

Stratygrafia, geneza i wiek osadów lodowcowych Wysoczyzny Krajeńskiej w stanowisku Dziembowo

Magdalena Ratajczak-Szczerba

Instytut Geoekologii i Geoinformacji, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Dzięgielowa 27, 61-680 Poznań
e-mail: magdarat@amu.edu.pl

Abstract: The outcrop in Dziembowo, located in the edge of Notec Pradolina allows to led the detailed lithofacial analysis. As a result of it two till layers were recognized, that are divided by deposits of catastrophic glaciofluvial rising. There were recognized textural, structural features and petrographic composition of glacial tills.

Key words: glacial tills, glaciofluvial deposits, texture, structure, petrographic composition of glacial tills, glacial height

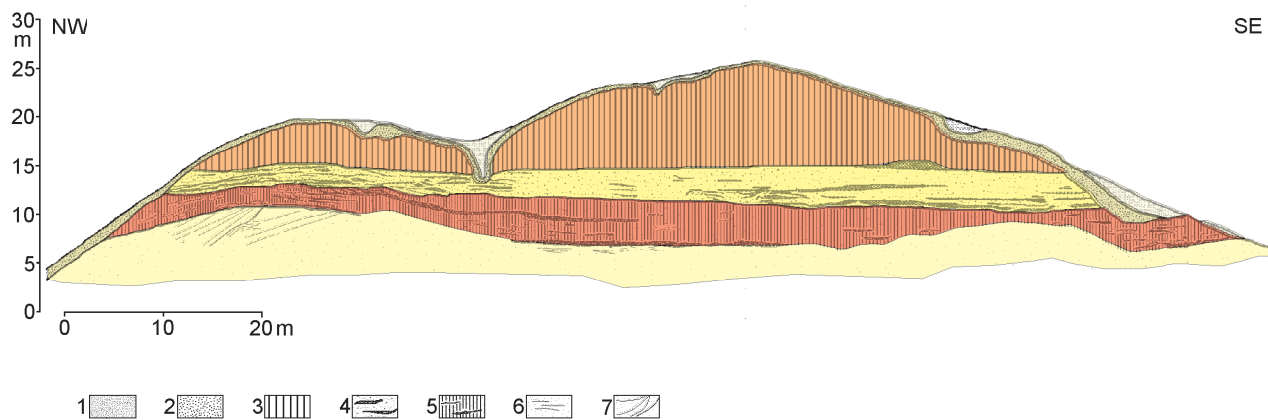
Wstęp

W Dziembowie w nieczynnej żwirowni usytuowanej w krawędzi Pradoliny Noteci znajduje się kolejne stanowisko badawcze, w którym miąższość dostępnych do badań osadów wynosi 10–11 m (ryc. 1, fot. 1). Stwierdzono następującą ich sekwencję:

- w spągu fluwioglacjalne osady piaszczyste i piaszczysto-mułkowe (Pettersson 1998), o maksymalnej miąższości około 2 m;
- dwie bardzo miększe serie glin lodowcowych rozdzielone osadami żwirowo-piaszczysto-gliniastymi, dolna glina o miąższości 1,5–3,0 m, górna – 3–6 m.

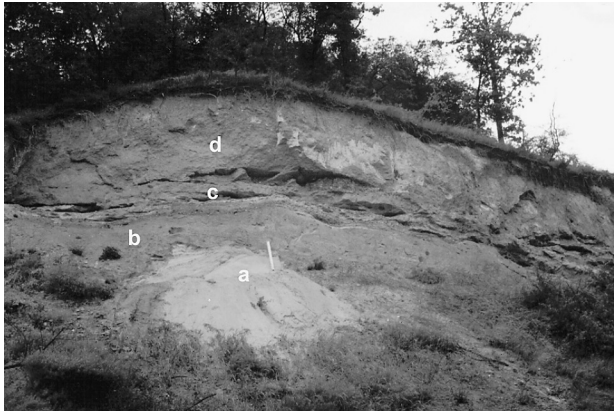
Cechy teksturalne i strukturalne osadów fluwioglacjalnych

Pierwszym od dołu zespołem litofacjalnym są fluwioglacjalne osady piaszczysto-żwirowe z przewarstwieniami ilasto-mułkowymi ($S(G)h/d$). W części stropowej przechodzą w serię osadów ilasto-mułkowych laminowanych poziomo ($F(S)h$), które zapadają ku zachodowi pod kątem 35° . Seria ta jest wschodnim fragmentem dużego fałdu (ryc. 1, fot. 1). Składa się ona z jasnożółtych mułków delikatnie laminowanych szarym iłem i bardzo drobnoziarnistym piaskiem ($F(S)h/f$). Zaburzona jest siecią uskoków normal-



