

WYNIKI BADAŃ LITOLOGICZNYCH, STRATYGRAFICZNYCH I PALEONTOLOGICZNYCH

Zbigniew SZCZEPANIK, Jan MALEC, Wiesław TRELA

KAMBR

LITOLOGIA I STRATYGRAFIA

Furong

W otworze Wilków 1 utwory kambru udokumentowano w interwale 782,0–957,8 m (fig. 3¹), a w otworze Daromin IG 1 w interwale 340,0–421,0 m (fig. 4²). Są to głównie ciemnoszare iłowce formacji z Brzezinek (*sensu* Trela, 2006), które spoczywają na iłowcach z wkładkami mułowców i piaskowców należących do warstw mącho-cickich (Tomczykowa, 1968). W schemacie litostratygraficznym Orłowskiego (1975) osady kambru w obu otworach wiertniczych reprezentują formację łupków z Klonówki. O górnokambryjskim wieku tych utworów w otworze Wilków 1 świadczą trylobity *Peltura scarabaeoides* i *Acerocare sensu lato* – najmłodszego furongu (Tomczykowa, 1968; Deczkowski, Tomczyk, 1969; Żylińska, 2000, 2001).

Na taki sam wiek wskazują w profilu furongu wiercenia zespoły akritarchowe (Żylińska, Szczepanik 2002) oraz brachiopody z rodzaju *Lingulella* (Biernat, Tomczykowa, 1968). W otworze Daromin IG 1 późnokambryjski wiek (poziom *Acerocare sensu lato*) udokumentowano natomiast dzięki skamieniałościom trylobitów *Leptoplastides latus* (Tomczykowa), *L. coniunctus* (Tomczykowa), *Leptoplastides* sp., *Parabolina* (*Neoparabolina*) cf. *frequens* (Barande), *Peltura* sp. i ramienionogom *Lingulella* sp. (Tomczykowa, Tomczyk, 2000). Przeprowadzone później badania palinologiczne (Żylińska, Szczepanik, 2002) potwierdzają taką diagnozę wiekową, wskazując także na możliwość występowania skał nieco starszych – zona *Peltura sensu lato*, w spągu sekwencji furongu oraz skał ścisłego pogranicza furongu i tremadoku w jej stropie.

Wiesław TRELA

ORDOWIK

LITOLOGIA I STRATYGRAFIA

W otworach Wilków 1 i Daromin IG 1 brak jest utworów ordowiku dolnego i znacznej części środkowego, a najwyższy darriwil i sandb spoczywają na iłowcach kambru górnego (furongu) formacji z Brzezinek.

Darriwil–Sandb

Darriwil udokumentowano w otworze Daromin IG 1 (Tomczykowa, Tomczyk, 2000), gdzie jest reprezentowany

przez cienką warstwę ciemnego wapienia z powierzchnią nieciągłości sedimentacyjnej, na której spoczywają liczne ooidy fosforanowe w węglanowo-fosforanowym matriksie. Wapień ten zaliczono do formacji wapieni z Bukowian, która w regionie łysogórskim reprezentuje najwyższy darriwil i najniższy sandb (Trela, 2006).

Występujące wyżej w profilu ciemnoszare i czarne iłowce formacji z Jeleniowa należą do górnego darriwilu i dolnego sandbu, na co wskazuje obecność graptolitów *Diplograptus* cf. *multidens* (= *D. foliaceus*), *D. multidens com-*

¹ Figura 3 znajduje się w opasce na końcu książki.

² Figura 4 znajduje się w opasce na końcu książki.

pactus Elles et Wood, *Climacograptus* cf. *bicornis* Hall, *Amplexograptus* sp., *Dicellograptus* sp. *Diplograptus* sp. (Deczkowski, Tomczyk, 1969; Tomczykowa, Tomczyk, 2000). W łożach tych obecne są ponadto pojedyncze ramienionogi *Paterula* cf. *portlocki* (Geinitz) i *Lingula* sp., *P. bohémica* Barr. oraz fragmenty trylobitów *Selenopeltis macrophthalma* oraz *Chasmops* (op. cit.). Górny sandb reprezentują szarozielone, zbioturbowane łożce i mułowce z wkładkami wapieni marglistych, reprezentujące formację z Wólki (Trela, 2006, 2007).

