

O ujednoczeniu terminologii osadów drobnoziarnistych i zlodowaceń – zainicjowanie dyskusji

Marek Widera¹



On the unification of the terminology of fine-grained sediments and glaciations – initiation of discussion. Prz. Geol., 71: 461–465; doi: 10.7306/2023.36

Abstract. Through this article the author wants to initiate a discussion about unifying the terminology used by researchers of various specialties in the field of Earth sciences. This applies to both glaciogenic and other sedimentary environments. First, it is about defining mud. Secondly, there is a need to unify (propose) facies codes for fine-grained clastics. And thirdly, the spelling of the names of Pleistocene glaciations should be resolved.

Keywords: mud definition, facies code, names of glaciations

W publikacjach o charakterze sedymentologicznym i/lub stratygraficznym istnieje duża swoboda w opisie i kodowaniu osadów drobnoklastycznych. Powoduje to zamieszanie i niezrozumienie wśród badaczy reprezentujących nie tylko różne specjalności, ale też różne ośrodki naukowe i naukowo-badawcze. Dotyczy to przede wszystkim publikacji polskojęzycznych, a częściowo także anglojęzycznych. Z kolei polskie nazewnictwo zlodowaceń jest bardziej problemem językowym, niż naukowym, ale i w tym przypadku brak jest jakiegokolwiek uzusu.

Nakreślone wyżej niejednoznaczności terminologiczne ujawniły się wyraźnie podczas Terenowych Warsztatów Sedymentologicznych *Sedymentologia i rozwój strukturalny osadów rzecznych i lodowcowych kenozoiku Polski środkowej*, które odbyły się we wrześniu 2023 r. w Ślesinie, gdzie spotkali się reprezentanci różnych „szkół” naukowych z całej Polski. Szczególnie wybrzmiało to podczas sesji referatowych i posterowych, a nade wszystko na etapie redakcji przewodnika wspomnianych warsztatów (Widera, Hermanowski, 2023). W czasie wzmiankowanych prezentacji, w różnych proporcjach, używano terminów muł i mułek, różnych kodów dla tych samych facji lub odwrotnie, a nazwy zlodowaceń pisane były małą lub wielką literą. Kwestie ujednoczenia terminologii stały się największym, zupełnie niepotrzebnym, problemem edytorskim.

Celem tego artykułu jest zainicjowanie dyskusji nad poruszonymi kolejno kwestiami terminologicznymi, a nie podawanie ich definitywnych rozstrzygnięć. Wynika to m.in. z faktu, że również autorowi zdarzało się wpadać w pułapki związane z odpowiednim nazywaniem i zapisywaniem osadów i zlodowaceń. Dlatego w niniejszym tekście zostaną przedstawione i przedyskutowane propozycje unifikacji terminologicznej osadów wymienionych w tytule, licząc jednocześnie na odzew środowiska naukowego.

DEFINICJA MUŁU

Pojęcie mułu pojawiło się już w pierwszym, powszechnie akceptowanym schemacie klasyfikacyjnym Wentwortha (1922). Badacz ten podzielił osady na cztery klasy wielkości ziarna (frakcje) obejmujące: żwir, piasek, pył i ił.

Granice między wymienionymi klasami obowiązują do dzisiaj (żwir/piasek – 2 mm, piasek/pył – 0,063 mm), przy czym obecnie przyjmowana granica pył/ił, która wynosi 0,002 mm, została przesunięta z 0,004 mm, jak pierwotnie zostało to zaproponowane. Zdarza się jednak, że niektórzy autorzy, za twórcą wzmiankowanego schematu, stawiają granicę pył/ił na wielkości ziarna równą 0,004 mm (np. Van Ledden i in., 2004). W opisie swojego schematu Wentworth (1922) osad będący mieszaniną frakcji iłowej i pyłowej nazwał mułem.

Zamieszanie terminologiczne rozpoczęło się z chwilą, kiedy w kolejnych, niektórych wersjach schematu Wentwortha (1922) zaczęto (w niepodzielonej komórce) wymieniać typ osadu/skały, który zbudowany jest z ziaren iłu i pyłu (ryc. 1). Skoro w opisie muł znalazł się na wysokości frakcji pyłowej, to nazwano ją frakcją mułową (porównaj ryc. 1A, B). Tak jest m.in. w *Instrukcji opracowania i wydawania Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000*, gdzie muł/mułek jest synonimem pyłu (Jaranowska, 2004). Zgodnie z powyższym rozumowaniem nazywanie np. pyłu eolicznego (lessu) mułem byłoby paradoksalnie uzasadnione. W innych przypadkach powrócono do oryginalnej nazwy frakcji pyłowej i zmieniono kolejność opisu typu osadu/skały (ryc. 1C). W ten sposób muł znalazł się na wysokości frakcji iłowej. W efekcie frakcję iłową nazwano mułową (porównaj ryc. 1C, D; Ghi- baudo, 1992). Jedną z konsekwencji różnego definiowania mułu jest też niejednoznaczna kodyfikacja osadów drobnoziarnistych, tj. mułu, pyłu i iłu, co zostanie przedyskutowane poniżej. Niestety, w ślad za zagranicznymi również liczni polscy badacze (włączając autora tej pracy) zaczęli mieszać osad mułowy z frakcją mułową/mułkową, która *de facto* nie istnieje (np. Widera, 2007, s. 101; Szmańda, Krzemień, 2008, s. 382; Widera, 2012, s. 120; Weckwerth, 2014, s. 171 i wielu innych).

