

O przydatności badań petrograficzno-litologicznych osadów czwartorzędowych dla Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 do rozpoznania stratygrafii, paleośrodowisk i paleogeografii czwartorzędu*

Krystyna Zawidzka**

Sondaże przeprowadzone przez autorkę wśród twórców arkuszy „pięćdziesiątek”, analiza danych zawartych w archiwalnych opracowaniach petrograficzno-litologicznych, w objaśnieniach do map 1 : 50 000 i 1 : 200 000 oraz w pracach publikowanych ujawniają, iż dane owe bądź nie są wykorzystywane, bądź aplikuje się je wybiórczo, bądź cytuje się wyniki dość szczegółowo (najczęstszy przypadek) bez jakiegokolwiek wskazania, co konkretnie owe dane wnoszą do rozpoznania historii badanego obszaru.

Wielkim paradoksem jest fakt, że autorzy map od lat są zobligowani do wykorzystywania wyników badań petrograficzno-litologicznych które, jeśli rozważyć wszystkie ich pasywa i aktywa są w większości wypadków tylko niewygodnym merytorycznie balastem i służą w głównej mierze do spełnienia wymogów formalnych, które to spełnienie konsumuje od lat olbrzymie środki finansowe.

W trakcie stosowania przez lata metody petrograficzno-litologicznej zniknęła gdzieś świadomość (artykułowana na piśmie przez niektórych dawniejszych autorów), iż różnorodność i dynamika środowisk sedymentacji glin w zasadniczy sposób wpływają na wszystkie jej parametry, w tym na skład mineralny i litologiczny i to nie tylko w momencie depozycji, ale również w czasie dalszej, trwającej do dzisiaj, złożonej ewolucji owych środowisk.

W samym procesie depozycji liczba czynników zasadniczo wpływających na obraz glin jest ogromna; nie mniejsze znaczenie mają redepozycje różnej genezy (sedymentacyjne i glaciektoneczne *sensu lato*) oraz zupełnie pomijana diageneza.

Wyjątkowa, wszechstronna anizotropowość osadów czwartorzędowych (kapryśność przestrzenna litosomów, zróżnicowanie strukturalne i teksturalne skał, zmienność składu), na co nakładają się postdepozycyjne zmienności parametrów fizykochemicznych (pulsacyjne skoki ciśnień zewnętrznych i porowych wywołujących dylatację i w konsekwencji kruche odkształcenia osadów np. piaszczystych, hydrokataklazę, przebiecia hydrauliczne, diapiryzm pod zmarzliną, itp.), stwarzają też warunki dla zmian pH i Eh a tym samym dla redystrybucji związków i pierwiastków i ponownej ich precypitacji prowadzącej do powstania neomorficznych układów mineralnych.

Petrografia i litologia

Głównym założeniem metody petrograficzno-litologicznej jest fakt, iż gliny powstające w odrębnych glaciach mają charakterystyczny stosunek wapieni paleozoicznych i skał krystalicznych. W początkowej fazie badań (Lehmann, 1971) istniał rozsądny wymóg, by tego rodzaju procedurze badawczej poddawane były wyłącznie ...*gliny denne*... W polskim piśmiennictwie można obserwować tylko pojedyncze sygnały o stosowaniu się do tego wymogu. Jest to jeden z ważkich powodów, dla których do dziś istnieją zasadnicze kontrowersje co do przydatności metody w stratygrafii czwartorzędu, nawet w tym samym środowisku badawczym. Bez świadomości chociaż przybliżonego scenariusza rozmaitych zdarzeń, które doprowadziły do powstania konkretnej gliny, założenia metody oraz wnioski wynikające z jej stosowania są albo banalne, albo fałszywe, albo dotyczą tylko niewielkiej części problemu.

Zasadniczą wadą finalnych konkluzji wynikających ze stosowania metody jest często niemożność ich aplikacji np.,

cytując: *w starszej glinie...ma miejsce zmniejszanie się okrucich skał krystalicznych, wapieni paleozoicznych i wapieni lokalnych ku południowi, natomiast nieznaczne zwiększenie udziału p-ców północnych ...w najmłodszej glinie zwalowej złodowacenia południowopolskiego... stwierdzono tylko więcej wapieni lokalnych, pozostałe grupy są reprezentowane w podobnych ilościach* (Rzechowski, 1971).