Kat

Kat w otworach Wilków 1 i Daromin IG 1 wykazuje wyraźną dwudzielność przejawiającą się obecnością czarnych łożców formacji z Jeleniowa, powyżej których występują szarozielone łożce, mułowce i margle formacji z Wólki (fig. 3, 4) intensywnie zbioturbowane w części dolnej (Trela, 2006, 2007). Pozycję stratygraficzną czarnych łożców ustalono na podstawie graptolitów (Deczkowski, Tomczyk, 1969; Bednarczyk, 1971; Tomczykowa, Tomczyk, 2000) reprezentowanych w otworze Wilków 1 przez *Climacograptus* sp., *C. minimus* Carr., *Orthograptus truncatus* Lapw., *O. truncatus pauperatus* Elles et Wood, *O. calcareatus* Lapw., a w otworze Daromin IG 1 przez: *Dicranograptus* cf. *clingani* Carruthers, *D. brevicaulis* Elles et Wood, *Dicellograptus* cf. *compactus* Elles et Wood, *Orthograptus quadrimucronatus* (Hall), *Climacograptus* sp., Poza grap-

tolitami zidentyfikowano fragmenty ramienionogów z rodzaju *Paterula*. Wiek leżących wyżej łożców, mułowców i wapieni marglistych z Wólki określają natomiast graptolity: *Orthograptus* sp., *Diplograptus* sp., *Amplexograptus* sp., *Climacograptus* sp., *Dicellograptus* aff. *complanatus* Lapworth udokumentowane w otworze Daromin IG 1 (Tomczykowa, Tomczyk, 2000). W otworze Wilków 1 w osadach tej formacji zidentyfikowano ponadto trylobity *Eodindymene* sp. i *Tretaspis* cf. *seticornis* (His) (Deczkowski, Tomczyk, 1969).

Hirnant

Najwyższy ordowik reprezentują szare i szarozielone mułowce piaszczyste z wkładkami zielonych łożców marglistych, margli oraz piaskowców i sporadycznie zlepieńców, które należą do formacji z Zalesia i występują w otworze Wilków 1 (Trela, 2006). Ich miąższość nie przekracza 6 m. Wiek tych osadów udokumentowano w południowej części Gór Świętokrzyskich dzięki obecności trylobitów *Mucronaspis mucronatus* (Brongniart) i *Mucronaspis olini* Temple oraz ramienionogów reprezentujących tzw. „faunę Hirnantia” (Kielan, 1959; Temple, 1965; Bednarczyk, 1971). Należy zwrócić uwagę, że o obecności w regionie łysogórskim trylobitów z rodzaju *Dalmanitina* (= *Mucronaspis*) tuż poniżej mułowców formacji z Zalesia wspominał Czarnocki (1950).

Wiesław TRELA, Teresa PODHALAŃSKA, Jan MALEC

SYLUR

LITOLOGIA I STRATYGRAFIA

Profil osadów syluru w otworach Wilków 1 i Daromin IG 1 charakteryzuje się wyraźną dwudzielnością (fig. 3, 4). Jego dolną część tworzą łożce i łupki graptolitowe, a górną – piaskowce szarogłazowe.

