

POZIOM ORGANICZNY W PROFILU STOŻKA NAPŁYWOWEGO Z POGRANICZA OKRESÓW BOREALNEGO I ATLANTYCKIEGO W PODGRODZIU NAD WISŁOKĄ

Anna Budek, Leszek Starkel

Budek A., Starkel L., 2004: Poziom organiczny w profilu stożka napływowego z pogranicza okresów borealnego i atlantyckiego w Podgrodziu nad Wisłoką (*Organic horizon in profile of alluvial fan from Boreal / Atlantic transition in Podgrodzie upon Wisłoka river*), Regionalny Monitoring Środowiska Przyrodniczego nr 5, s. 149-157, Kieleckie Towarzystwo Naukowe, Kielce.

Zarys treści: Autorzy charakteryzują jeden z poziomów gliniasto – organicznych występujących w obrębie małego stożka napływowego reprezentującego wilgotniejszą fazę holocenu o dużej częstotliwości zdarzeń ekstremalnych datowaną na okres między 8400 a 7800 lat ¹⁴C BP. Analizowany poziom nie ma wyraźnych cech ani gleby kopalnej ani torfu. Krótkotrwała przerwa w nadbudowywaniu stożka zaznacza się w drobnieniu frakcji osadów i zabagnieniu uzewnętrznionym w dużej zawartości substancji organicznej. Potwierdza to analiza mikromorfologiczna, wskazująca na słabo zaawansowane procesy glebotwórcze.

Słowa kluczowe: stożek napływowy, poziom gliniasto – organiczny, mikromorfologia gleby.

Anna Budek, Leszek Starkel, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Zakład Geomorfologii i Hydrologii Gór i Wyżyn, ul. Św. Jana 22, 31-018 Kraków

1. Wprowadzenie

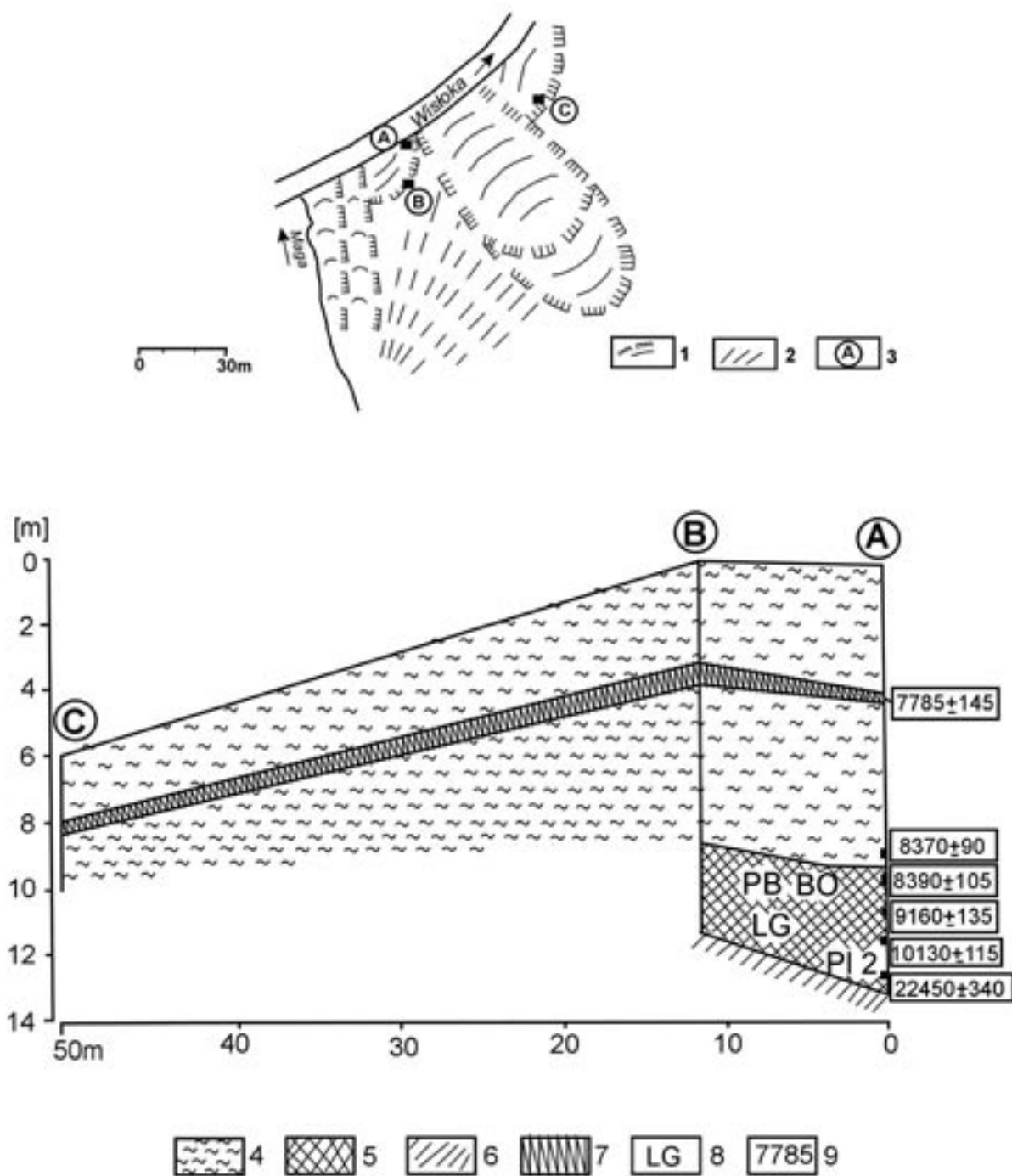
Celem niniejszej pracy jest szczegółowa analiza i rozpoznanie genezy jednego z poziomów gliniasto – organicznych, występujących w obrębie staro holocenijskiego stożka napływowego małego dopływu Wisłoki między Pilzmem a Dębicą, reprezentującego jedną z faz holocenu o dużej częstotliwości zdarzeń ekstremalnych datowaną na okres 8400-7800 lat ¹⁴C BP (por. Starkel 1983).