Od jakiegoś czasu lansowana jest teza (Lisicki, 1993, 1997), iż zróżnicowanie proporcji ilościowych rozmaitych skał w żwirach glin wynika głównie z wcorporowywania pakietów (=kry) starszych glin w młodsze; starsze gliny narzucają młodszym swoje relacje między skałami żwirów; można uznać tę przyczynę jako jedną z wielu.

Podstawową wadą koncepcji permanentnych kier „jest właśnie owa permanencja: trudno wyobrazić sobie mechanizmy, które powodują „stałe zasiedlanie” kier starszych glin w młodszych: w każdej glinie istnieje jeden, a najczęściej kilka poziomów, w których wskaźniki petrograficzne odbiegają od tła.

Dla ilustracji wiarygodności wyników metody przedstawiam zestaw wskaźników petrograficznych cytowanych w pracy Bałuk (1991):

PI	0,85–1,28–0,74	PII	1,95–0,51–1,95	PIII	2,25–0,48–1,83
	0,87–1,26–0,74		2,30–0,47–1,77		1,10–0,94–1,04
	2,21–0,47–2,10		2,96–0,36–2,36		1,18–0,92–1,00
	1,43–0,73–1,33		1,37–0,74–1,31		1,15–0,92–1,00
	1,53–0,72–1,34		1,34–0,79–1,18		1,14–0,91–1,06
	1,03–1,06–0,85		1,69–0,62–1,50		2,79–0,37–2,44
	1,79–0,61–0,85		1,48–0,71–1,32		1,13–0,96–0,92
	2,33–0,47–1,82		1,84–0,60–1,39		1,42–0,85–1,16
	1,64–0,64–1,43		1,60–0,70–1,39		2,30–0,46–2,18
	1,48–0,75–1,35		1,74–0,79–1,52		3,20–0,32–2,81
	1,15–1,26–1,34		1,85–0,57–1,62		

S1	1,17–0,91–1,06	S2	2,97–0,31–1,66	S3	1,31–0,82–1,03
	1,30–0,86–1,05		1,39–0,78–1,14		1,22–0,93–1,04
	1,30–0,87–1,10		1,68–0,65–1,50		1,31–0,85–1,11
	1,23–0,89–1,04		1,44–0,72–1,27		1,72–0,68–1,52
	1,24–0,87–1,15		1,71–0,64–1,60		1,32–0,68–1,12
	1,80–0,59–1,60		2,34–0,50–1,91		1,87–0,63–1,74
	1,67–0,77–1,46		1,64–0,63–1,47		1,68–0,69–1,53
	2,01–0,50–1,91		1,74–0,62–1,46		2,13–0,53–1,50
	2,16–0,47–2,02		1,43–0,84–1,29		1,22–0,63–1,04
			2,24–0,54–2,07		2,30–0,93–1,74

Wniosek wynikający z przeglądu danych tego zestawienia można wysnuć tylko jeden: im młodsza glina tym mniejsza jest rozpiętość między wartościami liczbowymi wskaźników petrograficznych i tak; dla PI= 300%, 250% i 60%; PII=200%, 100 i 200%; PIII=140%, 100 i 140%; S1= 200, 45 i 50%; S2=80, 30 i 90%; S3=80, 40 i 70%. Wszelkie inne konkluzje stratygraficzne są nieuprawnione.

Inny drastyczny przykład: na mapie w skali 1 : 200 000 arkusz Mława (Bałuk, 1976) na przekroju i w objaśnieniach w znanym, wszechstronnie i wielokrotnie badanym profilu (Kijewice) glina środkowopolska leżała głęboko poniżej

*Artykuł powstał na zamówienie głównego koordynatora Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1 : 50 000

**Saska 2, m. 14, 03-968 Warszawa

poziomu morza i miała dość niskie wskaźniki. W kilka lat później, w publikowanej pracy (Bałuk, 1991) ta sama glina w tym samym profilu uzyskała pozycję stratygraficzną południowo-polską (sic!)