KLASYFIKACJA TERENOWA

Określenie typu osadu w terenie (próbki powierzchniowe, z odsłoneń, sond, wierceń) powinno być proste. Jednak najpierw należy stwierdzić, czy w badanej próbce występują wyłącznie ziarna iłu, pyłu lub drobnego piasku,

¹ Instytut Geologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Krygowskiego 12, 61-680 Poznań; widera@amu.edu.pl; ORCID ID: 0000-0001-5092-2845

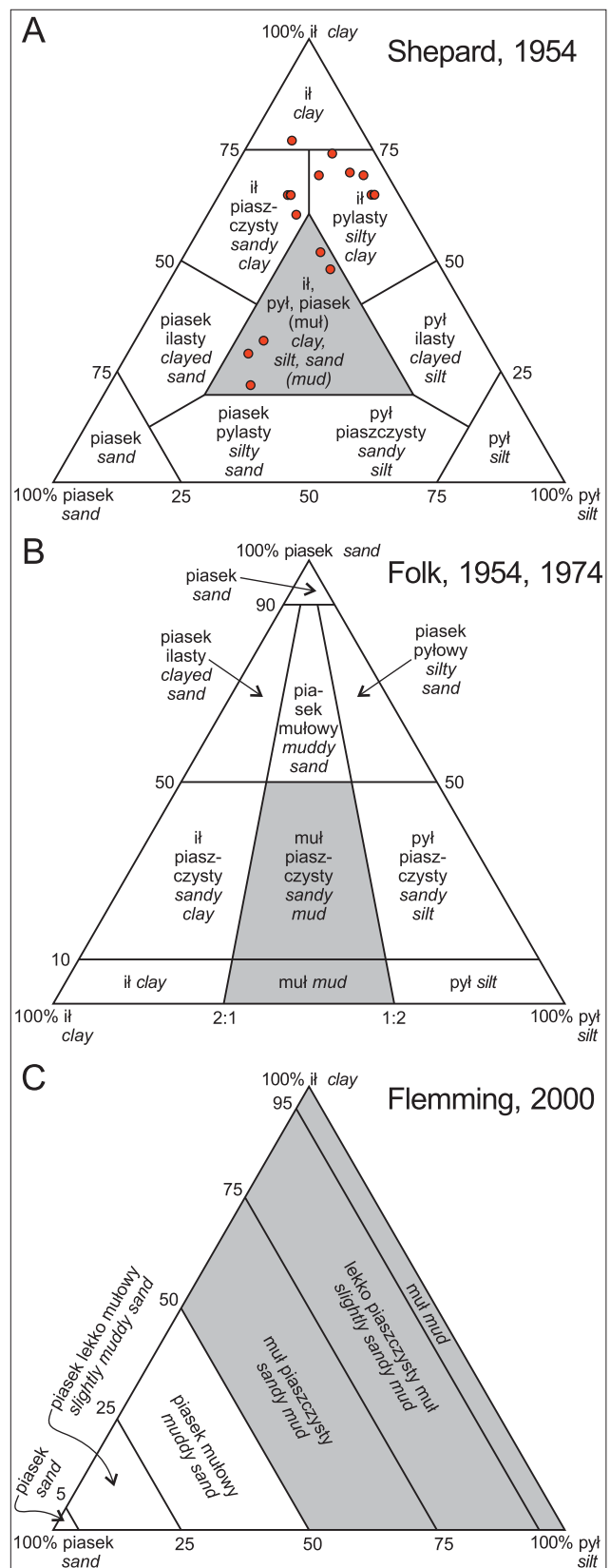
A	
Frakcja Size class	Typ osadu/skały Sediment/rock type
pyłowa silt	muł/mułowiec <i>mud/mudstone</i> , pył/pyłowiec <i>silt/siltstone</i> , ił/iłowiec <i>clay/claystone</i>
iłowa clay	
B	
Frakcja Size class	Typ osadu/skały Sediment/rock type
mułowa <i>mud</i>	muł/mułowiec <i>mud/mudstone</i> , pył/pyłowiec <i>silt/siltstone</i> , ił/iłowiec <i>clay/claystone</i>
iłowa <i>clay</i>	
C	
Frakcja Size class	Typ osadu/skały Sediment/rock type
pyłowa silt	pył/pyłowiec <i>silt/siltstone</i> , ił/iłowiec <i>clay/claystone</i> , muł/mułowiec <i>mud/mudstone</i>
iłowa clay	
D	
Frakcja Size class	Typ osadu/skały Sediment/rock type
pyłowa silt	pył/pyłowiec <i>silt/siltstone</i> , ił/iłowiec <i>clay/claystone</i> , muł/mułowiec <i>mud/mudstone</i>
mułowa <i>mud</i>	

