

Krzysztof Micun*

**OSADY DENNE W NIEWIELKICH DOLINACH RZECZNYCH
NA OBSZARACH STAROGLACJALNYCH NA PRZYKŁADZIE
DOLINY KAMIENNEJ WYKSZTAŁCONEJ NA TERENIE WZGÓRZ
SOKÓLSKICH**

**Bottom deposits in small river valleys on the old-glacial areas:
Kamienna River Valley in the Sokólskie Hills**

Abstract: The Kamienna River valley is situated in the Sokólskie Hills region and flows into the Upper Biebrza Basin. Three parts of various origins were distinguished in the valley. The upper part was originated as the denudation valley. In the middle part, the river flows through a melt-out depression. The lower part of the studied valley is an over-spilling ravine.

There is a visible difference in the distribution and the types of bottom deposits in the individual parts of the valley. Deluvia predominate in the upper part of the valley and the middle part is filled up with deluvia, muck-peat soils and locally peat. The lower part of the valley is filled up with alluvial and peat deposits. Similar regularities in bottom deposits distribution can be found in other small river valleys in the studied region, e.g. in the Upper Biebrza River valley and in the Olszanka River valley. The bottom deposits of the Kamienna River valley were originated mainly in the Holocene.

Key words: Sokólskie Hills, the valley of the Kamienna river, bottom deposits

Słowa kluczowe: Wzgórz Sokólskie, dolina rzeki Kamiennej, osady denne

WSTĘP

Osady denne w niewielkich dolinach rzecznych stanowią mozaikę utworów aluwialnych, deluwialnych i organicznych. Doliny małych rzek na Wysoczyźnie Białostockiej, czy Wzgórzach Sokólskich najczęściej nie są efektem działalności

* Politechnika Białostocka, Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska, e-mail: micun@pb.edu.pl

samej rzeki, a powstały poprzez połączenie obniżeń o różnej genezie. Tak jest również w przypadku Kamiennej. Kamienna to mały, lewobrzeżny dopływ górnej Biebrzy. Płyńie ona w północnej części Wzgórz Sokólskich (ryc. 1), mezoregionu w podziale J. Kondrackiego (1978). Długość rzeki nieznacznie przekracza 15 km. Duży jest natomiast jej spadek. Różnica wysokości od źródeł, w okolicy wsi Jałówka do ujścia za Starą Kamienną wynosi prawie 80 m. Średni spadek rzeki osiąga 5,9‰, ale zmienia się na różnych odcinkach. W odcinku górnym osiąga maksymalnie do 10‰, w biegu środkowym zmniejsza się dość gwałtownie do 1–4‰. W odcinku dolnym spadek utrzymuje się na poziomie około 3‰. Kamienna należy do cieków mało zasobnych w wodę. Średni przepływ wynosi 0,174 m³/s (Studium uwarunkowań... 1992), stąd też w czasie suchych lat niektóre odcinki rzeki wysychają (okolice wsi Suchodolina).

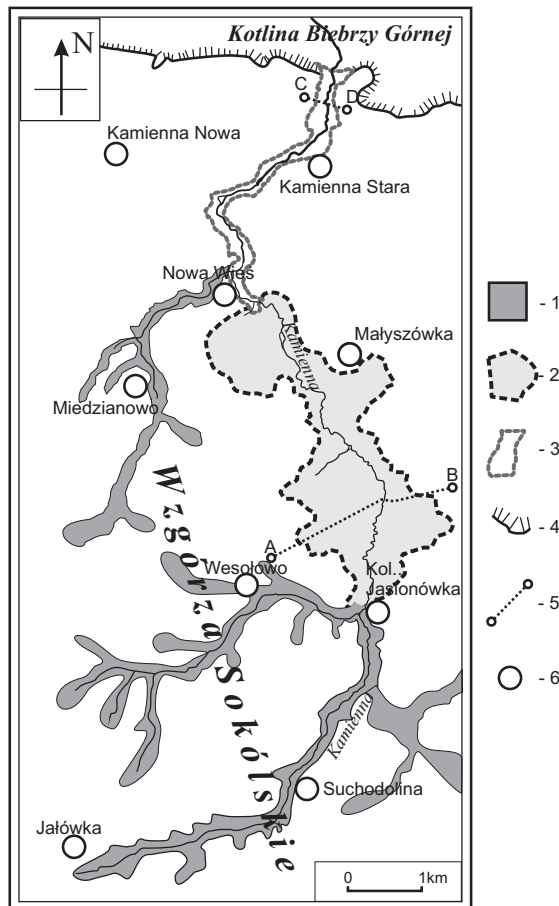
W opracowaniu podjęto próbę rozpoznania i scharakteryzowania osadów dennych doliny Kamiennej. Badania obejmowały obszar doliny rzeki Kamiennej i tereny otaczające. W trakcie badań przeprowadzono analizę rzeźby i rozpoznanie utworów powierzchniowych przy pomocy sondowań świdrem ręcznym do głębokości 2,5 m. Wykorzystano również mapy glebowo – rolnicze w skali 1:25 000. Dlatego w analizie utworów otaczających dolinę posłużono się klasyfikacją gleboznawczą. Przez poszczególne części doliny poprowadzono przekroje litologiczne. Próbkę osadów dennych, pobranych z doliny, poddano analizie granulometrycznej metodą areometryczną Prószyńskiego i metodą sitową. Wyniki zestawiono i przeanalizowano statystycznie.