Brak komentarza do opisanej sytuacji wynika z niemożności sformułowania, w większości wypadków, wiarygodnych wniosków stratygraficznych na podstawie zestawów wskaźników petrograficznych.

Przykłady można mnożyć: obszar ujścia Wisły, faza leszczyńska /dane z objaśnień do 50-tek, arkusze Starogard Gdański, Gniew, Kwidzyn, Gardeja/;

- 3,04-0,35-2,32 Starogard Gdański (Rabek, 1987)
- 1,14-0,98-0,92 Starogard Gdański (Rabek, 1987)
- 0,77-1,51-0,62 Starogard Gdański (Rabek, 1987)
- 1,92-0,59-1,50 Kwidzyn (Kozłowska & Kozłowski, 1985)
- 1,76-0,85-1,50 Gardeja (Kozłowski & Wrotek, 1981)
- 1,30-0,64-1,15 Gardeja (Kozłowski & Wrotek, 1981)
- 1,29-0,71-1,03 Gniew (Wrotek, 1986)

Najświeższego przykładu dostarczył referat wygłoszony w PIG-u w marcu 1997 r.: żwirzy stadiu Świecia zlodowacenia Wisły na N od Augustowa dawały wskaźniki diametralnie różniące się między sobą — dyskusja nie przyniosła satysfakcjonujących badań wniosków.

Zdaniem autora niniejszego opracowania metoda petrograficzno-litologiczna wymaga głębokiej weryfikacji. Przede wszystkim powinna zaistnieć powszechna świadomość, że skład, struktura i tekstura glin i tym samym wielkość wskaźników zależy od wielu czynników genetycznych, wśród których największe znaczenie ma dynamika lodu *sensu lato*, jego termika, sposoby deglacjacji, transgresji, jego interakcje z podłożem i otoczeniem (i oczywistego faktu „pobierania” materiału z tego, a nie innego miejsca) oraz skomplikowane i wielokrotne redepozycje glin spowodowane glaciekttoniką *sensu lato* i ruchami masowymi.

Osady starsze dostają się do „swoich” glin w tak rozmaity sposób, że ograniczenie tych możliwości do jednej: kra — jest nieporozumieniem.

Geochemia

Niezwykle osobliwym i przez lata stosowanym pomysłem jest badanie zmienności geochemicznych „właściwości glin” bez postawienia jakiegokolwiek roboczej hipotezy, czemu owo badanie ma służyć. Wnioski wynikające z takich badań (kosztownych) będą *a priori* banałem. Trudno zrozumieć, jak, mając do czynienia z taką materią, jaką są gliny, w których pula pierwiastków jest taka, jak w całej litosferze, a ich dzisiejsza lokalizacja jest również rezultatem późniejszej remobilizacji, można wpaść na pomysł badania zawartości pierwiastków i użycia tych liczb do celów stratygraficznych!

Podobną wartość mają badania pH glin. Bada się współczesne stężenia jonów wodorowych w glinach i odwołuje się do warunków syngedymencyjnych: *Niezwykła jednostajność wartości pH glin zwałowych na poziomie 7,5–7,9 świadczą m.in., że podczas syngedymencji tego utworu panowały warunki utleniające* (Rzechowski, 1971) oraz: *Do analiz, które dobrze odzwierciedlają wahania warunków syngedymencji... należy również analiza odczynów pH* (Kenig, 1997).

Jest rzeczą zdumiewającą, jak można dzisiejsze pH glin interpretować jako syngedymencyjne!

Do tej samej puli pomysłów można zaliczyć niektóre badania chemiczne glin morenowych. Wniosek wypływający z takich badań: *...można stwierdzić, że największy udział w składzie chemicznym glin morenowych ma krzemionka...* (Kenig, 1997) jest banalną, od lat znaną oczywistością.