Ryc. 1. Terminologiczne zamieszanie z mułem – od osadu do frakcji (wg danych internetowych). **A, C** – muł wyłącznie jako osad; **B, D** – muł jako frakcja i osad
Fig. 1. Terminological confusion with mud – from sediment to grain size (acc. to Internet data). **A, C** – mud as sediment only; **B, D** – mud as grain size (fraction) and sediment

czy też ich mieszanina w różnych konfiguracjach, takich jak: ił–pył, pył–piasek i ił–pył–piasek. Każdy badacz, nawet z małym doświadczeniem terenowym, powinien bez większego trudu określić, który z powyższych przypadków ma miejsce. W tym celu stosuje się proste metody znane od zarania geologii, tj. wizualne, organoleptyczne i fizyczne.

Ił jest spoisty (da się go wałeczkować) i nie chrzęści w zębach. Suchy pył jest luźny (wywiewny przy przesypaniu z ręki do ręki), zaś wilgotny jest słabo spoisty (da się ulepić kulkę, ale trudno jest go wałeczkować) i chrzęści w zębach. Z kolei drobny piasek jest niespoisty i chrzęści w zębach. W przypadku mieszaniny tych trzech frakcji typ osadu określa się na zasadzie eliminacji (obecności lub braku) iłu, pyłu i drobnego piasku. Bardzo pomocne są tutaj lupka powiększająca (dostrzegalne są ziarna pyłu i piasku) oraz woda, w której rozcierana jest badana próbka w celu pozbycia się iłu i pyłu, a w efekcie można stwierdzić obecność ziaren piasku pozostałych w opuszkach palców.

Przeglądu starszej, światowej literatury dotyczącej terenowej klasyfikacji drobnoziarnistych osadów i skał dokonali m.in. Lundegard i Samuels (1980). Badacze ci, częściowo wg Folka (1954, 1974) i Picarda (1971), za podstawowe kryterium podziału mułu *sensu lato* uznali zawartość >2/3 pyłu to pył/pyłowiec. Muł o zawartości <1/3 pyłu to ił/iłowiec. Z kolei muł/mułowiec/łupek mułowy

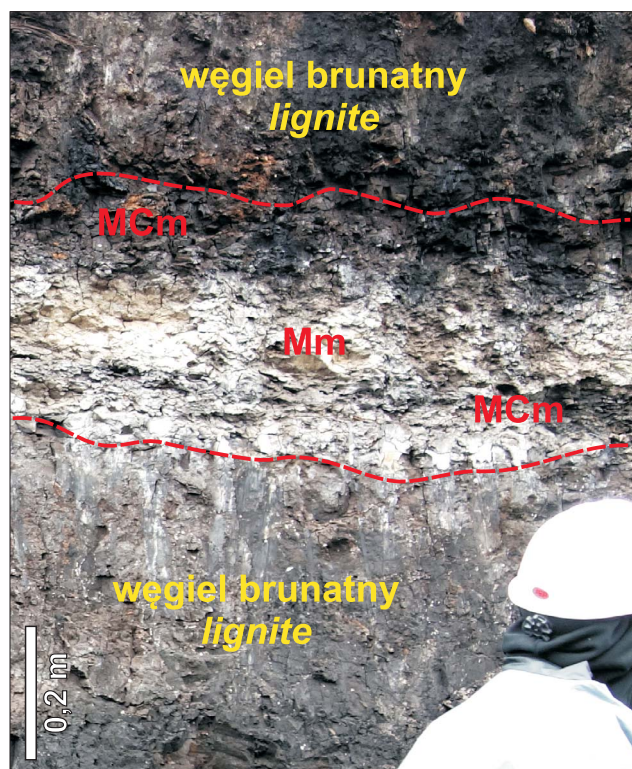


Ryc. 2. Główne diagramy trójkątne używane do klasyfikacji osadów drobnoziarnistych w układzie ił–pył–piasek (wg Sheparda, 1954; Folka, 1954, 1974; Flemminga, 2000). Muł i muł piaszczysty są na szarym tle; czerwonymi kropkami zaznaczono dane z tabeli 1
Fig. 2. Main ternary diagrams used to classify fine-grained sediments in the clay-silt-sand system (acc. to Shepard, 1954; Folk, 1954, 1974; Flemming, 2000). Mud and sandy mud are on a grey background; data from Table 1 are marked with red dots