Landower

Landower występuje w otworze Wilków 1 i jest wykształcony jako szare i zielonoszare łożce zaliczone do łupków ciekockich (Deczkowski, Tomczyk, 1969), które są na ogół masywne i tylko sporadycznie wykazują obecność bioturbacji oraz nielicznych identyfikowalnych skamieniałości śladowych reprezentowanych przez *Chondrites* ichsp. oraz *Planolites* ichsp. Są one przewarstwiane czarnymi i ciemnoszarymi łożcami o miąższości od kilku do kilkudziesięciu cm, wykazującymi obecność delikatnej laminacji poziomej, a w niektórych interwałach – słabo

zaznaczającej się bioturbacji. W łupkach ciekockich udokumentowano poziomy graptolitowe od *sedgwickii* do *crenulata* (Deczkowski, Tomczyk, 1969), wskazujące na obecność najwyższej części piętra aeron oraz dolnej i środkowej części piętra telych (fig. 5). Poziom *Stimulograptus sedgwickii* został rozpoznany w spągu łupków ciekockich przez Deczkowskiego i Tomczyka (1969). Autorzy ci ponadto opisują na głębokości 585–601 m obecność *Petalograptus* sp., *Rastrites* sp., *Cephalograptus* sp. *Pseudoclimacograptus hughesi* (Nicholson), *Rastrites* sp., *Streptograptus exiguus* (Nicholson), *Spirograptus turriculatus* (Barrande), *Monograptus veles* (Richter), *M. marri* Perner, *Pristiograptus nudus* (Lapworth), *Retiolites geinitzianus angustidens* Elles i Wood oraz *Monoclimacis crenulata* (Törnquist). W próbkach z głębokości 596,9 m i 586,5 m udokumentowano obecność *Pristiograptus nudus* (Lapworth) (fig. 5), występujący w Szkocji w poziomach *turriculatus*, *crispus* i *griestoniensis* (Rickards, 1970). Poza