Ryc. 1. Dziembowo. Osady lodowcowe i wodnolodowcowe

1 – piaski eoliczne, 2 – zwietrzelina, 3 – glina lodowcowa górna, 4 – żwiry i piaski fluwioglacjalne, 5 – dolna glina lodowcowa, 6 – piaski średnio- i drobnoziarniste z domieszką żwiru, leżące pod dolną gliną lodowcową, miejscami laminowane, 7 – osady ilasto-mułkowe laminowane poziomo, zaburzone



Fot. 1. Dziembowo. Zachodni fragment odsłonięcia. Widoczna cała sekwencja osadów: najniżej leżą piaski fluwioglacjalne (A), w ich części stropowej – fragment dużego fałdu (patrz fot. 4); nad piaskami zalega dolna glina lodowcowa (B), która w części stropowej jest gliną z wytopienia; powyżej – seria żwirowo-piaszczysta z pakietami gliniastymi (C); w stropie sekwencji osadów występuje górna glina lodowcowa (D), subglacjalna z nałożenia w spągu tego poziomu gliniastego

nych, w których zrzuconiu uległy skrzydła wschodnie, o malejących kątach nachylenia powierzchni uskokuwej ku wschodowi. Z orientacji powierzchni uskokuwych wynika, że naprężenia główne działały z NW. Podobne wyniki badań przedstawia Pettersson (1998). Odplyw wód w piaskach wokół zdeformowanej serii osadów ilasto-pylastych zachodził generalnie ku W, z odchyleniami ku NW i SW. W stropie osadów fluwioglacjalnych występują piaski drobnoziarniste, warstwowane poziomo (*Sh*). Przeważa w nich frakcja piasków drobnoziarnistych (87%), a domieszki mułków, piasków średnioziarnistych i ilitu koloidalnego stanowią 10%. Osady te są dobrze wysortowane.

Cechy teksturalne i strukturalne dolnej gliny lodowcowej

Między osadami fluwioglacjalnymi a następnym zespołem litofacjalnym, jakim jest dolna glina lodowcowa (*Dmm*) o średniej miąższości około 3 m, występuje niezgodność strukturalna (fot. 1, 3). Strop piasków fluwioglacjalnych został zerodowany. Glina dolna leży dyskordantnie na piaskach. Zapada ona nieznacznie, pod kątem 6–10°, ku NW. Kontakt gliny z podłożem jest wyraźnie (Marks 1992) erozyjno-egzaracyjny.

Cechy teksturalne: Glina jest osadem wyraźnie heterogenicznym z przewagą piasku drobno- i średnioziarnistego (42%) oraz z bardzo dużą zawartością żwirów (32%). Ił koloidalny stanowi zaledwie 5,6%. Wskaźnik ilastości wynosi 0,059, a *Mz* osiąga wartość 0,21 mm. Wysortowanie osadu jest bardzo słabe, $d = 2,24$. Udział węglanów utrzymuje się na poziomie 4–5%. Ziarna kwarcowe charakteryzują się

słabą obróbką i przewagą ziarn typu α , które dominują zwłaszcza we frakcji 1,0–1,25 mm (68%). Natomiast we frakcji 0,8–1,0 mm stanowią 58%. Udział ziarna β wynosi 27% we frakcji 1,0–1,25 mm i 44% we frakcji 0,8–1,0 mm. Najmniej jest ziarn typu γ , bo zaledwie 4,5% i 8,5%.

Orientacja gładzików: Detrytus w glinie wskazuje na północno-zachodnią orientację. Ułożenie gładzików jest monomodalne, zwarte. Klasy zapadają zarówno ku NW, jak i ku SW, czyli w stronę proksymalną, jak i dystalną. Zdecydowana większość klastów zapada pod kątem w przedziale 10–20°, trochę mniej w przedziale 0–10° oraz 20–30°. Współczynniki *L* wynoszą 80–55%, potwierdzając dużą koncentrację rozkładu dłuższej osi gładzików.