Utwory budujące obecne dno doliny Kamiennej tworzyły się głównie w holocenie i tworzą się nadal. Są one efektem działania różnorodnych, głównie współczesnych procesów morfogenetycznych. Na procesy fluwialne nakładają się denudacyjne, procesy akumulacji organicznej (torfotwórcze), a nawet eoliczne. Dodatkowo są one modyfikowane wskutek działalności gospodarczej człowieka. W efekcie tych procesów zaznacza się zróżnicowanie litologiczne na różnych odcinkach doliny.

CHARAKTERYSTYKA GEOMORFOLOGICZNA DOLINY KAMIENNEJ

Kamienna rozcina północną część Wzgórz Sokólskich kierując się ku północy, w stronę Kotliny Biebrzy Górnej. Obniżenie dolinne tej rzeki ma charakter poligenetyczny.

Najmłodszy genetycznie jest odcinek górny doliny Kamiennej, powyżej Kolonii Jasionówka (ryc. 1). Kształtowany był w warunkach panowania na tym obszarze klimatu peryglacjalnego, najprawdopodobniej w czasie zlodowacenia Wisły, kiedy lądolód zalegał stosunkowo blisko, dochodząc do Wyspy Lipska



Ryc. 1. Szkic sytuacyjny doliny Kamiennej

1 – doliny denudacyjne, 2 – obniżenie wytopiskowe, 3 – odcinek przelewowy, 4 – granica Kotliny Biebrzy Górnej, 5 – linie przekrojów, 6 – wsie.

Fig. 1. Location of the Kamienna River valley

1 – denudation valleys, 2 – melt-out depression, 3 – overspilling ravine, 4 – border of the Upper Biebrza Basin, 5 – cross-sections, 6 – villages.

(Banaszuk 2001, Micun 2006), i być może pod koniec zlodowacenia Warty, kiedy łądolód wycofał się już dalej na północ od tych terenów. Odcinek górny powstał jako dolina denudacyjna (sucha dolina) na północnych stokach Wzgórze Sokólskich, skąd wody powierzchniowe spływały po sezonowo zamrzniętym, pozbawionym roślinności podłożu w kierunku rozszerzonego obniżenia w odcinku środkowym.

Odcinek środkowy doliny, pomiędzy Kolonią Jasionówka i Nową Wsią jest starszy. Na tym odcinku rzeka wykorzystuje obniżenie wytopiskowe o długości około 4 km i szerokości 1–2 km (ryc. 1). Obniżenie to powstało w czasie zani-

ku łądolodu zlodowacenia Warty, ostatniego na tym terenie (Musiał 1992, Micun 2006). Stoki obniżenia są długie (do 1000 m) i stosunkowo łagodne (średnie nachylenia nie przekraczają 4°), dno jest wyrównane bez wyraźnie wykształconych tarasów. Pod osadami współczesnymi dno doliny wyścielają gliny zwałowe.