Swego czasu zainteresowanie badaczy (Racinowski & Sochan, 1978) wzbudził profil młodych glin północnej Polski, charakteryzujący się tym, iż glina górna była brązowa, dolna natomiast popielata. Przeprowadzono kompleksowe badania, wszystkie możliwe, petrograficzne, mineralogiczne itd. by w konkluzji stwierdzić, iż obie poddane analizie gliny niczym się nie różnią (oprócz barwy i położenia, co i tak widać gołym okiem). Można zapytać, jaki jest sens tych badań, których wyniki, iż diagenetyczna, w tym hipergeniczna remobilizacja głównie związków żelaza „zabarwiła” gliny, można uzyskać posługując się badaniami makroskopowymi, co zresztą podnosili już wcześniej inni autorzy.

Obecność w osadach czwartorzędowych stref silnej cementacji węglanem wapnia jest rzeczą znaną — szczególnie intensywna remobilizacja i ponowna precypitacja węglanów zachodzi w warstwie regelacyjnej na powierzchni *bed rocks*.

Z danych z terenu Polski wynika, że syn- i postdepozycyjna redystrybucja węglanu wapnia zachodziła niekiedy na dużą skalę.

W profilach glin pojawiają się raz po raz poziomy cementacji węglanem wapnia — tworzą się silnie wapniste piaskowce, dość zwięzłe, by wejść w skład żwirów w trakcie przygotowywania prób żwirów do analizy. Zdarza się to na tyle często, iż zdziwienie budzi fakt niezauważenia czy pomijania zjawiska świadczącego o znacznym diagenetycznym przemodelowaniu glin. W starej normie niemieckiej (Lehmann, 1971) opisano neomorficzne składniki żwirów jako nowe utwory: *Białe do rdzawobrunatnych wystąpienia wapieni (...) intensywnie reagują z kwasem solnym (...) powstają jako postsedymencyjne przemieszczanie węglanu wapnia*.

Drugi przykład: w wielu glinach i osadach międzyglinowych pojawiają się drobne konkrecje sferolityczno-sferoidalne, brunatnoczerwone (syderyt? z limonitem?, getytem?). Z reguły to one barwią osady. Fakt ten jest tylko częściowo banalny, gdyż opisywane minerały znaleziono w postaci naskorupień na otoczkach wapieni paleozoicznych w żwirach glin a więc świadczą dobitnie o diagenetycznej przemianie glin.

W literaturze mineralogicznej opisywana jest diagenetyczna geneza konkrecji syderytowych w skałach ilastych; jednak minerałów ilastych nie brakuje w żadnej glinie.

Obtroczenie

Badanie stopnia obtoczenia odbywa się zgodnie z następującym scenariuszem: wybrane ziarna kwarcu fotografuje się, następnie petrograf-litolog rozdziela owe ziarna na odbitce fotograficznej na trzy kategorie, obtoczone, kanciaste i częściowo obtoczone.

Pozwolę sobie przytoczyć opinie specjalisty (Mycielska-Dowgiałło, 1992): *Metoda ta zalecana jest powszechnie przy kartowaniu geologicznym prowadzonym przez Państwowy Instytut Geologiczny. Równocześnie należy podkreślić, że ze wszystkich metod, które tu zostaną omówione daje ona najmniejsze możliwości właściwej klasyfikacji ziarn pod względem ich obtoczenia*.

Podzielałam te opinie w całej rozciągłości; zabieg określania stopnia obtoczenia ziarn kwarcu metodą „projekcji fotograficznej”, przypomina bezowocne próby odtworzenia fresku po uprzednim starannym zamazaniu go tynkiem. Metoda jest po prostu zła, a interpretacje przeprowadzane z jej wykorzystaniem, karkołomne: *Osady rzeczne (...) wśród minerałów ciężkich wykazują znaczną przewagę granatów*

nad amfibolami, ale obtoczenie kwarcu jest bardzo słabe ($R=0,8-1,56$), wysortowanie jest również słabe, „(Lisicki, 1997).

Pozwolę sobie przypomnieć, że podstawowym kryterium genetycznym wymaganym i stosowanym w badaniach petrograficznych do 50-tek jest właśnie owo obtoczenie. Cytowane wyżej kwalifikuje (plus słabe wysortowanie) rozważane osady jako fluwio- lub glaci-fluwialne.