Tab. 1. Uziarnienie neogeńskich osadów drobnoziarnistych z odkrywki węgla brunatnego *Tomislawice*. Nazwa osadu wg klasyfikacji Sheparda (1954)

Table 1. Grain size of Neogene fine-grained sediments from the *Tomislawice* lignite opencast mine. Sediment name acc. to Shepard's classification (1954)

Numer próbki Sample number	Fracja [% wag.] Grain size [wt%]			Typ osadu wg Sheparda (1954) Sediment type acc. to Shepard (1954)
	piaskowa sand	pyłowa silt	iłowa clay	
1	10	14	76	ił / clay
2	25	23	52	muł / mud
3	21	18	61	ił piaszczysty / sandy clay
4	15	16	69	ił pylasty / silty clay
5	50	28	22	muł / mud
6	7	26	67	ił pylasty / silty clay
7	8	25	67	ił pylasty / silty clay
8	8	18	74	ił pylasty / silty clay
9	22	11	67	ił piaszczysty / sandy clay
10	22	11	67	ił piaszczysty / sandy clay
11	49	22	29	muł / mud
12	43	22	35	muł / mud
13	12	18	70	ił pylasty / silty clay
14	5	26	69	ił pylasty / silty clay
15	22	31	47	muł / mud



Ryc. 3. Widok warstwy osadów drobnoziarnistych w eksploatawanym pokładzie węgla brunatnego (odkrywka *Tomislawice*, Kopalnia Węgla Brunatnego *Konin*). Objasnienia kodu facjalnego w tekście

Fig. 3. View of a layer of fine-grained sediments in a mined lignite seam (*Tomislawice* opencast, *Konin* Lignite Mine). See text for explanations of the facies code

sensu stricto zawiera 1/3–2/3 pyłu. Wreszcie wymienione osady/skały, które zawierają >10% obj. piasku, powinny mieć dodany przymiotnik „piaszczysty”, np. muł piaszczysty/mułowiec piaszczysty (Lundegard, Samuels, 1980;

Stow, 1981). Zatem obecność ziaren piasku (drobnego) w muł jest zjawiskiem powszechnym.

KLASYFIKACJA LABORATORYJNA

Wyniki badań uziarnienia osadów drobnoziarnistych są najczęściej przedstawiane na trójkątnych diagramach klasyfikacyjnych (ryc. 2). Najpopularniejszymi z nich są diagramy Sheparda (1954), Folk (1954, 1974) i Flemminga (2000). Z ich analizy jasno wynika, że muły muszą mieć >20% wag. piasku wg pierwszego diagramu (ryc. 2A), zaś muły i muły piaszczyste mogą zawierać do 50% wag. piasku wg dwóch pozostałych diagramów (ryc. 2B, C). Stąd stwierdzenie, że muł (rozumiany jako osad) obejmuje wyłącznie frakcję pyłową i iłową jest wyjątkiem – taka sytuacja (100% iłu i pyłu) w przyrodzie, a zwłaszcza w przypadku osadów lądowych (rzecznych, jeziornych, glacialnych) zachodzi sporadycznie. Ma to, a raczej powinno mieć, także swoje konsekwencje w zapisie kodowym facji.

Na przykładzie osadów drobnoziarnistych z eksploatawanego pokładu węgla brunatnego w odkrywce *Tomislawice* (Kopalnia Węgla Brunatnego *Konin*) porównano wyniki ich klasyfikacji terenowej i laboratoryjnej. W dokumentacjach geologicznych wspomniane osady zostały nazwane iłami (Kozula, 1999, 2001). Natomiast w odkrywce kopalnianej stwierdzono ich niejednorodność barwną i uziarnienia (ryc. 3). W pierwszym przypadku barwa osadu była uzależniona od zawartości detrytusu roślinnego. Natomiast w drugim przypadku, stosując ww. metody terenowe, stwierdzono, że zdecydowana większość próbek składa się z frakcji iłowej, pyłowej i drobnopiaszczystej. Dlatego osady te nazwano mułami i mułami węglistymi o strukturze masywnej, a w kodzie facjalnym opisano odpowiednio jako Mm i MCm (ryc. 3; Chomiak i in., 2020).