Odcinek dolny od Nowej Wsi do połączenia z Kotliną Biebrzy Górnej poniżej Starej Kamiennej powstał w rezultacie przelewania się wód roztopowych z obniżenia wytopiskowego do Kotliny (ryc. 1). Ma więc on charakter przełomu przelewowego. Wskazują na to jego cechy morfometryczne - wyraźne zwężenie do zaledwie 200–500 m, wcięcie w otaczające wysoczyzny na głębokość około 10–15 do 20 m i strome (ponad 8°) zbocza. Za taką genezą tego fragmentu doliny przemawia również obecność kamienistego residuum gliny zwałowej w miejscu połączenia środkowego i dolnego odcinka doliny. Utwory residualne powstały w wyniku rozmycia glin budujących wysoczyznę przez wody przelewające się z obniżenia wytopiskowego.

UTWORY POWIERZCHNIOWE W OTOCZENIU DOLINY KAMIENNEJ

Utwory powierzchniowe w bezpośrednim otoczeniu doliny Kamiennej są pochodzenia plejstoceniowego. W przeważającej części są to utwory glacialne (gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe). Mniejsze powierzchnie zajmują utwory eoliczne i denudacyjne.

W górnym odcinku doliny w jej otoczeniu występują gliny średnie i lekkie oraz płytkie (do 0,5m głębokości) piaski gliniaste zalegające na glinach. Są to utwory moreny dennej, w części przykryte moreną ablacyjną.

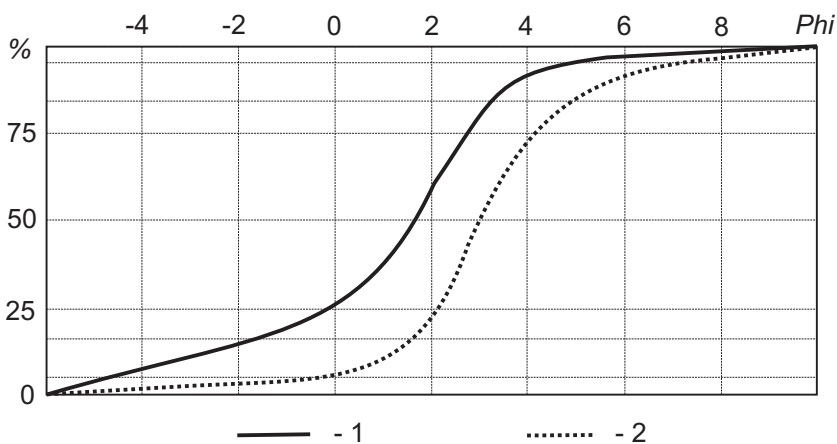
Najbardziej zróżnicowane litologicznie utwory otaczają dolinę Kamiennej w odcinku środkowym. Są to różnego rodzaju piaski gliniaste, piaski gliniaste na glinach, często pylaste, pochodzenia ablacyjnego. W miarę przesuwania się ku północy wokół doliny Kamiennej przeważają pyły zwykłe. Pyły zajmują obszar na północ od Dąbrowy Białostockiej, aż po Starą Kamienną (Sarosiek 1971). Są one prawdopodobnie pochodzenia eolicznego.

W dolnym odcinku utwory glacialne są wykształcone w postaci piasków luźnych i słabogliniastych pochodzenia zwałowego. Kulminacje, otaczające ten fragment doliny, budują żwiry i piaski wodnolodowcowe.

WSPÓŁCZESNE UTWORY POWIERZCHNIOWE W ODCINKU GÓRNYM

Pomiędzy źródłem w okolicach wsi Jałówka, a kolonią Jasionówka dolina Kamiennej ma denudacyjne pochodzenie. Całe dno doliny i niższe fragmenty