Zastosowany w cytowanej pracy zabieg wykorzystania i akcentowania tylko tych wyników, które „pasują” do koncepcji jest daleko posuniętą manipulacją faktami.

Dodam, iż termin „rzeczne” w praktyce petrograficzno-litologicznej jest używany wyłącznie do określenia osadów rzecznych klimatów umiarkowanego i ciepłego.

Minerały ciężkie

Na kanwie przeprowadzonych dotychczas badań minerałów ciężkich stwierdza się, że analizy te w sposób bezpośredni nie pozwalają na przeprowadzenie rozpoziomowania litostratygraficznego osadów czwartorzędowych (Racino-wski, 1992).

W praktyce dotychczasowej petrografowie-litologowie nie byli zobligowani do oznaczania minerałów nieprzezroczystych, gdy tymczasem niosą one ogromną ilość informacji pomocnych w odtworzeniu warunków sedimentacji zawierających je osadów.

W przypadku najczęstszego pirytu określenie jego allo-geniczności, czy autochtonizmu dostarcza cennych informacji paleośrodowiskowych. W glinach najczęściej obecny jest pirtt allogeniczny, w tym nierzadko spirytyzowana fauna różnego wieku i nie jest to nośna informacja. Zdarza się jednak, że zawierają one pirtt autochtoniczny i fakt ten określa Eh środowiska depozycji i diagenety i glin i wszystkich innych osadów.

Niekiedy zdarza się natrafić na taką informację w pracach publikowanych; najczęściej jednak brak jest istotnych danych oraz koncepcji genezy.

Badane przez autorkę w kilku profilach Polski NE i obszaru dolnej Wisły gliny o barwach ciemnych zawierają w grupie minerałów ciężkich znaczne ilości autogenicznego pirytu, brunatne syderytu, limonitu i węglań wapnia.

Rozważania na temat posdepozycyjnych zmian składu litologicznego czy mineralnego osadów czwartorzędowych z niezrozumiałych względów ograniczają się do przemian subaeralnych (profile wietrzeniowe), gdy tymczasem nie ma wątpliwości, że ze względu chociażby na właściwości i warunki hydrologiczne osadów czwartorzędowych (wspomniano o tym wyżej) zmiany takie mogą zachodzić na każdej głębokości i w każdym czasie.

Posłużę się przykładem granatów, minerałów, obok amfiboli najczęstszych w osadach czwartorzędu i najczęściej przywoływanych w konkluzjach genetycznych — ...*badania aluwialnych wypełnień koryt meandrowych... wykazały również sukcesywne wzbogacenie w granat idąc od spągu ku stropowi wypełnień* (Florek i in., 1987) i następny cytat: ...*kolejne, coraz to młodsze osady mają coraz to większy procentowy udział granatów...* (Mycielska-Dowgiałło, 1978) i dalej ...*w sekwencjach osadów eolicznych (wydmy, lessy) z glebami kolejne, coraz to młodsze gleby kopalne mają coraz więcej granatów...* (Konecka-Betley & Majsterkiewicz, 1973).

W dwóch poziomach wydym na wyspie Wolin starszy ma 19% granatów, młodszy 33% (Urbaniak-Biernacka, 1975).

Z tego prostego, niepełnego zestawienia wynika, iż młodsze partie sekwencji osadów różnych środowisk mają zawsze więcej granatów.

Genetyczna konkluzja jest jednoznaczna: granaty podlegają dezintegracji chemicznej w trakcie diagenety.

Scenariusz tej dezintegracji jest autorce znany.

Propozycja modyfikacji metody badań

Obtoczenia. Badania obtoczeń ziarn kwarcu powinny być przeprowadzane następująco: laboratoria wybierają kwarc, petrograf bada jego obtoczenie pod niewielkim powiększeniem segregując pulę ziaren na trzy kategorie, co powinno zająć nie więcej niż pół godziny na próbce; przy okazji eliminuje się inne minerały (z reguły skalenie) oraz ma się pogląd na charakter powierzchni, spękania, wrostki, wpływ wysokich gradientów temperatury.

Minerały ciężkie. Bezwzględnie należy zobligować pracowników petrograficznych do wstępnej oceny minerałów nieprzezroczystych oraz podania faktu obecności mikro- czy makrofauny.