W badaniach została zastosowana analiza mikromorfologiczna, która w szczegółowych badaniach nad glebami współczesnymi i kopalnymi, jak również w badaniach różnowiekowych osadów mineralnych w Polsce jest coraz częściej wykorzystywana. Za granicą metoda ta była stosowana już od początku XX w. (Kubiěna 1938), a następnie coraz bardziej doceniana przez badaczy ze

względu na możliwość obserwacji i opisu osadów o nienaruszonej, naturalnej strukturze, możliwości rozróżnienia materiału macierzystego od glebowego jak również określenia kierunku procesu glebotwórczego (Kemp 1998, Konecka-Betley 1994, 1996).

2. Historia badań stożka

W latach 1970-tych został rozpoznany osad stożka małego potoku Maga (1.7km²) o miąższości 9,14m, nałożony na osady organiczne wypełniające późnoglacialne starorzecze Wisłoki (Niedziałkowska i wsp. 1977) (ryc. 1). Osady te zostały wydatowane metodą radiowęglową przez dr M. Geyha z Hanoweru, została wykonana analiza pyłkowa (Mamakowa, Starkel 1977) a także



Ryc. 1. Położenie i wzajemny stosunek badanych profilów w obrębie stożka Podgrodzie (w oparciu o prace - Niedziałkowska 1991, Starkel i wsp 1996, Czyżowska 1997)

Objaśnienia znaków: 1 - powierzchnia stożka, 2 - osuwiska, 3 - badane profile, 4 - ogniwo stożka napływowego, 5 - osady starorzeczne, 6 - iły mioceńskie, 7 - górny poziom gliniasto – organiczny analizowany w profilu C, 8 - skrót nazw poziomów stratygraficznych: PL 2 - młodszy pleniglacjał, LG - późny glacjał, PB - okres preborealny, BO - okres borealny, 9 - daty radiowęglowe

Fig. 1. Location and interrelation of investigated profile of alluvial fan in Podgrodzie (partly based on Niedziałkowska 1991, Starkel et al. 1996, Czyżowska 1997)

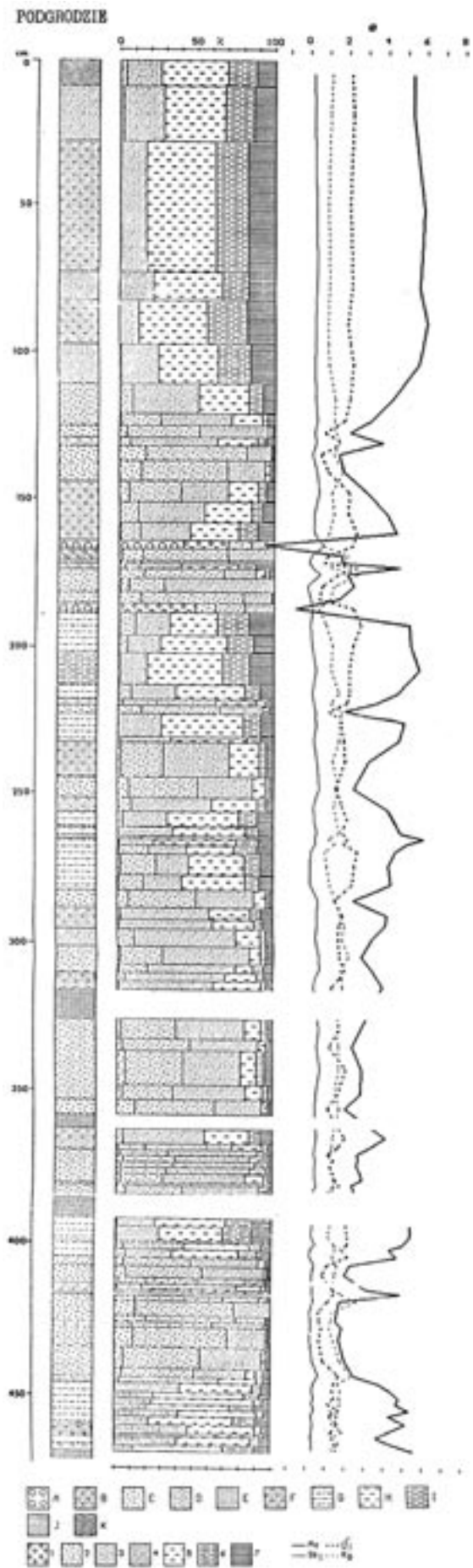
Sings: 1 - fan surface, 2 - landslides, 3 - investigated profiles, 4 - alluvial fan member, 5 - palaeochannel member, 6 - miocene clays, 7 - upper loamy – organic horizon analysed in profile C, 8 - aberration of stratigraphical units: PL2 – upper pleniglacial, LG - late glacial, PB - Preboreal, BO - Boreal, 9 - radiocarbon dates

analiza malakologiczna z ogniwa starorzecznego (Alexandrowicz i wsp. 1981). Daty radiowęglowe wykazały, że przeważająca część profilu stożka (6m) została złożona w okresie między 8390±105 a 7785±145 lat BP. Wydzielono w tym profilu A (ryc. 2) co najmniej 35 warstw lub zespołów warstw reprezentujących kolejne zdarzenia ekstremalne (por. Niedziałkowska 1991). O szybkości nadbudowywania profilu świadczy bardzo dobre zachowanie pyłków roślin, umożliwiające konstrukcję normalnego diagramu pyłkowego (Mamakowa, Starkel 1977). W ogniwie tym stwierdzono 11-12 zespołów warstw mineralnych na zmianę bardziej piaszczystych lub pylastych o różnym stopniu wysortowania ($\delta = 0.8-3$). Oddzielone one są przewarstwieniami pylasto – ilastymi i organicznymi o barwie stalowo – czarnej lub brunatnej, niekiedy z zachowanymi korzeniami, a nawet całymi pniami drzew, nie starszymi od 10-20 lat.

