Profil z pogranicza warstw niewachlowskich i prągowieckich w Widełkach
Fig. 6. The Niewachłów Beds / Prągowiec Beds boundary section at Widełki

sie 54/82 NW, 144/45 NE, 170/60 E, 77/58 N, 122/24 NE i 99/54 N. Za strefą tektoniczną w kierunku zachodnim na odcinku około 5 m azymut biegu warstw wynosi 40°, a ich upad w granicach 15–24° na NW (ryc. 6).

PODSUMOWANIE

Następstwo stratygraficzne utworów syluru przedstawione przez Stupnicką i in. (1991) z rejonu pomiędzy Widełkami a Zarobinami jest niezgodne z przeprowadzo-



Ryc. 7. Rów badawczy o głębokości od 1,5 do 4 m i długości 29 m, wykopany na pograniczu warstw prągowieckich i warstw niewachlowskich w Widełkach

Fig. 7. The research trench, 1.5–4 m deep and 29 m long, dug at the boundary of the Niewachłów Beds and the Prągowiec Beds at Widełki

nymi obserwacjami. W rejonie Widełek, we wschodniej części wzgórza, na łupkach graptolitowych z niezgodnością tektoniczną leżą mułowce i piaskowce szarogłazowe warstw niewachlowskich. Warstwy te zapadają w kierunku południowo-zachodnim, a nie w kierunku wschodnim jak podaje Stupnicka i in. (1991). Wyróżniona przez Stupnicką (*op. cit.*) w górnym ludlowie nowa jednostka litostratygraficzna – „formacja łupków z Widełek” – to w rzeczywistości stropowa część warstw prągowieckich należących do ludlowu (wyższy gorst lub niższy ludford). Miąższość szarogłazów warstw niewachlowskich występujących w okolicy Widełek jest wynikiem lokalnej głębokości ścięcia erozyjnego tych utworów i nie odpowiada, jak uważa Stupnicka i in. (1991), kompletnej miąższości serii szarogłazowej w regionie kieleckim Gór Świętokrzyskich.

W profilu złożonym z łupków graptolitowych i osadów szarogłazowych, odsłoniętym w rowie badawczym na obszarze stratotypowym dla „formacji łupków z Widełek”, potwierdzone zostało następstwo stratygraficzne warstw syluru na tym obszarze, przedstawione przez Czarnockiego (1939, 1957) i grono późniejszych badaczy. Jest ono takie samo jak w innych częściach synkliny bardziańskiej i na pozostałym obszarze regionu kieleckiego, gdzie na łupkach graptolitowych leżą osady szarogłazowe. Stropowa część łupków graptolitowych, odpowiadająca warstwowi prągowieckim, przechodzi ku górze w ciągłości sedimentacyjnej w szarogłazy warstw niewachlowskich (por. Tomczyk, 1956; Tomczykowa & Tomczyk, 1981; Malec, 2006; Malec & Kuleta, 2009).

Autor składa podziękowania śp. Henrykowi Tomczykowi za korektę taksonomiczną fauny graptolitowej z otworu Widełki 1 i Teresie Podhalańskiej za oznaczenie i określenie znaczenia stratygraficznego graptolitów z rowu badawczego w Widełkach oraz anonimowemu recenzentowi pracy za cenne spostrzeżenia i uwagi. Badania wykonano w ramach realizacji projektu PCZ-007-21 „Paleozoiczna Akrecja Polski”, finansowanego przez Komitet Badań Naukowych i Ministerstwo Środowiska.

LITERATURA

- BEDNARCZYK W. 1981 – Stratygrafia ordowiku Gór Świętokrzyskich. [W:] Przewodnik 53 Zjazdu Pol. Tow. Geol., Kielce, 6–8 września, 1981: 35–41.
- CZARNOCKI J. 1927 – O odkryciu lamprofirów w środkowej części Gór Świętokrzyskich. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 19–20: 37.
- CZARNOCKI J. 1939 – Sprawozdanie z badań terenowych wykonanych w Górach Świętokrzyskich w 1938 r. [W:] *Sprawozdanie z prac Grup – Świętokrzyskiej oraz Wołyńska, Podola i Polesia w r. 1938.* Państw. Inst. Geol.: 1–41.