Te proste obserwacje pozwalają w znakomity sposób wzbogacić wiedzę o badanym rejonie; w obszarze dolnej Wisły umożliwiły zlokalizowanie w profilu osadów morskich młodszych od eemskich: arkusze Sztum (Rabek, 1990) i Prabuty (Zawidzka, 1997). Wydaje się, iż duże korzyści i w stosowanej geologii czwartorzędu i podstawowej przyniosłby program badawczy obejmujący zasygnalizowane wcześniej problemy.

Petrografia i litologia. Jedną ze zmian powinna być wnikliwsza i wszechstronniejsza analiza żwirów i rozpoznawanie skał do kategorii rodziny w skałach magmowych i metamorficznych oraz bezwzględne przestrzeganie pełności nazwy skał osadowych; najczęstszą praktyką jest np. określenie „piaskowiec”, co jest tylko jedną trzecią nazwy skały. Przy skałach osadowych powinna być stosowana nowocześniejsza terminologia oddająca lepiej charakter skały. Zauważono ponadto, iż niekiedy (a może i częściej) dolomity o strukturze sparytowej, które chętnie poddają się sandyfikacji, są kwalifikowane jako „piaskowce”, co zasadniczo zmienia wartości wskaźników petrograficznych. Ponadto wapienie piaszczyste montu są określane jako piaskowce, co prowadzi często do niemożności porozumienia się różnych autorów.

Wydaje się, iż niezwykle cenna byłaby wstępna analiza (głównie makroskopowa, lub pod powiększeniami ok. 15–30 razy) po prostu samych skał, co można uzyskać z takich obserwacji ilustruje poniższy tekst (badania próbki osadów jeziornych trwały dwie godziny).

Analiza wstępna wykazała, iż podstawowymi składnikami badanej skały są minerały ilaste, mikryt oraz aleuryt kwarcowy.

Wydaje się, iż trzecim pod względem ilości składnikiem są skorupki małżoraczek i ich detrytus; często jest to muszlowiec małżoraczkowy. Ponadto dość liczny jest detrytus skorup małżów (głównie warstwa aragonitowa) i ślimaków prawdopodobnie z rodzaju *Valvata*; najczęściej zachowuje się część apikalna muszli ślimaków.

Obficie występują również szczątki roślin i ich detrytus o różnej frakcji. Najliczniejsze są kutikule, fragmenty drobnych pędów, zdarzają się też ułamki łusek *Spermatophyta* (prawdopodobnie *Abies alba*) oraz retikulowane fragmenty *Sphagnum/Bryophyta*, owoce *Hydrocotyle*? (moczary, torfowiska) i nasienie *Najas*? (roślina wodna).

Dość gęsto są rozsiane w skale drobne, brązowe, zwykłe koliste w zarysie elementy, wielkości do 10 mikronów i mniejsze, które najpewniej są pyłkami, bądź (i) planktonem roślinnym, wśród którego rozpoznano *Chrysophyta* z gatunku *Campylodiscus clypeus*. Nierzadkie są też *Cladocera* oraz części głowowo-tułowiowe owadów?

W bogatym zespole małżoraczkowym wydają się być reprezentowane głównie rodzaje *Candona* i *Darwinula*, w mniejszym stopniu *Limnocythere*, *Scottia* i *Cyclocypris*.

Rodzaj *Candona* ujawnia obecność wielu gatunków (oznaczenie pobieżne), *C. candida*, *C. protzi*, *C. compressa*, *C. weltneri* i *C. marchica*. Skorupki małżoraczków są przezroczyste i niezwykle delikatne, po oddzieleniu od skały na ogół rozpadają się. Wydaje się, iż możemy mieć do czynienia z nagromadzeniami wyliniek.

Tekstura skały jest uporządkowana; najlepiej oddaje ją terminologia dla skał metamorficznych — jest to foliacja z ułożenia. Powierzchnie foliacji indywidualizują się głównie dzięki wzbogaceniu w detrytus roślin, bądź w skorupki małżoraczków, czy detrytus skorup mięczaków.