Ryc. 2. Stropowa część osadów stożka w profilu B (wg E. Czyżowskiej 1997). Na głębokości 3,15-3,25m najwyższy kopalny poziom organiczny, odpowiadający badanemu poziomowi w profilu C, a datowany w profilu A na 7785±145 lat BP. Objasnienia znaków: A - żwir, B - piasek ze żwirikami, C - piasek gruby, D - piasek średni, E - piasek drobny, F - piasek pylasty, G - pył piaszczysty, H - pył, I - pył ilasty, J - poziomy organiczne, K - współczesny poziom glebowy, 1- żwir (powyżej -11φ), 2 - piaski grube (-1-1φ), 3 - piaski średnie (1-2 φ), 4 - piaski drobne (2-4 φ), 5 - pyły grube i średnie (4-6 φ), 6 - pyły drobne (6-8 φ), 7 - iły (poniżej 8 φ); Mz - średnia średnica, δ_1 - odchylenie standardowe (wysortowanie), SK_1 - skośność, K_G - kurtoza

Fig. 2. Upper part of alluvial fan sequence in profile B (after Czyżowska 1997). At the depth 3,15 - 3,25 the highest organic horizon, related to investigated horizon in profile C and dated at 7785±145 BP

Signs: A - gravel, B - sand with gravel, C - coarse sand, D - medium sand, E - fine sand, F - silty sand, G - sandy silt, H - silt, I - clayey silt, J - organic layers, K - present soil horizon; 1 - gravel (above -11φ), 2 - coarse sand (-1-1φ), 3 - medium sand (1-2 φ), 4 - fine sand (2-4 φ), 5 - coarse and medium silt (4-6 φ), 6 - fine silt (6-8 φ), 7 - clay (below 8 φ); Mz - mean grain size, δ_1 - standard deviation, Sk_1 - skeweness, K_G - kurtosis



Przewarstwienia te, na ogół nie wykazujące warstwowania, świadczą o przerwach w sedymentacji, w których zailenie i zabagnienie umożliwiło akumulację materii organicznej. Barwa, niekiedy sino – stalowa, wskazuje na wtórne procesy oglejenia. W całości osady stożka są produktem krótkiego transportu, za czym przemawia też słaba obróbka ziaren kwarcu (Niedziałkowska 1991).

W latach 1993-94 zostały pobrane przez E. Czyżowską próby do analizy granulometrycznej z nowego profilu B (ryc.1,2) (Starkel i wsp. 1996, Czyżowska 1997). Profil ten był przesunięty około 15m w górę stożka, co związane było z cofaniem się skarpy modelowanej przez osuwisko. Ogniwo osadów stożka miało miąższość 8,64m (tj. około 50cm mniej niż w profilu A). Pobrano z niego 183 próby, które poddano szczegółowej analizie sedymentologicznej metodą sitową i laserową na aparacie Analyzette 22 firmy Fritsch (ryc.2). Z nich 21 prób reprezentowało osady zailone z dużą ilością substancji organicznej, które wg Czyżowskiej (1997) wykazywały często cechy zailonego torfu albo gleby kopalnej. W profilu B autorka wydzieliła 15 okresów sedymentacji powodziowej. Są to pakiety warstw na zmianę piaszczystych i ilastych (Mz waha się od 1,5 do 6,3) o łącznej miąższości od kilku do 138cm (ryc. 2). W stropie występowały wyjątkowo przewarstwienia żwirkowe (Mz = -2,29). W całym profilu wydzielono około 120 zdarzeń powodziowych reprezentowanych przez jedną lub kilka warstw. Są to osady na ogół słabo lub bardzo słabo wysortowane, choć niektóre warstwy piasku mają nawet wysortowanie umiarkowane ($\delta = 0.8-3.0$).

Osady te przedzielone były 13 poziomami organicznymi pylasto – ilastymi, o zmiennej miąższości od 1 - 5cm do 28cm i o bardzo słabym wysortowaniu ($\delta = 2-3$). Najwyższy z nich, leżący na głębokości 3,12m od powierzchni stożka, był wyraźnie bardziej miąższy. Ma on charakter poziomu przewodniego korelującego się z profilem A, gdzie został wydатовany na 7785 ± 145 lat BP. Był on wyraźnie widoczny w odsłonięciach nawet w odległości dziesiątek metrów w kierunku ENE.

U schyłku wilgotnych lat 1990-tych profil B został całkowicie zniszczony przez procesy osuwiskowe, natomiast lepiej została odsłonięta stropowa część osadów poboczniczy stożka, wyraźnie obniżającej się w kierunku ENE w odległości około 40-50 m (ryc. 1). Przewodni górny organiczny poziom zailony odsłania się tu na głębokości