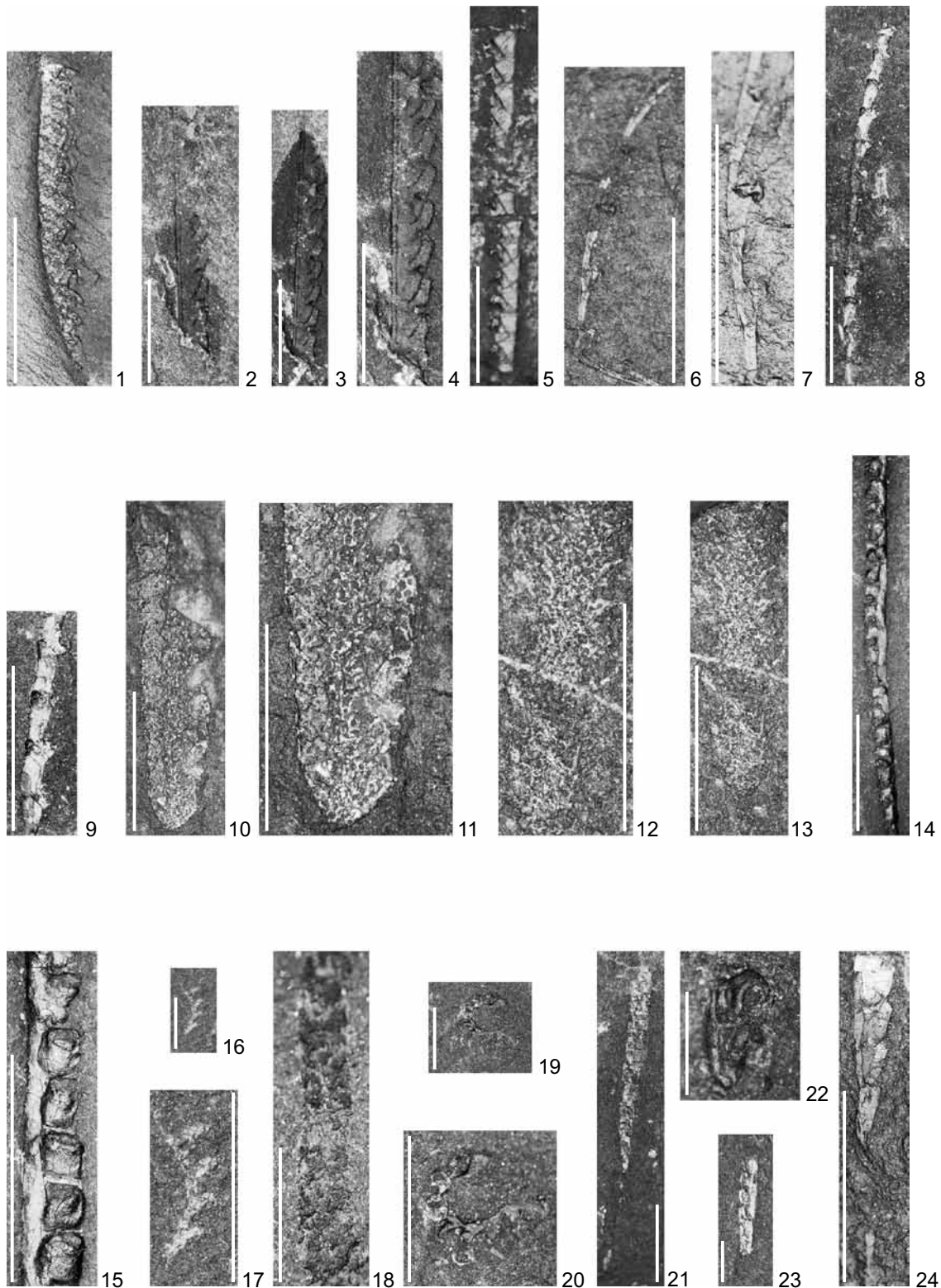


Fig. 5. Fauna graptolitowa landoweru i wenłoku dolnego z otworu Wilków 1

Llandovery and Lower Wenlock graptolites from the Wilków 1 borehole

1. *Monograptus marri* Perner, część proksymalna niewidoczna, głęb. 598,0 m; **2–4.** *Pristiograptus nudus* (Lapworth), różne fragmenty rabdozomu, głęb. 596,9 m; **5.** *Monograptus priodon* (Bronn), głęb. 686,5 m; **6, 7.** *Diversograptus ramosus* Manck, głęb. 586,5 m; **8, 9.** *Mediograptus* cf. *vittatus* (Storch) głęb. 583,6 m; **10, 11.** *Retiolites* sp. cf. *Retiolites angustidens* Elles et Wood, głęb. 583,6 m; **12, 13.** *Retiolites* sp., głęb. 583,6; **14, 15.** *Monoclimacis* sp., okaz zachowany w pełnym reliefie, głęb. 583,6 m; **16, 17.** *Cyrtograptus* sp., część proksymalna, głęb. 583,4 m; **18.** *Retiolites* sp., 583,2 m; **19, 20.** *Cyrtograptus* cf. *murchisoni* (Carruthers), część proksymalna, głęb. 581,8 m; **21.** *Monograptus* sp., głęb. 583,2 m; **22.** Fragment *Monograptus* cf. *flemingi* (Salter), głęb. 581,8 m; **23.** *Monoclimacis* cf. *kettneri* (Bouček), głęb. 581,8 m; **24.** *Pristiograptus* cf. *dubius* (Suess), proksymalna część rabdozomu, głęb. 581,8 m

tym w próbkach tych zidentyfikowano *Monograptus priodon* (Bronn) – charakterystyczny dla całego telychu oraz *Diversograptus ramosus* Manck (fig. 5) znany z poziomów *turriculatus*, *crispus*, *griestoniensis* i *spiralis* Wielkiej Brytanii i Chin (Rickards, Chen, 2002).