- CZARNOCKI J. 1957 – Stratygrafia i tektonika Gór Świętokrzyskich. *Prace Inst. Geol.*, 18: 5–133.
- CZARNOCKI J. 1958 – W sprawie zużytkowania diabazów w Górach Świętokrzyskich. *Prace Inst. Geol.*, 21: 227–228.
- DECZKOWSKI Z. 1963 – Wyniki badań przeprowadzonych w latach 1961–1963 nad utworami starszego paleozoiku Gór Świętokrzyskich. Otwór Zarobiny 1. *Arch. NAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.*
- DYKA T. 1958 – Sprawozdanie naukowe z prac wykonanych w roku 1957 nad tematem: „Petrografia szarogłazów ludlowu w Niestachowie”. *Arch. NAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.*
- FILONOWICZ P. 1976 – Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1 : 50 000. *Arkuszy Daleszyce. Państw. Inst. Geol. Warszawa.*
- KOZŁOWSKI W., DOMAŃSKA J., NAWROCKI J. & PECSKAY Z. 2004 – The provenance of the Upper Silurian greywackes from the Holy Cross Mountains (central Poland). *Pol. Tow. Mineral. – Pr. Spec.*, 24: 251–254.
- ŁABĘDZKI J. 1969 – Petrografia szarogłazów sylurskich synkliny bardziańskiej (Góry Świętokrzyskie). *Arch. NAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.*
- MALEC J. 1993 – Upper Silurian and Lower Devonian in the western Holy Cross Mts. *Geol. Quart.*, 37: 501–536.
- MALEC J. 1996 – Charakter sedimentacji osadów starszego paleozoiku Gór Świętokrzyskich. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 52: 82–85.
- MALEC J. 2000 – Wyniki badań sedimentologicznych szarogłazów górnego syluru w rejonie Niestachowa. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 56: 92–95.
- MALEC J. 2001 – Sedimentology of deposits from around the Late Caledonian unconformity in the western Holy Cross Mts. *Geol. Quart.*, 45: 397–415.
- MALEC J. 2002a – Charakterystyka sedimentologiczna szarogłazów górnego syluru ze środkowej i wschodniej części synkliny bardziańskiej. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 58: 122–124.
- MALEC J. 2002b – Wykształcenie facjalne dolnej części serii szarogłazowej górnego syluru w regionie południowym Gór Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, 50: 1210–1211.
- MALEC J. 2004 – „Formacja łupków z Widełek” w profilu syluru regionu południowego Gór Świętokrzyskich. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 60: 123–125.
- MALEC J. 2005 – Sekwencja osadów szarogłazowych syluru ze środkowej części profilu Niestachowa. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 61: 51–53.
- MALEC J. 2006 – Sylur w Górach Świętokrzyskich. [W:] *Procesy i zdarzenia w historii geologicznej Gór Świętokrzyskich. 77 Zjazd Nauk. Pol. Tow. Geol., Ameliówka k. Kielc, 28–30 czerwca, 2006: 36–50.*
- MALEC J. & KULETA M. 2009 – Analiza litofacjalna i petrograficzna szarogłazów syluru warstw niewachlowskich z Niestachowa. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 65: 40–41.
- MALEC J., KULETA M. & BUŁA Z. 2005 – Szarogłazy syluru Gór Świętokrzyskich i rejonu Zawiercia. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 61: 64–66.
- MIGASZEWSKI Z. 1998 – Wstępne badania petrograficzne szarogłazów paleozoicznych z Gór Świętokrzyskich. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 379: 21–39.
- MIZERSKI W. & SKUREK-SKURCZYŃSKA K. 2000 – Problemy tektoniki zachodniego przedpola platformy wschodnioeuropejskiej w Polsce – fakty i interpretacje, otwarte kwestie. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 393: 115–133.