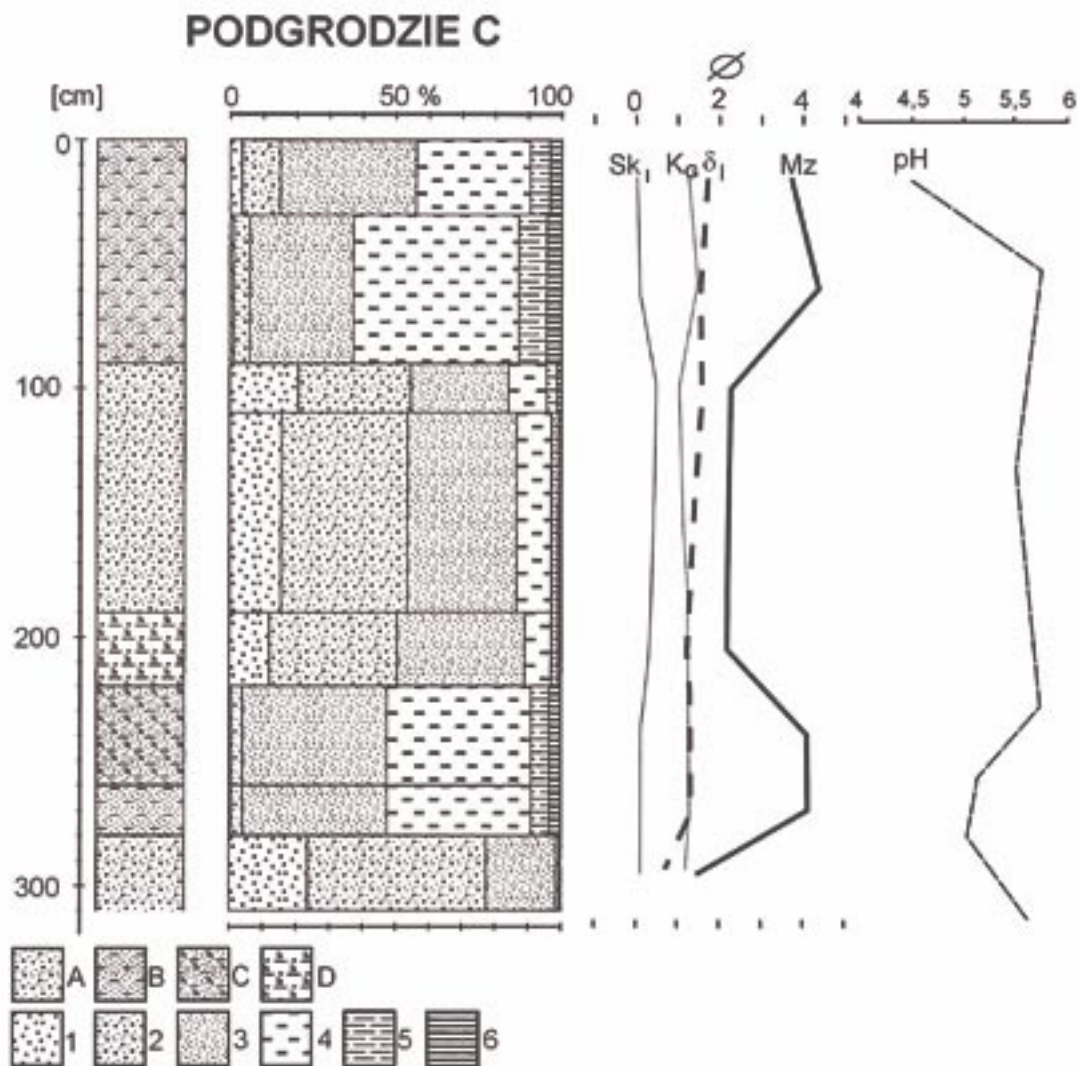
190-220cm. Z tego profilu C zostały pobrane przez A. Budek próby do analizy składu mechanicznego, pH i na mikromorfologię w celu rozpoznania charakteru i genezy jednego z przewarstwień gliniasto – organicznych, reprezentujących wyraźnie zahamowania (lub przerwy) w nadbudowywaniu stożka napływowego.

Analizy składu granulometrycznego wykonano przy użyciu urządzenia ANALYZETTE 22 firmy FRITSCH, pH oznaczono za pomocą analizy potencjometrycznej (ryc. 3). Pobrane w terenie 4 próby o nienaruszonej strukturze zostały utwardzone żywicą epoksydową, a następnie wykonano płytki cienkie o wymiarach 8 x 5cm. Pobranie większej ilości prób było utrudnione ze względu na dużą zawartość frakcji piasku w osadzie. Szczegółowy opis szlifów wykonano głównie na podstawie klucza opracowanego przez Bullocka i in.(1985) rozszerzonego przez Stoopsa (2003) oraz klucza interpretacyjnego FitzPatricka (1984) (rycina 4).

3. Charakterystyka profilu C

Profil PODGRODZIE C w stropie położonym 7 - 8m nad poziom wody w korycie Wisłoki ma charakterystyczną dla mad warstwową budowę (Systematyka Gleb, 1989). W stropowej części profilu dominują utwory piaszczysto gliniaste zmienione przez procesy glebotwórcze. Od głębokości 30 cm osad jest warstwowany, na przemian występują warstwy piaszczyste i pylaste (Mz = 3,7-4.4). Od głębokości 110cm osad ma barwę sino – szarą z licznymi rdzawymi konkrejami żelazistymi. Materiał ten charakteryzuje się słabym wysortowaniem ($\delta = 1,7-1,3$). Na głębokości 190-220cm występuje poziom z dużą zawartością substancji organicznej z domieszką frakcji piaszczystej. Poniżej głębokości 220cm leży poziom gliniasty (Mz = 4) z rdzawymi konkrejami żelazistymi. W opisywanym poziomie stwierdzono niewielkie ilości materii organicznej. W spągowej części profilu występują przewarstwienia piaszczysto – ilaste z horyzontalnie ułożonymi drewnkami oraz śladami procesów glejowych.

Osady budujące profil w Podgrodziu charakteryzują się stosunkowo niskim pH. Najmniejsza wartość została oznaczona w stropowej części profilu i wynosi 4,5. Wraz z głębokością zaznaczają się niewielkie wahania pH, od 5 do 5,7 (ryc. 3).