Wenlok i ludlow dolny

Wenlok dolny reprezentują czarne iłowce z cienkimi wkładkami szarozielonych iłowców należące do łupków ciekockich. W otworze Wilków 1 występują one w interwale 577–585 m i są datowane przez graptolity poziomów *murchisoni*, *riccartonensis* i *flexilis* (Deczkowski, Tomczyk, 1969), wskazujące na obecność piętra sheinwood. W interwale tym zidentyfikowano *Cyrtograptus murchisoni* Carr. (fig. 5), *Monograptus rickcartonensis* Lapw., *Monograptus priodon* Bronn., *Retiolites geinitzianus* Barr., *Monoclimacis vomerina* (Nich.), *Barrandeograptus pulchellus* (Tullb.), *Cyrtograptus murchisoni bohemicus* Bouček, *Pristiograptus* cf. *dubius* (Suess), *Cyrtograptus symmetricus* Elles et Wood, *Pristiograptus dubius latus* (Bouček), *Monograptus flexilis* Elles, *Streptograptus retroflexus* (Tullb.), *S. atennularius* (Menegh).

Wyższa część łupków ciekockich w otworze Wilków 1 (494,5–577,5 m) oraz występujące wyżej (417,0–494,5 m) łupki wilkowskie są reprezentowane przez monotonną litologicznie sukcesję szarych i ciemnoszarych iłowców i łupków graptolitowych. Iłowce te wykazują obecność delikatnej laminacji poziomej podkreślonej przez cienkie i jasne laminy pyłowców. Sukcesję tę urozmaicają cienkie wkładki (<0,5 cm, sporadycznie 1–2 cm) bentonitów oraz kongregacje węglanowe. Liczne graptolity rozpoznane w interwale 417–577 m wskazują na obecność poziomów od *rigidus* sheinwoodu górnego po *leintwardinensis* ludfordu dolnego (Deczkowski, Tomczyk, 1969). W łupkach ludlowu dolnego często występują ponadto fragmenty głowonogów z rodzaju *Orthoceras*, a także małże z rodzaju *Cardiola* (op. cit.).

W otworze Daromin IG 1 stwierdzono lukę stratygraficzną na granicy ordowiku i syluru obejmującą wyższą część katu, hirnanta, landower i najniższy wenlok (Tomczyk, Tomczyk, 2000). Profil syluru w tym otworze roz-

poczynają szare i ciemnoszare iłowce i łupki graptolitowe, w których zidentyfikowano zespół graptolitowy typowy dla poziomów *testis*, *lundgreni*, *perneri*, *flexilis* i *riccartonensis* wenloku (Tomczyk, Tomczyk, 2000). W schemacie litostratygraficznym syluru łysogórskiego obejmują one nieformalne jednostki łupków wilkowskich oraz wyższą część łupków ciekockich (Deczkowski, Tomczyk, 1969).

Ludlow górny

W ludlowie górnym dominującym typem litologicznym są mułowce i piaskowce szarogłazowe, które są przedzielane pakietami szarych i szarozielonych iłowców i mułowców. W otworze Wilków 1 występują w interwale 6–417 m (fig. 3). Wiek tej sukcesji określają graptolity *Pristiograptus* sp. i *Bohemograptus bohemicus* (Barr) wskazujące na obecność ludfordu środkowego (Deczkowski, Tomczyk, 1969). W iłowcach i mułowcach występują ponadto liczne fragmenty łodzików i liliowców oraz małże z rodzaju *Cardiola*. Sukcesja szarogłazowa z otworu Wilków 1 reprezentuje warstwy wydryszowskie, które odpowiadają formacjom z Trzcianki i Trochowin wydzielonym przez Kozłowski (2008). Warstwy piaskowców wykazują obecność licznych struktur sedymentacyjnych świadczących o ich genezie turbidytowej (Malec, 2006).