W tabeli 1 przedstawiono wyniki uziarnienia (metoda areometryczna) dla 15 próbek osadów drobnoziarnistych z odkrywki *Tomislawice*, które makroskopowo określono jako iły (Kozula, 1999, 2001) lub muły (Chomiak i in., 2020). Okazało się, że np. na podstawie klasyfikacji Sheparda (1954) tylko jedna próbka reprezentuje ił, a pięć próbek to muł. Przeważają próbki zaklasyfikowane jako ił pylasty i ił piaszczysty (tab. 1; ryc. 2A). Porównanie wyników badań terenowych i laboratoryjnych pokazuje, że różnią się one w zależności od przyjętego systemu (trójkąta) klasyfikacyjnego. Niemniej jednak nazwanie ich w terenie mułami, będącymi mieszaniną frakcji iłowej i pyłowej z domieszką frakcji drobnych piasków, wydaje się jak najbardziej właściwe.

Warto dodać, że w terenie typ osadu określa się objętościowo, zaś w laboratorium wagowo. Poza tym wpływ na uzyskane wyniki (wagę, procentową zawartość poszczególnych frakcji) ma zastosowana metoda granulometryczna, np. sitowo-areometryczna lub laserowa. W efekcie typ osadu, opisany w terenie i na podstawie badań laboratoryjnych, różni się pod względem nazwy w co najmniej 15–40% badanych próbek (Fildani i in., 2018). Przedstawiony wyżej przykład niezbytnie dowodzi, że rozbieżności terminologiczne mogą dotyczyć nawet 2/3 próbek (porównaj tekst, ryc. 2, 3 i tab. 1).

MUŁ A MULEK

W literaturze anglojęzycznej nie istnieje zdrobniała forma mułu. Natomiast termin mulek jest powszechnie używany w literaturze polskiej, niezależnie od wieku i genezy badanych osadów. Trudno jest dociec, kto i kiedy jako pierwszy użył tego zdrobnienia, które ma wydźwięk trochę zabawny, trochę infantylny. W polskich publikacjach można co prawda znaleźć pojedyncze przykłady żwirków, gliniek itd., ale nie występują, np. ilki, piaseczki, pospółeczki, bazalciki i inne zdrobnienia osadów i skał.

Termin mulek, uznawany za synonim pyłu, znajduje się także w zbiorczych opracowaniach Państwowego Instytutu Geologicznego (m.in. Jaranowska, 2004; Morawski, 2018). Skutkuje to przyzwyczajaniem się osób wykonujących SMGP do używania nazwy mulek zamiast muł w znaczeniu frakcji (pyłowej, mułowej), a nie osadu. Niestety również w opracowaniach naukowych (artykułach, monografiach) mułki pojawiają się bardzo często (np. Ratajczak-Szczerba, 2011; Sokołowski, 2014; Kulesza, Bałaga, 2015; Ratajczak i in., 2015; Forsyjak i in., 2017; Rdzany i in., 2020; Hycnar i in., 2022). Istnieją też przykłady naprzemiennego używania terminów muł i mulek (np. Twardy, 2014; Petera-Zganiacz, 2016; Zieliński, 2016; Morawski, 2018). W efekcie u potencjalnego czytelnika może zrodzić się wątpliwość, czy muł i mulek to ten sam osad lub ta sama frakcja.

KODOWANIE FACJI DROBNOZIARNISTYCH

W naukach o Ziemi, a szczególnie w sedimentologii, coraz częściej używa się kodowego zapisu facji. Autorem pierwszego kodu litofacjalnego dla skał klastycznych był Miall (1977). Dla tekstury skał drobnoziarnistych, obejmujących

Tab. 2. Proponowane kodowanie cech teksturalnych osadów drobnoziarnistych (wg Widery i in., 2019; uzupełnione)

Table 2. Proposed coding of textural features of fine-grained sediments (acc. to Widera et al., 2019; supplemented)

Kod Code	Wielkość ziarna/osad Grain size/sediment
M	muł, mułowiec <i>mud, mudstone</i>
F	pył + il <i>finest (silt + clay)</i>
T	pył, pyłowiec <i>silt, siltstone</i>
Y	il, ilowiec <i>clay, claystone</i>

Frakcja Size class	Typ osadu/skały Sediment/rock type
piaskowa <i>sand</i>	piasek/piaskowiec <i>sand/sandstone</i>
pyłowa <i>silt</i>	pył/pyłowiec <i>silt/siltstone</i>
iłowa <i>clay</i>	il/ilowiec <i>clay/claystone</i>

↑ pył/pyłowiec
silt/siltstone
+
il/ilowiec
clay/claystone
↓

↑ muł/mułowiec
mud/mudstone
↓

Ryc. 4. Zakres znaczeniowy frakcji i osadu dyskutowanych w tym artykule. Muł i/lub muł piaszczysty są na szarym tle

Fig. 4. The scope of meaning of the fraction and sediment discussed in this article. Mud and/or sandy mud are on a grey background

mułujących razem frakcję iłową i pyłową, zaproponował on wyłącznie wielką literę *F* – od ang. *finest*. Kod ten szybko zaczęto używać przy opisie facji skał niezlitfikowanych, czyli osadów.