zboczy wyściełają utwory deluwialne. Miąższość ich w osi doliny osiąga 80–90 cm. Do głębokości 40 cm są to piaski gliniaste mocne o beżowo-szarym kolorze i z pieprzami żelazistymi, a niżej piaski gliniaste lekkie, barwy czarnej, ze względu na zawartość szczątków organicznych. Od 110 cm pojawiają się w nich głązki. Opisane deluwia zalegają na warstwie kamieni, tworzących bruk morenowy. Przeważnie są to piaski drobnoziarniste. Przy powierzchni piaski drobne o średnicy 0,1–0,25 mm stanowią 48 do 51% utworu, głębiej wzrasta udział (do 28%) piasków grubych o średnicy 0,5–1 mm. Lokalnie w deluwjach pojawiają się cienie do 15 cm przewarstwienia szarej gliny piaszczystej, która stopniowo przechodzi w żwir gliniasty. Średnia średnica ziarn piasków deluwialnych przy korycie rzeki oscyluje wokół 0,1 mm. Udział ziaren grubszych od 2 mm wynosi 2–3%, a drobniejszych od 0,1 mm sięga do 40%. Zawartość części spławianych nie przekracza 4%. Materiał jest słabo wysortowany, na co wskazuje choćby niewielkie nachylenie krzywej kumulacyjnej uziarnienia (ryc. 2). Wyszortowanie pogarsza się w głąb profilu, co przejawia się między innymi we wzroście udziału frakcji żwirowej (pow. 2 mm). Przy powierzchni nie stwierdzono występowania ziaren tej frakcji, niżej, pomiędzy 10–50 cm zawartość ziaren o średnicy powyżej 2 mm wynosi 1,1%, a już na głębokości 70–85 cm wzrasta do 3,6%. Można zatem przypuszczać, że nawet krótki transport spłukiwanego materiału mógł doprowadzić do lepszej jego selekcji. Na uwagę zasługuje również fakt, że piaski deluwialne są drobniejsze od piasków występujących w dnie koryta, na co wyraźnie wskazuje porównanie krzywych uziarnienia (ryc. 2). Jest to efektem



Ryc. 2. Krzywe uziarnienia utworów występujących w dnie doliny Kamiennej w górnym odcinku

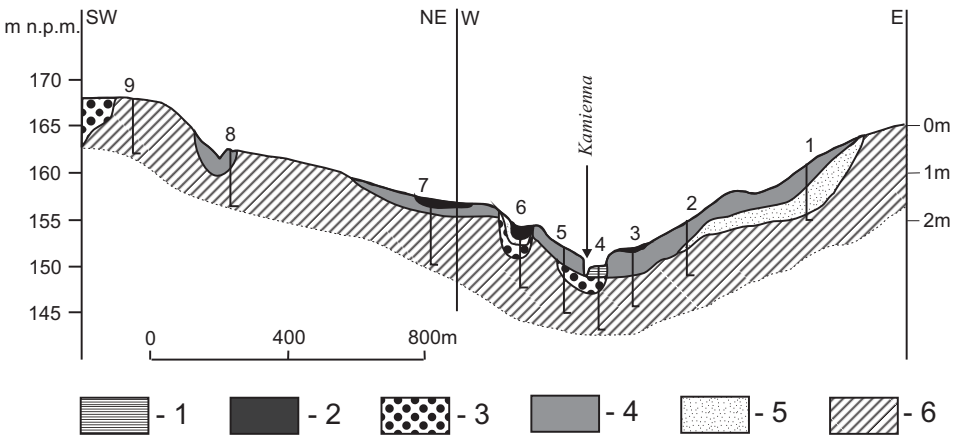
1 – utworów korytowych, 2 – utworów deluwialnych.

Fig. 2. Grain size curves of bottom deposits in the upper part of Kamienna valley
1 – channel deposits, 2 – deluvial deposits.

wyniesienia przez rzekę najbardziej mobilnych frakcji z utworów korytowych. Przejawia się to zdecydowaną różnicą zawartości ziaren frakcji 0,05–0,1 mm w deluwialach i w piaskach korytowych. Piaski deluwialne zawierają 18–20% tej frakcji, a korytowe zaledwie 7%. Nieporównywalnie mniej jest w osadach dennych koryta rzeki ziaren o średnicy mniejszej od 0,05 mm. W utworach deluwialnych stanowią one około 20%, podczas gdy w dnie koryta ich zawartość mieści się w przedziale 5–6%.