Sporadyczne oznaki transportu prądowego zapisały się obecnością cienkich warstewek (1mm) czystego psamitu i aleurytu kwarcowego z drobnymi ziarenkami glaukonitu i rzadziej jasnym łyszczykiem.

Środowisko sedymentacji jeziorne, jezioro eutroficzne, niekiedy powierzchnia osadu sytuowała się na krótko poniżej redokskliny i wtedy następowała precypitacja siarczków Fe, które czasem impregnują szczątki roślin. Epilimnion, metalimnion i hypolimnion był na ogół dobrze utleniony, a miejscem depozycji opisywanego osadu była prawdopodobnie strefa przejściowa między sublitoralem a profundialem.

Być może, iż część pyłu kwarcowego jest pochodzenia eolicznego.

Analiza taka wprowadziłaby również cenne informacje dotyczące substancji organicznej; niekiedy można by oszacować, jaki ma skład i czy jest autochtoniczna, czy allochtoniczna, co w powiązaniu z prostymi obserwacjami sedymentologicznymi niezwykle wzbogaciłoby dane, którymi dysponują autorzy arkuszy.

Niezwykle częste są przypadki depozycji sub- lub inglacialnej całych pakietów osadów mułowcowo-ilastych z substancją organiczną, które tkwią potem w osadach glacialnych dając asumpt do kreowania okresów ciepłych, gdy tymczasem rozważane osady są deponowane w okresach zimnych.

Bezwzględnie należy zrezygnować w części tekstowej opracowania petrograficzno-litologicznego z opisywania załączonych tabel; najczęściej narracja ogranicza się tylko do tego.

W tabelach można dopisać ręcznie, bądź za pomocą nieco zmodyfikowanego programu Petrolit litery oznaczające wysortowanie, skośność i kurtozę i pozostawić decyzję o wykorzystaniu tych danych autorowi arkusza.

Te dwa ostatnie zabiegi zredukowałyby wyjątkowo banalne, po prostu niepotrzebne teksty i odciążyłyby autora.

Petrograf powinien być zobligowany do każdorazowego podania jasnych kryteriów, na podstawie których formułuje wnioski genetyczne i stratygraficzne, a ponadto opisać wszelkie zabiegi, których dokonuje ze wskaźnikami.

Należy bezwzględnie zrezygnować od zaraz z podawania w opracowaniach petrograficzno-litologicznych pozycji chronostratygraficznych. Ta powszechna w opracowaniach litologiczno-petrograficznych praktyka otwiera pole do manipulacji wynikami, np. fragmenty profilów glin należących niewątpliwie do jednego cyklu glacialnego są przypisywane dwóm stadiom.

Byłoby nadzwyczaj pożyteczne dla autorów map korzystających z badań petrograficzno-litologicznych, by petrograf ograniczył się do podania podziału profilu na warstwy z zaznaczeniem genezy osadów (z wyjątkiem glin) wynikającej z obtoczenia ziarn kwarcu. W podsumowaniu opracowania powinny znaleźć się: a) nazwy i charakterystyki poziomów glin, b) informacje dotyczące glin o podobnej do opisywanych charakterystyce znajdujących się w obszarach sąsiednich.

Dzisiaj geolodzy, autorzy arkuszy najczęściej sami grupują i przeliczają wskaźniki petrograficzne.

Petrograf z natury zadań nakreślonych mu do spełnienia, dysponuje cząstkowymi danymi dotyczącymi danego regionu i ze zrozumiałych względów nie może autorowi udzielić informacji chronostratygraficznych; jeżeli to czyni, a tak jest

prawie zawsze, popełnia zasadniczy błąd merytoryczny i metodyczny — w rezultacie narodził się i narasta ogromny chaos w danych i co więcej, coraz znaczniejsza liczba zainteresowanych problemem geologów traci zaufanie do tych danych: ten brak zaufania przenosi się na wszystkie formy udostępniania danych.

Bezwzględnie należy ograniczyć się w spisie literatury do literatury cytowanej; dotychczasowa praktyka polegała na wypisywaniu pozycji literatury bez żadnego klucza, w tym ogólnych opracowań dotyczących czwartorzędu.