Cechy strukturalne: Pod względem strukturalnym glina obfituje w poziome, cienkie przewarstwienia piaszczyste, często bardzo delikatne, rozmazane, zwłaszcza w części stropowej. Zauważono smugowania piaszczyste towarzyszące dużym klastom. Na niektórych występują rysy lodowcowe zorientowane mniej więcej N–S. Wyraźne są spękania poziome o dużym rytmie, nachylone ku NW i WNW zgodnie z zapadaniem całej serii gliniastej. Strop gliny jest niewyraźny (fot. 3). Powyżej zalegają osady żwirowo-piaszczyste, pomiędzy którymi tkwią pakiety osadów gliniastych. W części spągowej występuje glina subglacjalna, bazalna z nałożenia. Natomiast ku stropowi przechodzi w glinę z wytopienia.

Cechy teksturalne i strukturalne piasków i żwirów fluwioglacjalnych

Leżące nad dolną gliną osady żwirowo-piaszczyste, z przewagą frakcji grubych i bardzo grubych (*Gh, Gp, Gm, SGh, GSm/Sh, Sp/GDm*), świadczą o gwałtownym wroście ablacji. Miąższość serii waha się od 0,5 do 2 m (ryc. 1, fot. 1).

Cechy teksturalne: Wśród osadów rozdzielających obie serie gliniaste występuje bardzo duże zróżnicowanie zarówno pod względem teksturalnym, jak i strukturalnym (fot. 3). Składają się z naprzemianających pakietów żwirowych, przewarstwień drobnoziarnistych piasków laminowanych poziomo i przekątnie oraz pakietów gliniastych. Pakiety żwirowe mają rozproszony szkielet ziarnowy, z dużą ilością frakcji drobniejszej (*GSm/GSh*). Wartości *Mz* zawierają się w przedziale 1,27–3,6 mm. Żwiry średnioziarniste mające zwarty szkielet ziarnowy charakteryzują się w miarę dobrym wysortowaniem ($\delta = 0,68$), a ich *Mz* wynosi 0,49 mm. Piaski warstwowane przekątnie i poziomo (*Sh, Sp*) są słabo wysortowane, a znaczne zmniejszenie średniej średnicy ziarna ($Mz = 0,08–0,14$ mm) wskazuje na spadek energetyki środowiska prądowego. W osadach tych dominują piaski drobnoziarniste oraz mułki. Bardzo mały odsetek stanowi ilit koloidalny (1,7% i 3,4%).

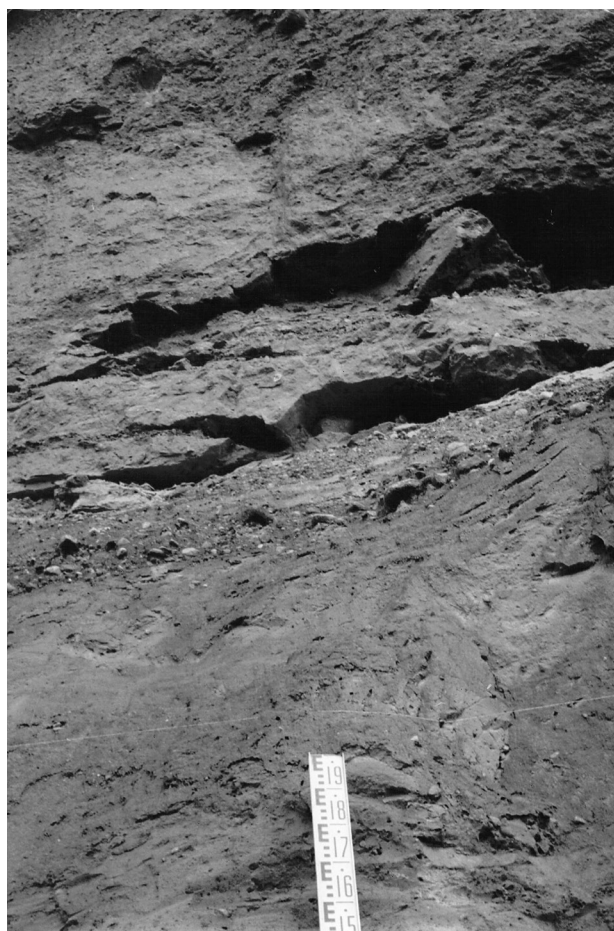


Fot. 2. Dziembowo. A : Fragment fałdu w piaskach fluwiogłacialnych pod dolną gliną. B: Jasnożółte mułki laminowane szarym iłem i bardzo drobnziarnistym piaskiem