W Polsce stosuje się powszechnie kodyfikację Mialla (1977) z późniejszymi modyfikacjami Zielińskiego (1995, 1998). Zgodnie z propozycją Ghibaudo (1992) badacz ten w późniejszych pracach przyjął dla mułu wielką literę *T* – od ang. *silt*, a dla iłu wielką literę *M* – od ang. *mud*. Potwierdził to w swoim dziele (podręczniku sedimentologii), gdzie dodatkowo napisał tak: *W celu unifikacji kodu symbole powinny być tworzone na podstawie terminologii angielskiej* (Zieliński, 2014, s. 69). Zasadę tę oczywiście zachowano, ale użyto niewłaściwej terminologii za Ghibaudo (1992) (patrz ryc. 1D). Większość badaczy zgadza się bowiem, że angielskie odpowiedniki polskich terminów są następujące: il to *clay*, pył – *silt*, a muł („błoto”) to *mud* (ryc. 1A; Wentworth, 1922).

W ostatnich latach próbę rozwiązania powyższego problemu nazywania i kodyfikowania osadów drobnoziarnistych podjęli Widera i in. (2019). Litery *S* i *F* odpowiadają pierwotnemu znaczeniu, jakie zaproponował Miall (1977), tj. *S* – piasek (frakcja i osad), *F* – mieszanina iłu i pyłu (osad). Z kolei muł, kodowany jako *M*, oznacza osad, będący mieszaniną trzech frakcji, czyli iłu, pyłu i piasku (głównie drobnego). Ponieważ litery *S* i *C* zostały już wykorzystane przez Mialla (1977), odpowiednio dla piasku (ang. *sand*) i domieszki węglistej (ang. *carbonaceous*), to dla pyłu i iłu przyjęto symbole pochodzące od ostatnich liter ich angielskich nazw. I tak, pył (nie muł – patrz tekst wyżej) za wspomnianym Ghibaudo (1992) oznaczono jako *T* (ang. *silt*), a dla iłu użyto wielkiej litery *Y* (ang. *clay*) (tab. 2; ryc. 4; Widera i in., 2019).

NAZWY ZŁODOWACEŃ

W czasie redakcji wspomnianego przewodnika wyrażnie ujawnił się kolejny problem terminologiczny, który warto poddać dyskusji (Widera, Hermanowski, 2023). W tym przypadku chodzi o pisownię polskich nazw złodowaceń plejstoceniowych, ale też interglacjałów. Problem ten dyskutowany jest od blisko 20 lat, ale nie został rozstrzygnięty zadowalająco do dzisiaj (Ber i in., 2007). Badacze wciąż są podzieleni w tej kwestii, gdyż część z nich uważa, że małą literą należy pisać rzeczownik *złodowacenie*, a wielką literą nazwę rzeki, od której utworzono jego nazwę, np. *złodowacenie Wisły*. Pozostała część badaczy optuje za pisaniem obu członów małą literą, np. *złodowacenie wisły*. Opinia przedstawiciela Rady Języka Polskiego jest jednoznaczna, że tylko pierwsza wersja jest zgodna z podstawowymi zasadami polskiej ortografii (Podracki, 2005).

Brak kompromisu odnośnie jednolitego zapisu nazw złodowaceń ma ogromne znaczenie na etapie recenzji i edycji tekstów naukowych. Dotyczy to nie tylko badaczy czwartorzędu, ale też tych, którzy zajmują się starszymi formacjami geologicznymi. Często recenzenci lub redaktorzy czasopism mają odmienne zdanie w tej sprawie niż autor/autorzy. Dlatego zamiast roztrząsać problemy merytoryczne dochodzi do niepotrzebnej dyskusji o poprawności językowej. W efekcie może dojść do odrzucenia manuskryptu, który jest wartościowy naukowo i powinien być opublikowany.

WNIOSKI

Przeprowadzone w tym artykule rozważania uwidaczniają konieczność ujednoczenia terminologii. Ograniczono się do kilku kwestii dotyczących głównie osadów drobnoziarnistych oraz pisowni nazw zlodowaceń. Dlatego można wyciągnąć następujące wnioski, które na tym etapie dyskusji są tylko sugestiami.

1. Termin muł należy rozumieć jako mieszaninę frakcji ilowej, pyłowej i drobnopiaszczystej. Jest to osad, a nie frakcja i nie należy go używać w znaczeniu frakcji pyłowej (= mułowej). Może się jednak zdarzyć, że osad składa się wyłącznie z ziaren ilu i pyłu – specyficzny rodzaj mułu. Jednocześnie sugeruje się zaniechanie używania terminu mułek.