Ryc.3. Skład granulometryczny i wskaźniki uziarnienia wg Folka – Warda oraz pH

A – piasek średni, B – glina piaszczysta, C – glina pylasto – piaszczysta z materią organiczną, D – kopalny poziom gliniasto – organiczny; 1 - piaski grube (-1-1 ϕ), 2 - piaski średnie (1-2 ϕ), 3 - piaski drobne (2-4 ϕ), 4 - pyły grube i średnie (4-6 ϕ), 5 - pyły drobne (6-8 ϕ), 6 - iły (poniżej 8 ϕ); Mz - średnia średnica, δ_1 - odchylenie standardowe (wysortowanie), SK₁ - skośność, K_G - kurtoza

Fig.3. Grain size composition, Folk – Ward grain size distribution parameters and pH

A - medium sand, B - sandy loam, C - loam with organic matter, D - buried organic horizon; 1 - coarse sand (-1-1 ϕ), 2 - medium sand (1-2 ϕ), 3 - fine sand (2-4 ϕ), 4 - coarse and medium silt (4-6 ϕ), 5 - fine silt (6-8 ϕ), 6 - clay (below 8 ϕ); Mz - mean grain size, δ_1 - standard deviation, SK₁ - skewness, K_G - kurtosis

4. Charakterystyka struktur mikromorfologicznych

Pierwszy szlif w profilu Podgrodzie C został wykonany z poziomu gliniastego z głębokości około 30cm, będącego w zasięgu współczesnych procesów glebotwórczych (ryc. 5). Występuje tutaj mikrostruktura szczelinowo - masywna ze ślada-

mi aktywności biologicznej w postaci zaokrąglonych kanalików po korzeniach roślin. W składzie mineralnym dominuje kwarc, w mniejszej ilości występują skalenie, plagioklasy i pojedyncze ziarna glaukonitu. Ziarna minerałów mają w większości kształt zaokrąglony, natomiast powierzchnie ich są spękane ze śladami wietrzenia. W poziomie gleby współczesnej występują liczne nodule żelaziste, typowe o kulistym kształcie z żelazistymi

hypo-otoczkami (ryc. 5A, B). Wewnątrz nodu-
li występują ziarna kwarcu podobne jak w masie
podstawowej, co może świadczyć o tym, że rozwi-
jały się równocześnie z zachodzącymi w tym po-
ziomie procesami glebotwórczymi (Gerasimowa
i wsp. 1992). Wytrącenia żelaziste oprócz form
kulistych mają również kształty podłużne.
W kanalikach można zaobserwować fragmenty
słabo i średnio rozłożonej materii organicznej z za-
chowaną strukturą tkanek.

Następna próba do analizy mikromorfologicz-
nej została pobrana z poziomu leżącego bezpo-
średnio nad poziomem organicznym z głębokości
150cm. Osad ten charakteryzuje się masywną mi-
krostrukturą z nielicznymi porami wypełnionymi
materia organiczną. Skład mineralny jest podobny
jak w warstwie stropowej. Dominują ziarna kwarcu,
zaokrąglone o spękanych powierzchniach.
W strefach kontaktu części mineralnych z frag-
mentami organicznymi zaznacza się niewielkie
sortowanie materiału mineralnego. Występują
smugi z przewagą większych ziaren kwarcu,
o średnicach od 10 μm wzwyż i smugi zbudowa-
ne z drobniejszych ziaren około 2 μm (ryc. 5C, D).
Minerały ilaste występują sporadycznie i najczę-
ściej są one nieuporządkowane w stosunku do ich
osi wygaszania. W dolnej części szlifu występuje
fragment drewnianka, w trakcie rozkładu, w świe-
tle spolaryzowanym ze strefami świecenia nie-
rozłożonej celulozy. Występowanie horyzontalnie
ułożonych drewnienek stwierdzono również makro-
skopowo.