Cechy strukturalne – interpretacja: Cały zespół litofacyjny wskazuje na środowisko proksymalnej części stożka fluwiogłacialnego, u jego nasady, w bezpośredniej bliskości czoła lądolodu (Zieliński 1992). Ławice żwirowe powstawały w etapach wezbrań ablacyjnych i reprezentują odsypy podłużne i pokrywy żwirowe koryt roztokowych. W strefach i okresach występowania przepływów o mniejszej energetyce dochodziło do depozycji osadów drobn- i średnioziarnistych w warunkach piaszczystego dna. Odpływ wód zachodził w kierunku ENE oraz ESE. Do koryt dostarczane były pakiety osadów gliniastych, zróżnicowanych pod względem wielkości – od kilku centymetrów szerokości i długości do 0,5 m szerokości i około 1 m długości. Zieliński (1992) depozycję osadów gliniastych zalicza do subaeralnych spływów glin glacialnych, typu spływów kohezyjnych, które odpowiadają środowiskom sedimentacyjnym leżącym w bezpośredniej bliskości czoła lodu (w tzw. strefie krawędzi lodowej). W pakietach gliniastych nie zaobserwowano smugowania ani przewarstwień piaszczystych. Ponadto układają się mniej więcej w równoległe poziomy. Ich przebieg naśladuje raczej występowanie płaszczyzn ślizgu, zapadających ku północy. Wśród osadów piasków drobnych oprócz przeważającej laminacji poziomej i smugowania występuje również laminacja przekątna, urozmaicona deformacjami w postaci fałdów kolankowych i asymetrycznych zygzaków. Powstały one w wyniku płynięcia osadów o innej gęstości w strefach o zróżnicowanym stopniu anizotropowości (Brodzikowski, Cegła 1981, Brodzikowski 1984).

Żwiry, żwiry piaszczyste i piaski rozdzielające gliny lodowcowe mają prawdopodobnie swoją kontynuację w kierunku wschodnim, gdzie w żwirowni koło Krzewiny rozpoznano serię o znacznej miąższości. Odpływ wód zachodził w kierunku S oraz SW i SE. Przeważa warstwowanie przekątne, czasem przekątne wsteczne. Wysokie wartości średniej średnicy ziarna wskazuje na wysokoenergetyczne przepływy kanałowe, tworzące w przeważającej mierze odsypy poprzeczne. Słabe wysortowanie osadów

wskazują na bardzo zmienną dynamikę środowiska prądowego. Osady te tworzą wąski pas, będąc śladem odpływu wód fluwiogłacialnych w kierunku południowym.



Fot. 3. Dziembowo. Od dołu fotografii: stropowy fragment dolnej gliny lodowcowej (subfacja gliny z wytopienia); wyżej: żwiry i piaski oraz pakiety gliniaste; u góry fotografii: spągowy fragment górnej gliny lodowcowej (głina bazalna z nałożenia)

Cechy teksturalne i strukturalne górnej gliny lodowcowej

Cechy teksturalne: Glina górna składa się w przeważającej mierze z piasków drobnoziarnistych (33%), frakcji pylastej (27%), piasku średnioziarnistego (17%). Il koloidalny stanowi 8%. Wartość wskaźnika ilastości wynosi tylko 0,092, a Mz – 0,1 mm. Wysortowanie osadu względem gliny dolnej jest zdecydowanie lepsze (δ – 1,92). Zawartość węgla wapnia jest dużo wyższa niż w glinie dolnej i wynosi 7–8%. Liczne są wytrącenia węgla wapnia w spękaniach, przeważnie pionowych. W osadzie przeważają ziarna o obróbce typu α zarówno we frakcji drobniejszej, jak i grubszej (52% we frakcji 0,8–1,0 mm i 48% we frakcji 1,0–1,25 mm). Ziarna typu β niewiele ustępują udziałem ziarnom typu α , stanowiąc 42% i 46%. Najmniejszy udział mają ziarna typu – 6% i 5%.

Orientacja głazików: Orientacja dłuższych osi klastów ma charakter bimodalny. Dominującym kierunkiem jest NE–SW, ze znacznym rozrzutem wokół tej linii. Duży rozrzut głazików potwierdzony jest przez niską wartość współczynnika L (17%). Większość wydłużonych głazików zapada ku SW, czyli w stronę dystalną. Kąty zapadania są dosyć duże – 28% zapada w przedziale 20–30°, 22% w przedziale 30–40°, a 26% w przedziale 40–50°. Z tego wynika, że ponad 70% klastów zapada pod kątem większym niż 20°. Przyjmuje się, że większe nachylenie klastów występuje w glinach o większym nasyceniu wodą, które powoduje wzrost lepkości osadu.