2. Kodowanie facji drobnoziarnistych powinno zostać ujednoczone, tak by było zrozumiałe dla każdego badacza, a etymologia symboli kodu logiczna. Dlatego proponuje się stosowanie następujących kodów teksturalnych dla mułu – *M*, pyłu – *T* i ilu *Y*, zaś *F* oznacza mieszaninę wyłącznie ilu i pyłu – specyficzny rodzaj mułu.

3. W kwestii nazw zlodowaceń należy zaapelować do środowiska naukowego o uzgodnienie, a następnie stosowanie jednolitego ich zapisu. Bardzo usprawni to proces recenzowania, edytowania i publikowania różnych opracowań naukowych w języku polskim.

Autor bardzo uprzejmie dziękuje prof. T. Zielińskiemu (UAM, Poznań) i prof. J. Wojewodzie (PWr, Wrocław) za konsultacje i wskazanie na potrzebę dyskusji nad kwestiami terminologicznymi poruszonymi w tym artykule. Wyrażam też słowa wdzięczności obu recenzentom: prof. S. Terpiłowskiemu (UMCS, Lublin) i dr. G. Uścińcowiczowi (PIG-PIB, Gdańsk), za liczne, ale istotne uwagi do recenzowanego manuskryptu. Ponadto dziękuję za poruszenie w formularzach recenzji kilku innych problemów terminologicznych, również dyskusyjnych, które nie znalazły się w prezentowanym artykule.

LITERATURA

BER A., LINDNER L., MARKS L. 2007 – Propozycja podziału stratygraficznego czwartorzędu Polski. *Prz. Geol.*, 55: 115–118.
 CHOMIAK L., URBANSKI P., WIDERA M. 2020 – Architektura i geneza ilów w górnym poziomie węgla brunatnych formacji poznańskiej (środkowy miocen) – odkrywka Tomisławice koło Konina w środkowej Polsce. *Prz. Geol.*, 68: 526–534.
 FILDANI A., CLARK J., COVAULT J.A., POWER B., ROMANS B.W., AIELLO I.W. 2018 – Muddy sand and sandy mud on the distal Mississippi fan: Implications for lobe depositional processes. *Geosphere*, 14: 1051–1066.
 FLEMMING B.W. 2000 – A revised textural classification on the basis of ternary diagrams. *Continent. Shelf Res.*, 20: 1125–1137.
 FOLK R.L. 1954 – The distinction between grain size and mineral composition in sedimentary rock nomenclature. *J. Geol.*, 62: 344–359.
 FOLK R.L. 1974 – The petrology of sedimentary rocks. Hemphill Publishing Co., Austin, Texas: 1–170.
 FORYSIAK J., MAJECKA A., MARKS L., TOŁOCZKO-PASEK A., OKUPNY D. 2017 – Cechy litologiczne wypełnień wybranych zagłębień bezodpływowych obszaru Wysoczyzny Łódzkiej. *Acta Geograph. Lodz.*, 106: 195–210.
 GHIBAUDO G. 1992 – Subaqueous sediment gravity flow deposits: practical criteria for their field description and classification. *Sedimentology*, 39: 423–454.
 HYCINAR E., RATAJCZAK T., UBERMAN R. 2022 – Studium litologiczno-suwrowcowe skał trudnorabialnych ze złoża węgla brunatnego Bełchatów. *Wyd. IGSMiE PAN, Kraków*: 1–85.
 JARANOWSKA B. red. 2004 – Instrukcja opracowania i wydawania Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (SMGP) w skali 1 : 50 000. Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 1–137.
 KOZULA R. 1999 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Tomisławice” w kategorii C1 i C2, Część I – tekst. *Przed. Geol. PROXIMA, Wrocław*.