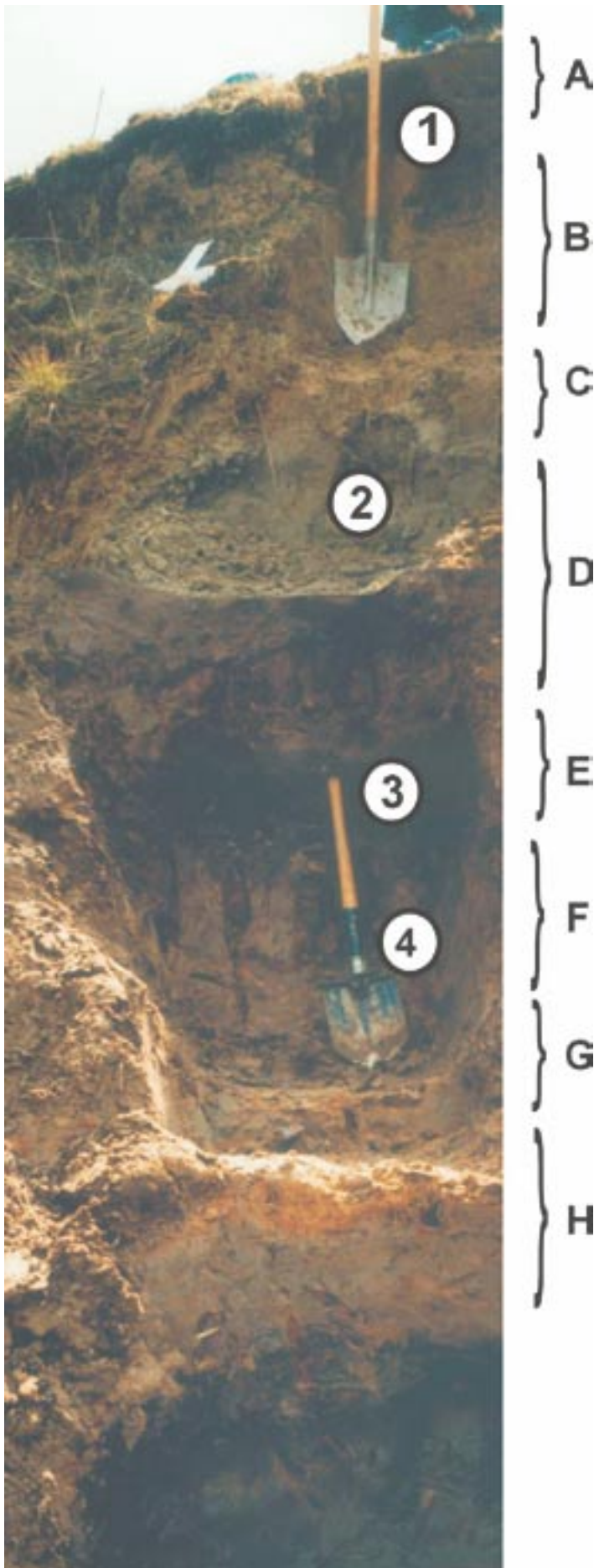
Kolejną próbę pobrano z poziomu o dużej za-
wartości materii organicznej na głębokości 190-
220cm. Charakteryzuje się ona typową dla osadów
organicznym mikrostrukturą gąbczastą, gdy ma-
teria organiczna uległa rozwarstwieniu i spękaniu
w wyniku depozycji materiału a następnie wy-
sychania. Materia organiczna jest w znacznym
stopniu rozłożona i występując w całej masie pod-
stawowej nadaje jej czarną lub ciemnobrązową
barwę. Nie jest widoczna struktura tkanek i komó-
rek roślinnych. W szlifie występuje również materia
organiczna słabiej rozłożona z widocznymi tkan-
kami roślin (ryc. 6A, B). W opisywanej masie pod-
stawowej, złożonej głównie z materii organicznej,
występują zniszczone przez procesy glebotwórcze
ziarna kwarcu jak również w mniejszej ilości amfi-
bole, plagioklasy i inne skalenie. W trakcie analiz
mikroskopowych nie stwierdzono w obrębie tego

poziomu śladów procesów glejowych jak również
nagromadzenia i przemieszczania drobnych mine-
rałów ilastych.

Poniżej poziomu organicznego, z głębokości
około 240cm, została pobrana do analizy mikro-
morfologicznej czwarta próba, która charaktery-
zuje się mikrostrukturą masywną ze spękaniem,
które mogły powstać w trakcie przygotowywania
próby. W składzie mineralnym dominuje kwarc,
w stropowej części szlifu jego ziarna są przeważ-
nie ostrokrawędziste, o spękanych powierzch-
niach, natomiast w dolnej części szlifu przeważają
ziarna o kształtach zaokrąglonych, mniej znisz-
czonych powierzchniach. W próbie występuje
materiał drobnoziarnisty, budujący masę podsta-
wową, składający się głównie z drobnych ziaren
kwarcu poniżej 2 μm oraz niewielkiej ilości mine-
rałów ilastych, które często tworzą otoczki wokół
ziaren kwarcu i porów. Części ilaste są raczej mało
uporządkowane w stosunku do osi wygaszania
(ryc. 6C, D). Występuje słabo rozłożona materia
organiczna niekiedy ze śladami świecenia celulozy
w świetle spolaryzowanym. Nie występują wyraź-
ne ślady procesów oksydoredukcyjnych.

5. Wnioski

Analiza mikromorfologiczna w pełni potwier-
dza poprzedni pogląd, że poziomy gliniasto – or-
ganiczne w profilu stożka reprezentują przerwy
w sedymentacji stożka. Najwyższy kopalny po-
ziom gliniasto – organiczny w obrębie stożka po-
wstał w krótkim okresie czasu i procesy glebowe
przekształciły go w minimalnym stopniu. Ciągłe
i przebiegające w szybkim tempie nadbudowy-
wanie stożka nie pozwoliło na wykształcenie się
pełnego profilu glebowego. Opisywane poziomy
organiczne w stożku w Podgrodziu wydają się być
zatem poziomami lokalnego zatorfienia rozwija-
jącymi się przy wysokim poziomie wody grunto-
wej. Obecność zniszczonych ziaren kwarcu może
świadczyć, że w obrębie tego poziomu zachodzi-
ły jednak procesy glebotwórcze, które powodo-
wały rozkład i mineralizację materii organicznej.
W poziomach, z których zostały wykonane cienkie
szlify, procesy glejowe są słabo rozwinięte lub nie
występują, głównie ze względu na znaczną przepuszcza-
łość osadu powodowaną przez dużą domiesz-
kę frakcji piaszczystej.