- ORŁOWSKI S. 1975 – Jednostki litostratygraficzne kambru i górnego prekambriu Gór Świętokrzyskich. *Acta Geol. Polon.*, 25: 431–448.
- PRZYBYŁOWICZ T. & STUPNICKA E. 1989 – Charakterystyka petrograficzna skał górnosylurskich z Niestachowa (Góry Świętokrzyskie). *Arch. Miner.*, 44: 129–150.
- PRZYBYŁOWICZ T. & STUPNICKA E. 1992 – Przejawy wulkanizmu w ordowiku i sylurze południowej części Gór Świętokrzyskich. *Arch. Miner.*, 47: 137–154.
- ROMANEK A. & RUP M. 1989 – Szarogłazy z Jurkowiec na tle górnosylurskiej serii szarogłazowej południowej części Gór Świętokrzyskich. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 362: 41–61.
- RYKA W. 1957 – O intruzji diabazowej w zachodniej części niecki bardziańskiej. *Kwart. Geol.*, 1: 155–162.
- RYKA W. & TOMCZYK H. 1959 – Bentonity w osadach staropaleozoicznych Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 3: 689–711.
- STUPNICKA E. 1995 – Fazy ruchów tektonicznych w górnym sylurze i dolnym dewonie w południowej części Gór Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, 43: 110–112.
- STUPNICKA E., PRZYBYŁOWICZ T. & ŻBIKOWSKA B. 1991 – Wiek szarogłazów niewachlowskich i łupków z Widełek k. Barda (Góry Świętokrzyskie). *Prz. Geol.*, 39: 389–393.
- SZYMAŃSKI B. & MODLIŃSKI Z. 2003 – Nowelizacja stratygrafii syluru w wybranych profilach wiertniczych obrzeżenia bałtyckiego (Polska północna). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 405: 109–138.
- TOMCZYKOWA E. 1958 – Fauna z łupków graptolitowych syluru niecki bardziańskiej Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 2: 321–345.
- TOMCZYKOWA E. 1959 – Wstępne opracowanie stratygrafii środkowego i górnego ludlowu w Górach Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, 6: 65–73.
- TOMCZYKOWA E. 1993 – Upper Ludlow trilobites from the southern part of the Holy Cross Mts. *Geol. Quart.*, 37: 359–384.
- TOMCZYKOWA E. & TOMCZYK H. 1981 – Rozwój badań syluru i najniższego dewonu w Górach Świętokrzyskich. [W:] *Przewodnik 53 Zjazdu Pol. Tow. Geol., Kielce, 6–8 września, 1981: 42–57.*
- TOMCZYK H. 1956 – Wenlok i ludlow w synklinie kieleckiej Gór Świętokrzyskich. *Prace Inst. Geol.*, 16: 5–129.
- TOMCZYK H. 1958 – Stratygrafia syluru synkliny bardziańskiej. *Arch. NAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.*
- TOMCZYK H., URBANEK A. & TELLER L. 1991 – Silurian. Type Hemichordata. [W:] *Geology of Poland. Vol. III. Atlas of guide and characteristic fossils. Part 1a. Paleozoik (including Upper Proterozoic): 294–321.*
- TRELA W. 2006a – Ordowik w Górach Świętokrzyskich: zapis stratygraficzny i sedimentacyjny. [W:] *Procesy i zdarzenia w historii geologicznej Gór Świętokrzyskich. 77 Zjazd Nauk. Pol. Tow. Geol., Ameliówka k. Kielc, 28–30 czerwca, 2006: 28–35.*
- TRELA W. 2006b – Litostratygrafia ordowiku w Górach Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, 54: 622–631.
- TURNAU E. & TARNOWSKA M. 1997 – Obecność zigenu (prag) i emsu koło Kielc. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 53: 154–155.
- URBANEK A. & TELLER L. 1997 – Graptolites and stratigraphy of the Wenlock and Ludlow series in the East European Platform. *Palaeont. Polon.*, 56: 23–57.

Praca wpłynęła do redakcji 13.05.2014 r.
Akceptowano do druku 9.07.2014 r.