Można przerwać niekorzystną i w dziedzinach podstawowej i w stosowanej sytuację zmieniając zgodnie z powyższymi sugestiami procedurę badawczą i ograniczając do minimum subiektywizm.

W zamyśle autorki istnieje konstrukcja przedstawienia wszelkich danych dotyczących glin w formie odpowiedniego kodu i wykorzystania tak przygotowanych danych do znalezienia prawidłowości w wykształceniu, rozmieszczeniu przestrzennym, stratygrafii, sedymentacji, pozycji w odniesieniu do glaciekttoniki.

Myślę, iż nie wymagałoby wiele czasu, ani nakładu środków sporządzenie prostego programu przy pomocy informatyka.

Literatura

- BAŁUK A. 1976 — Mapa geologiczna Polski 1: 200 000, arkusz Mława, wyd. A i B, 1991 — Czwartorzęd dorzecza dolnej Narwi (północno-wschodnie Mazowsze), Pr. Inst. Geol., 130: 5–71..
- FLOREK E., FLOREK W. & MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO E. 1987 — Morphogenesis of the Vistula Valley between Kępa Polska and Płock in the Late Glacial and Holocen. [W:] Evolution of the Vistula Valley during the last 15 000 years. Part II, Geogr. Stud., special issue, 4: 189–204.
- KENIG K. 1997 — Badania litologiczne osadów z otworów wiertniczych Mapy geologicznej Polski 1 : 200 000. Prz. Geol., 45: 1181–1187.
- KONECKA-BETLEY K., & MAJSTERKIEWICZ T. 1973 — Geneza gleb wytworzonych z pokrywowych utworów pyłowych Polski Środkowej. Roczn. Gleb., 24: 133–158.
- KOZŁOWSKA M. & KOZŁOWSKI I. 1985 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1 : 50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Kwidzyn.
- KOZŁOWSKI I. & WROTEK K. 1981 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Gardeja.
- LEHMANN H. 1971 — Geologia — analiza składu narzutiaków czwartorzędowych moreny dennej — przegląd. Norma specjalistyczna 11 1971, NRD.
- LISICKI S. 1993 — Kompleks osadów zlodowacenia Warty na tle osadów plejstoceńskich w centralnej części Pojezierza Mazurskiego. Acta Geogr., Łódź, 65: 207–213.
- LISICKI S. 1997 — Plejstocen Pojezierza Mrągowskiego. Pr. doktor. CAG.
- MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO E. 1978 — Rozwój rzeźby fluwialnej północnej części Kotliny Sandomierskiej w świetle badań sedymentologicznych. Rozprawy UW, 120: 148–155.
- MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO E. 1992 — Wybrane cechy teksturalne osadów i ich wartość interpretacyjna. Letnia Szkoła sedymentologiczna, Murzynowo: 30–140.
- RABEK W. 1987 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1: 50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Starogard Gdański.
- RABEK W. 1990 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1 : 50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Sztum.
- RACINOWSKI R. 1992 — Uwagi o wykorzystaniu wyników analiz minerałów ciężkich w problematyce badań czwartorzędowych. Letnia Szkoła Sedymentologiczna, Murzynowo: 181–221.
- RACINOWSKI R. & SOCHAN A. 1978 — Zastosowanie prostych metod statystycznych w badaniach petrograficznych glin zwałowych (na przykładzie materiału z kłifu Trzęsacz-Niechorze). Biul. IG, 30: 179–195.
- RZECZOWSKI J. 1971 — Granulometryczno-petrograficzne własności glin zwałowych w dorzeczu środkowej Widawki. Biul. IG, 254: 111–150.
- URBANIAK-BIERNACKA U. 1975 — Wydmy okolic Świnoujścia na wyspie Wolin. Acta Univ. N. Copernici. Geografia, 35: 57–85.
- WROTEK K. 1986 — Szczegółowa Mapa Geol. Polski 1: 50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Gniew.
- ZAWIDZKA K. 1997 — Badania petrograficzno-litologiczne osadów czwartorzędowych. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, 1 : 50 000, arkusz Prabuty.