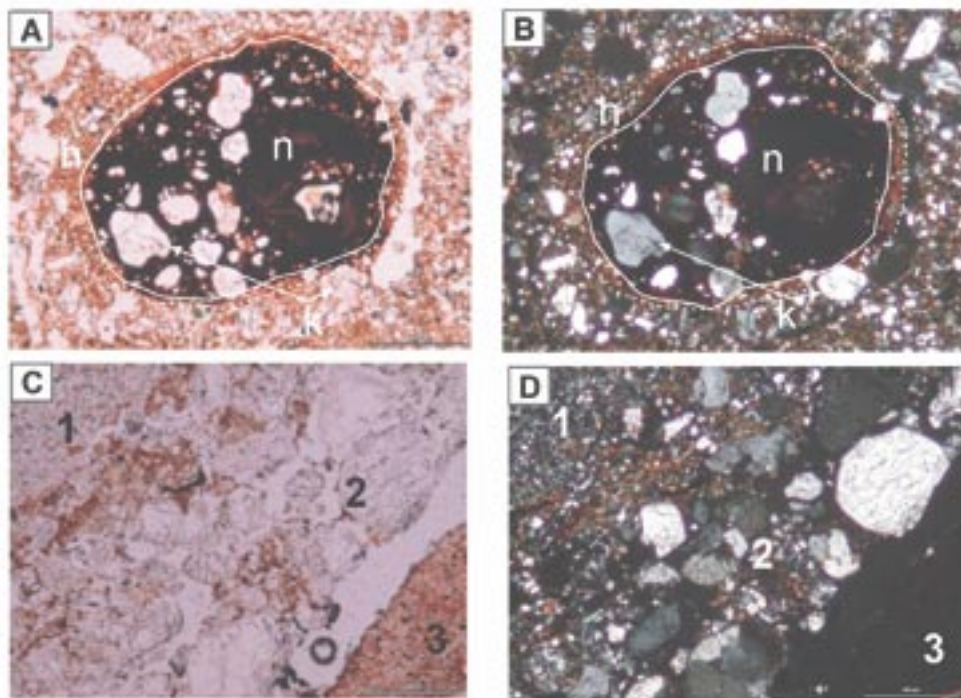


Ryc.4. Budowa profilu Podgrodzie C i lokalizacja punktów poboru próbek o nienaruszonej strukturze

A - 0–30cm glina jasnobrunatno – szara, 10YR 4/4, sucha, pH = 5; B - 30 - 90 cm glina żółto – szara, 10YR 5/6, ze smugami piaszczystymi, z sinymi wytrąceniami, 5Y 6/2 i rdzawymi 7,5YR 5/6, pH = 6; C - 90-110cm glina szaro-siną, 5Y 4/1, wilgotna, pH = 6; D - 110-190cm przewarstwienia piasku z pyłem, szaro-siną, 5Y 5/2, z rdzawymi wytrąceniami, 5Y 4/6, pH = 5,5; E - 190-220cm poziom gliniasto – organiczny, czarno-brunatny, 10YR 2/1, z wkładkami piaszczystymi, pH = 5; F - 220-260cm glina pylasta, szaro-siną, 5Y 6/2 z rdzawymi kongrecjami, 5YR 5/6, ze strefami wnikania materii organicznej po korzeniach, pH = 5,5; G - 260-280cm glina pylasta, szaro-siną, 5Y 4/1, z fragmentami materii organicznej, pH = 6; H - 280-330cm utwór warstwowy gliniasto – piaszczysty, warstwy żółto-rdzawe, 10YR 7/6 oraz szare, 5Y 5/1, fragmenty drewniek, pH = 5,5.

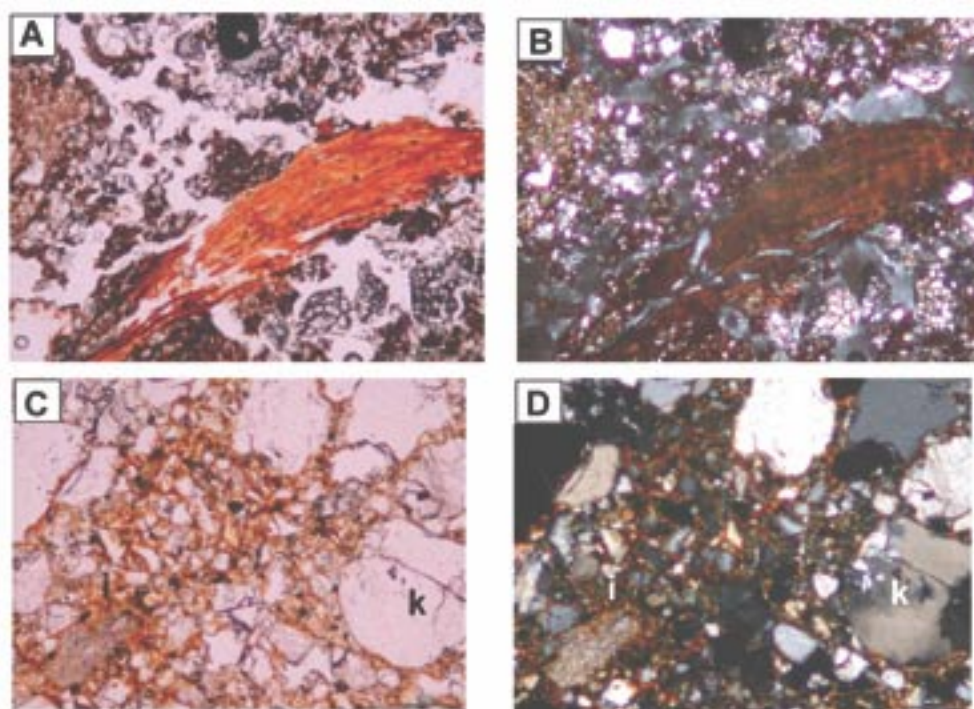
Fig. 4 Profile at Podgrodzie C and the location of the points of collecting undisturbed samples

A - 0–30cm pale brown-grey loam, 10YR 4/4, dry, pH = 5; B - 30 - 90 cm yellow-grey loam, 10YR 5/6, with greenish concretions, 5Y 6/2 and reddish concretions, 7,5YR 5/6, pH = 6; C - 90-110cm grey loam, 5Y 4/1, wet, pH=6; D - 110-190cm grey laminated sand interbedded with silt, 5Y 5/2, with reddish concretions, 5Y 4/6, pH = 5,5; E - 190-220cm loamy organic horizon dark brown to black, 10YR 2/1, pH = 5; F - 220-260cm grey silty loam, 5Y 6/2 with reddish concretions, 5YR 5/6, and with organic matter, pH = 5,5; G - 260-280cm grey silty loam, 5Y 4/1, with organic matter, pH = 6; H - 280-330cm laminated loamy sand, with yellow – reddish layers, 10YR 7/6 and grey layers, 5Y 5/1, pH = 5,5.