Cechy strukturalne: Ku stropowi górny diamikton przechodzi w bezstrukturalną masę glinisto-piaszczystą, o łącznej miąższości około 3 m (fot. 1, 3). W spągu górnej gliny, o miąższości 1 m, widoczne są nieciągłe przewarstwienia piaszczysto-żwirowe. Miąższości ich wynoszą kilka centymetrów. Przewarstwienia podobne są do uławicenia o dużym rytmie. Oprócz nich występują spęknięcia, poziome, wynikające z większej zawartości części ilastych, a także powstające na skutek procesów zamarzania (Boulton, 1976). Poziomo układają się również wytrącenia osadów żwirowych. Poza tymi elementami strukturalnymi diamikton jest osadem masywnym o rozproszonym matriksie (fot. 7.5). Jest to glina subglacialna. Za takim zaklasyfikowaniem przemawiają przede wszystkim uławicenie, charakterystyczne dla tego typu glin (Ruszczyńska-Szenajch 1998), ślady po płaszczynach ślizgu, większa węglanowość i większa zawartość iltu koloidalnego. Kontakt gliny lodowcowej jest kontaktem ostrym, z typowymi elementami dynamicznymi (zadziory, zazębienie się z osadami podłoża itp.).

Skład petrograficzny obu glin lodowcowych: W składzie petrograficznym obu poziomów glin lodowcowych różnica dotyczy głównie stosunku skał krystalicznych do wapieni paleozoicznych. Znacznie dominują one nad pozostałymi grupami.

W glinie dolnej skały krystaliczne przeważają aż o około 30% nad wapieniami. Średni udział skał krystalicznych wynosi 53%, a wapieni – 29%. W glinie górnej przewaga skał krystalicznych nie jest aż tak duża, bo ich udział wynosi 47%, a wapieni paleozoicznych – 38%. Trzecią grupą są piaskowce i kwarcyty paleozoiczne i starsze – w glinie dolnej – 10,9%, w górnej – 9,5%. Znaczny udział wśród wapieni paleozoicznych zarówno w glinie dolnej, jak i w górnej mają czerwone wapienie ordowickie. Kwarc pochodzący z dezintegracji skał krystalicznych w glinie dolnej stanowi 2%, a w górnej tylko 0,8%. Udział skał lokalnych jest zmienny – większy w glinie dolnej (średnio – 4,8%), mniejszy w glinie górnej (2,6%). Wśród tej grupy na uwagę zasługują jasne, mało zwięzłe wapienie i margle, krzemienie i konkretacje fosforytowe. Tylko w glinie górnej wydzielono 2,6% dolomitów dewońskich. Obie serie gliniaste różnią się stosunkiem procentowym skał krystalicznych do wapieni paleozoicznych. Z takiego składu petrograficznego wynika rozkład wskaźników petrograficznych z niskim wskaźnikiem K/W względem O/K i A/B w glinie dolnej i wysokim K/W w glinie górnej.

Literatura

- Boulton G.S., 1976. A genetic classification of tills and criteria for distinguishing tills of different origin. W: W. Stankowski (red.), Till – its genesis and diagenesis, Geografia 12, Wyd. Nauk. UAM, Poznań, s. 65–80.
- Brodzikowski K., 1984. Deformacje metasedymenacyjne w osadach czwartorzędowych okolic Jarosowa. Acta Univ. Wratisl., 655: 17–55.
- Brodzikowski K., Cegła J., 1981. Kink folding in unconsolidated Quaternary sediments. Rocznik Pol. Tow. Geol., 51: 63–82.
- Pettersson G., 1998. Introduction to the Chodzież/ Noteć area. W: L. Kasprzak (red.), Areal versus frontal deglaciation of the vistulian ice sheet. Intern. Union Quater. Research, Glacitectonic Workgroup, UAM, Quater. Research Inst., s. 70–75.
- Pettersson G., 2002. Weichselian glaciations in the middle Noteć River region, northwest Poland. LUNDQUA thesis, 47. Quaternary Geology, Department of Geology, Lund University.
- Ruszczyńska-Szenajch H., 1998. Struktura glin lodowcowych jako istotny wskaźnik ich genezy. W: E. Mycielska-Dowgiałło (red.), Struktury sedymentacyjne i postsedymentacyjne w osadach czwartorzędowych i ich wartość interpretacyjna. Wyd. Geogr. i St. Regional., UW, Warszawa, s. 13–40.
- Zieliński T., 1992. Moreny czołowe Polski północno-wschodniej – osady i warunki sedymentacji. Prace Nauk. Uniw. Śląsk., 1325.