KOZULA R. 2001 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Tomisławice” w kategorii B i C1 w Tomisławicach, Część I – tekst. *Przed. Geol. PROXIMA, Wrocław*.
 KULESA P., BAŁAGA K. 2015 – Rekonstrukcja zmian paleośrodowiskowych w rejonie jeziora Syczyńskiego na podstawie analiz paleoekologicznych. *Ann. UMCS*, 70: 39–57.
 LUNDEGARD P.D., SAMUELS N.D. 1980 – Field classification of fine-grained sedimentary rocks. *J. Sediment. Petrol.*, 50: 781–786.
 MIALL A.D. 1977 – A review of the braided-river depositional environment. *Earth-Sci. Rev.*, 13: 1–62.
 MORAWSKI W. red. 2018 – Metodyka opracowania i reambulacji Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 1–329.
 PETERA-ZGANIACZ J. 2016 – Czynniki determinujące zróżnicowanie inwolucji późnowistulijskich w północno-zachodniej części regionu łódzkiego. *Acta Univer. Lodz.*, 15: 45–54.
 PICARD M.D. 1971 – Classification of fine-grained sedimentary rocks. *J. Sediment. Res.*, 41: 179–195.
 PODRACKI J. 2005 – Nazwy zlodowaceń i interglacjałów. <https://rjp.pan.pl/porady-jezykowe-main/969-nazwy-zlodowace-i-interglacjaow>
 RATAJCZAK T., HYCINAR E., BOŻĘCKI P. 2015 – Kryterium mineralogiczne jako element oceny przydatności niektórych polskich surowców ilastych do budowy przesłon hydroizolacyjnych. *Wyd. IGSMiE PAN, Kraków*: 1–134.
 RATAJCZAK-SZCZERBA M. 2011 – Charakterystyka geomorfologiczna obszaru położonego wzdłuż Doliny Środkowej Noteci. *Landform Analysis*, 16: 99–106.
 RDZANY Z., FRYDRYCH M., SZMIDT A. 2020 – Rozwój rynny Miązgi–Wolbórki (Polska środkowa) w świetle analizy jej wypełnienia. *Prz. Geol.*, 68: 584–600.
 SHEPARD F.P. 1954 – Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. *J. Sediment. Petrol.*, 24: 151–158.
 SOKOŁOWSKI R. red., 2014 – Ewolucja środowisk sedymentacyjnych regionu Pobrzeża Kaszubskiego. *Wyd. Oceanogr. Geogr. UG, Gdańsk*: 1–126.
 STOW D.A.V. 1981. Fine-grained sediments: Terminology. *Q. J. Eng. Geol. Hydrogeol.*, 14: 243–244.
 SZMAŃDA J.B., KRZEMIEN K. 2008 – Uwagi na temat wybranych klasyfikacji frakcyjnych osadów klastycznych – problem różnic w działaniach klasowych i nazewnictwie. *Landform Analysis*, 9: 381–384.
 TWARDY J. 2014 – Litologiczna charakterystyka osadów w stanowisku Koźmin Las i ich interpretacja paleogeograficzna. *Acta Geograph. Lodz.*, 102: 23–38.
 VAN LEDDEN M., VAN KESTEREN W.G.M., WINTERWERP J.C. 2004 – A conceptual framework for the erosion behaviour of sand–mud mixtures. *Continent. Shelf Res.*, 24: 1–11.
 WECKWERTH P. 2014 – Transformacja form korytowych na przykładzie aluwów piaszkodennych rzek roztokowych środkowego wistulianu w Kotlinie Toruńskiej. *Landform Analysis*, 25: 169–177.
 WENTWORTH C.K. 1922 – A scale of grade and class terms for clastic sediments. *J. Geol.*, 30: 377–392.
 WIDERA M. 2007 – Litostratygrafia i paleotektonika kenozoiku podplejstocenijskiego Wielkopolski. *Wyd. Nauk. UAM, Poznań*: 1–224.
 WIDERA M. 2012 – Ksylity w kenozoicznych osadach drobnoklastycznych z odkrywek KWB Konin S.A. i KWB Adamów S.A. *Górn. Odkryw.*, 53: 119–122.
 WIDERA M., CHOMIAK L., ZIELIŃSKI T. 2019 – Sedimentary facies, processes and paleochannel pattern of an anastomosing river system: an example from the Upper Neogene of Central Poland. *J. Sediment. Res.*, 89: 487–507.
 WIDERA M., HERMANOWSKI P. (red.) 2023 – Przewodnik Terenowych Warsztatów Sedymentologicznych – Sedymentologia i rozwój strukturalny osadów rzecznych i lodowcowych kenozoiku Polski środkowej. Ślesin, 11–15 września 2023 r. *Inst. Geol. UAM, Poznań*: 1–125.
 ZIELIŃSKI P. 2016 – Regionalne i lokalne uwarunkowania późnowistulijskiej depozycji eolicznej w środkowej części europejskiego pasa piaszczystego. *Wyd. UMCS, Lublin*: 1–235.
 ZIELIŃSKI T. 1995 – Kod litofacjalny i litogenetyczny – konstrukcja i zastosowanie. [W:] Mycielska-Dowgiałło E., Rutkowski J. (red.), *Badania osadów czwartorzędowych. Wybrane metody i interpretacja wyników*. UW, Warszawa: 220–235.
 ZIELIŃSKI T. 1998 – Litofacjalna identyfikacja osadów rzecznych. [W:] Mycielska-Dowgiałło E. (red.), *Struktury sedymentacyjne i postedymentacyjne w osadach czwartorzędowych i ich wartość interpretacyjna*. UW, Warszawa: 195–260.
 ZIELIŃSKI T. 2014 – Sedymentologia. Osady rzek i jezior. *Wyd. Nauk. UAM, Poznań*: 1–594.

Praca wpłynęła do redakcji 25.09.2023 r.
 Akceptowano do druku 24.10.2023 r.