Ryc. 5. Cechy mikromorfologiczne w świetle przechodzącym (A, C) i w świetle spolaryzowanym (B, D)
 n - nodula żelazista, h - hypo-otoczka, k - ziarna kwarcu, 1 - materiał drobnoziarnisty, 2 - materiał grubo-
 ziarnisty, 3 - fragment słaborożłożonej materii organicznej.

Fig. 5. *Micromorphological features in plane polarised light (A,C) and cross polarised light (B,D)*
n - iron nodule, h - iron hypocotting, k - quartz grains, 1 - fine material, 2 - coarse material, weak de-
composed organic matter.



Ryc. 6. Dobrze i słabo rozłożona materia organiczna w świetle przechodzącym (A) i spolaryzowanym (B)
 nagromadzenia drobnej frakcji ilastej wokół ziaren kwarcu w świetle przechodzącym (C) i spolaryzowanym (D)
 k - ziarna kwarcu, i - frakcja ilasta.

Fig. 6. *Well- and weak decomposed organic matter in plane polarised light (A) and cross polarised light (B)*
clay impregnation in plane polarised light (C) and cross polarised light (D)
k - quartz grain, i - clay

6. Literatura

- Alexandrowicz S.W., Klimek K., Kowalkowski A., Mamakowa K., Niedziałkowska E., Pazdur M., Starkel L., 1981: *The evolution of the Wisłoka valley near Dębica during the Late Glacial and Holocene*, L. Starkel [red], Folia Quaternaria, 53, 1-91.
- Bullock S., Fedorof N., Jongerius A., Stoops G., Tursina T., 1985: *Handbook for soil thin section description*, Waine Research Publ., Wolverhampton.
- Czyżowska E., 1997: *Zapis zdarzeń powodziowych na pograniczu borealu i atlantyku w osadach stożka napływowego w Podgrodziu*. Dokumentacja Geograficzna IG i PZ PAN, 5, s. 74.
- FitzPatrick E.A., 1984: *Micromorphology of soils.*, Chapman and Hall, London. Gerasimowa M.I., Gerasimowa M.I., Gubin S.V., Shoba S.A., 1992: *Micromorphological features of the USSR zonal soils*, IZD. Nauka, Pushchino.
- Kemp R., 1998: *Role of micromorphology in palaeopedological research*, Quater. Intern. 51/52, 133-141.
- Konecka-Betley K., 1994: *Mikromorfologiczne wskaźniki diagnostyczne różnowiekowych gleb kopalnych w utworach lessowych*, [w] Litologia i stratygrafia czwartorzędowych utworów pyłowych., Georama, 2, 23-27.
- Konecka-Betley K., 1996: *Zastosowanie metody mikromorfologicznej do badań gleb Kopalnych*, [w] Materiały konferencyjne: Metody badań paleopedologicznych i wykorzystanie gleb kopalnych w paleochronologii., Uniw. Łódzki, Łódź.
- Kubiěna W.L., 1938: *Micropedology*, Collegiate Press, Ames, Iowa.
- Mamakowa K., Starkel L., 1977: *Stratigraphy of the Eo- and Mesoholocene alluvia in Podgrodzie upon Wisłoka river*, Studia Geomorphologica Carpatho – Balcanica, 11, 101-110.
- Niedziałkowska E., 1991: *The textural diversity of upper Quaternary fluvial deposits in the Carpathian foreland*, Geographical Studies, Spec. Issue 6, Warszawa, 119-146.
- Niedziałkowska E., Skubisz A., Starkel L., 1977: *Lithology of the Eo – and Mesoholocene alluvia in Podgrodzie upon Wisłoka river*, Studia Geomorphologica Carpatho – Balcanica, 11, 89–100.
- Starkel L., 1983: *The reflection of hydrological changes in the fluvial environment of the temperate zone during the last 15000 years*, K.J. Gregory [red] Background to palaeohydrology, J Wiley, Chichester, 213-237.
- Starkel L., Kalicki T., Krapiec M., Soja R., Gębica P., 1996: *Hydrological changes of valley floors in*

the upper Vistula basin during Late Glacial and Holocene, Geographical Studies, Spec. Issue, 9, Warszawa, 7-128.

Stoops G., 2003: *Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin section*, Soil Science Society of America, INC, Madison Wisconsin.

Systematyka gleb Polski, 1989: Roczniki Gleboznawcze, t. XL, nr 3/4.

ORGANIC HORIZON IN PROFILE OF ALLUVIAL FAN FROM BOREAL / ATLANTIC TRANSITION IN PODGRODZIE UPON WISŁOKA RIVER

Summary

This paper consider the genesis of one loamy organic horizon in the sequence of alluvial fan of small Maga creek, the tributary of Wisłoka river at the margin of Polish Carpathians. This fan represent the Holocene phase with higher frequency of extreme events dated between 8400 and after 7800 yrs ¹⁴C BP (fig.1). In this sequence 6-9 m thick there were earlier distinguished above 100 flood layers separated by 13 loamy – organic horizons, indicating the breaks in the deposition (fig.2). The highest of this fossil organic horizon has been studied in detail using micromorphological method. The results have shown that this loamy – organic horizon originated in short time interval and the soil processes changed it in minimal degree (fig.3). Continuous and rapid upbuilding of fan surface excluded the formation of developed soil profile. The organic horizon in the fan sequence has developed as the horizon of local paludification with presence of high groundwater level. However, the weathered quartz grains seem to indicate the existence of pedogenic processes, which also facilitated the decomposition and mineralization of organic matter. Examination of thin section also shows that the process of gleying was weakly developed or was absent, due to higher permeability of the ground, connected a high content of sandy fraction (fig.3).