Ludlow w otworze Daromin IG 1 występuje w interwale 39,1–145,6 m i jest wykształcony w postaci iłowców szarozielonych z wkładkami mułowców i piaskowców szarogłazowych (fig. 4). Liczba przewarstwień piaskowcowych i mułowcowych maleje ku stropowi tego interwału, a w górnej części jest obecny pakiet wapieni marglistych i margli brunatnoszarych z fauną ramienionogów (*Atrypa* cf. *reticularis* Sowerby), liliowców i koralowców o miąższości ok. 3 m (Tomczyk, Tomczyk, 2000). Na głębokości 44,3–66,2 m stwierdzono nieliczne graptolity *Bohemograptus* cf. *bohemicus* (Barrande), *B. bohemicus* cf. *tenuis* (Bouček) i *Neolobograptus* sp. (op. cit.). W interwale 66,2–145,6 m obecne są ponadto szczątki łodzików *Orthoceras* sp. oraz małżów *Cardiola* sp. Utwory szarogłazowe występujące na głębokości 41,2–145,0 m zaliczono do warstw wydryszowskich (Tomczyk, Tomczyk, 2000).

Jan MALEC

(red. na podstawie Woźniak, 1989)

CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA PIASKOWCÓW SZAROGŁAZOWYCH

Badania petrograficzne obejmowały utwory szarogłazowe warstw wydryszowskich występujące w otworze Wilków 1 w interwale 8,6–250,8 m (Woźniak, 1989). Dane pochodziły z analizy mineralogicznej 65 płytek cienkich pobranych z ławic iłowców, mułowców i piaskowców szarogłazowych. W tabeli 1 przedstawiono wyniki analizy petrograficznej 25 preparatów mikroskopowych piaskow-

ców. Piaskowce te reprezentują drobnodziarniste waki lityczne i sublityczne, a tylko sporadycznie występują arenity kwarcowe (wg klasyfikacji Dotta, 1964 r., z modyfikacją Pettijohn i in., 1973 oraz Jaworowskiego, 1987). Głównym składnikiem ziarnowym jest kwarc detrytyczny, ostrokrawędzisty o normalnym wygaszaniu światła, najczęstszej średnicy 0,12–0,20 mm. Sporadycznie spotyka się ziarna

Tabela 1

Skład mineralny piaskowców szaroglazowych (% obj.) w otworze Wilków 1 (za Woźniak, 1989)

Mineral composition of graywacke sandstones (%) from the Wilków 1 borehole (after Woźniak, 1989)

Głębokość [m] Depth [m]	Składniki ziarnowe Grain components										Cement Cement		Matriks Matrix
	kwarc quartz	skalenie feldspars	łyszczyki micas	Okruchy skalne rock fragments					minerały ciężkie heavy minerals	glaukonit glauconite	tlenki Fe Fe oxides	węglany carbonates	
				piaskowce sandstones	skały krzemionkowe siliceous rocks	diabazy diabases	mułowce mudstones	iłowce claystones					
8,6–8,8	53,2	5,6	1,5	–	–	2,1	1,1	1,1	0,4	3,3	2,1	10,1	19,8
14,0–14,1	45,7	1,4	4,9	–	0,7	2,7	–	0,8	0,8	1,0	1,4	29,6	11,0
21,4–21,5	40,4	1,8	0,3	4,6	–	2,6	–	–	–	1,0	1,0	–	48,3
33,0–33,1	55,2	4,0	1,5	11,3	0,7	10,0	0,5	1,8	0,1	–	–	–	14,9
58,5–58,6	43,3	1,3	0,7	3,1	1,8	10,2	–	–	–	–	–	29,9	14,7
75,2–75,3	12,2	–	2,8	–	–	–	–	–	–	–	7,8	–	77,2
88,0–88,1	43,8	3,3	–	5,0	3,8	10,0	2,0	2,6	0,9	0,8	–	12,3	14,6
91,0–91,1	33,4	1,3	6,4	3,5	–	5,2	–	3,1	–	–	–	0,9	46,2
95,4–95,5	27,2	2,0	2,0	3,5	4,2	4,9	–	–	0,2	1,2	2,5	8,6	43,7
99,0–99,1	20,0	0,2	1,0	1,0	0,7	0,4	–	–	–	–	4,2	18,3	54,2
103,0–103,1	30,2	0,9	6,0	4,1	3,0	2,1	2,0	1,4	1,5	–	3,4	–	45,4
112,7–112,8	37,2	1,0	3,1	1,3	3,0	2,0	1,9	2,1	0,1	0,8	3,1	–	44,4
116,5–116,6	42,3	0,9	2,1	5,3	0,2	6,5	2,7	–	0,4	0,2	0,7	6,2	32,5
136,8–136,9	36,6	0,8	2,9	0,4	1,6	2,6	0,4	1,0	0,8	0,8	3,1	3,1	45,9
138,1–138,2	33,6	0,4	1,3	1,1	0,8	3,6	2,2	–	0,2	0,4	2,8	13,3	40,3
163,5–163,6	55,4	3,8	0,9	3,6	3,7	6,3	2,1	7,2	0,5	–	0,2	1,7	14,6
169,0–169,1	47,3	1,1	1,7	4,0	2,1	5,3	0,5	0,4	0,4	0,6	0,9	24,1	11,6
174,5–174,6	33,6	2,1	1,4	4,6	6,4	1,2	3,0	0,4	1,2	0,2	1,4	15,1	29,4
175,6–175,7	33,8	1,3	1,1	3,2	7,9	–	–	–	–	0,4	0,8	4,2	47,3
200,0–200,1	40,5	1,5	2,6	1,5	4,9	0,9	–	–	–	–	0,4	10,4	37,3
202,4–202,5	48,1	1,4	3,4	–	2,1	0,5	–	1,0	–	0,3	0,5	21,8	20,9
204,0–204,1	52,8	1,1	–	6,6	7,7	2,0	2,0	0,9	0,1	0,4	1,3	17,7	7,4
205,2–205,3	24,2	1,0	6,6	3,4	1,2	0,9	0,9	1,7	0,2	0,2	5,4	5,2	49,1
219,9–220,0	14,9	2,2	0,5	2,2	2,7	1,4	–	–	–	–	0,8	4,6	70,7
222,4–222,5	35,5	2,2	0,5	6,9	17,0	11,1	5,8	2,0	–	–	–	9,9	9,1

o średnicy 0,4–0,6 mm. Dość często obserwowano także kwarcze piroklastyczne o charakterystycznym łukowym zarysie ziaren.

Skalenie stanowią niewielki udział (0,2–5,6%) i są to głównie skalenie potasowe, zwłaszcza w górnej części profilu, natomiast od głębokości 100 m wzrasta udział plagioklazów. Zawartość łyszczyków kształtuje się w granicach 0,5–6,6% i są reprezentowane głównie przez muskowit. W badanych szlifach nie zaobserwowano natomiast biotyту.

Grupą składników odgrywającą znaczną rolę są okruchy skalne, wśród których są obecne piaskowce kwarcowe i kwarcytowe, mikrokryształiczne skały krzemionkowe typu czertów i chalcedonitów, mułowce i iłowce oraz skały wylewne – diabazy. Stopień obtoczenia tych okruchów jest bardzo dobry. Z innych składników obecny jest glaukonit

w formie okrągłych trawiaostzielonych agregatów oraz minerały ciężkie: turmalin, cyrkon, anataz i rutyl.

Matriks stanowi masa mułowcowo-iłowcowa z domieszką ziaren kwarcu we frakcji poniżej 0,06 mm. W spoiwie są obecne także węglany oraz tlenki żelaza, tworzące miejscami liczne skupienia o średnicy do 0,7 mm. Węglany tworzą ponadto żyłki o grubości do 2 mm.

Mułowce występujące w badanym profilu zawierają takie same składniki ziarnowe jak piaskowce, lecz we frakcji aleurytowej z większym udziałem minerałów ilastych. Iłowce często charakteryzują się natomiast pokrojem łupkowym lub laminacją podkreśloną dzięki obecności lamin pyłowych. W agregatach minerałów ilastych dostrzega się drobne blaszki muskowitu oraz nieliczne drobne ziarna kwarcu o średnicy do 0,08 mm.