UTWORY W ŚRODKOWYM ODCINKU DOLINY KAMIENNEJ

Współczesne dno doliny Kamiennej w jej odcinku środkowym budują głównie utwory aluwialne i deluwialne oraz utwory organiczne. Aluwia występują w wąskim, przykorytowym pasie. Dalej od rzeki przeważają deluwia, a lokalnie w obniżeniach dna występują torfy i mursze (ryc. 3). Mady w dolinie Kamiennej pojawiają się w okolicy wsi Jasionówka i początkowo występują płatowo. Od Małyszówki ciągną się już zwartym, wąskim (100–150 m) pasem wzdłuż rzeki do wsi Stara Kamienna. Początkowo niewielka miąższość aluwiołów (rzędu 50 cm), zwiększa się do 160 cm w pobliżu Małyszówki. Tutaj mają one zróżnicowany skład granulometryczny. Początkowo jest to beżowy, następnie szary,



Ryc. 3. Przekrój przez dolinę Kamiennej w odcinku środkowym, na wysokości wsi Wesołowo

1 – mady, 2 – torfy, 3 – żwiry wodno-lodowcowe, 4 – deluwia, 5 – piaski, 6 – glina zwałowa.

Fig. 3. Cross-section of the Kamienna River valley in the middle part, in the vicinity of the Wesołowo village

1 – alluvial soil, 2 – peat, 3 – glaci-fluvial gravels, 4 - deluvia, 5 – sands, 6 – boulder clay.

piasek słabogliniasty, poniżej 25 cm pojawia się w nim żwir z otoczkami o średnicy do 2 cm, na głębokości 40–65 cm znajduje się mada piaszczysta z wytrąceniami beżowo-szaro-rdzawego żelaza. Na głębokości 65–80 cm występuje gruboziarnisty piasek luźny z przewarstwieniami szarego piasku drobnoziarnistego. Niżej, do głębokości 160 cm zalega szary, warstwowany piasek z przewagą (42%) piasku drobnoziarnistego. Poniżej 160 cm aluwia podścięła gruby żwir i kamienie. Współczesne osady tworzące się przy korycie Kamiennej mają skład piasków drobnoziarnistych pylastych. Zawartość ziaren frakcji 0,01–0,25 mm wynosi 35–36%, a ziaren o średnicy 0,05–0,1 mm około 25%. Zawartość pyłów osiąga 19%. Znacząca jest domieszka piasku średnioziarnistego i gruboziarnistego, która przekracza 15%. Niewielką, rzędu kilku procent, domieszkę stanowią ziarna frakcji żwirowej. Widoczne w korycie rzeki i przy nim głązy zostały wypreparowane z osadów podłoża. W porównaniu do osadów korytowych górnego odcinka doliny zaznacza się większy udział bardzo drobnych piasków i pyłów. Prawdopodobnie już na odcinku środkowym, przy wyraźnie zmniejszonym spadku, rzeka pozostawia część ziaren tych frakcji, wyniesionych z odcinka górnego.

Dalej od koryta rzeki, dno doliny wyścielają deluwia (ryc. 3). Miąższość ich na tym odcinku wynosi od 50 do 100 cm. Skład granulometryczny deluwiów odpowiada piaskom gliniastym lekkim i piaskom gliniastym mocnym. Są to piaski drobnoziarniste i bardzo drobnoziarniste o średniej średnicy ziaren w granicach 0,05–0,1 mm. Ziarna o średnicy 0,1–0,25 mm stanowią w tych deluwiach od 30 do 40%, a ziarna o średnicy 0,05–0,1 mm 15 do 25%. Domieszka żwirów wynosi od 3 do około 6%. Zawartość frakcji ilastej wynosi około 20%. Wyszortowanie materiału, podobnie jak w przypadku deluwiów na odcinku górnym jest słabe i bardzo słabe.

Torfy i mursze w środkowym odcinku doliny pojawiają się płatowo. Wypełniają one lokalne obniżenia w powierzchni doliny. Takie obniżenie ciągnie się równoległe do rzeki w odległości około 150m od jej koryta w okolicy Kolonii Wesołowo. Jego długość wynosi ponad 1200 m. Przebieg i kształt obniżenia wskazują, że jest ono śladem erozji wód przepływających przez obniżenie wytopiskowe. Warstwa czarno-brązowego torfu turzycowo-mszystego osiąga w nim 55 cm. W miejscach silniej odwodnionych występują mursze o miąższości do 50 cm. Mursze zalegają najczęściej bezpośrednio na utworach ablacyjnych.

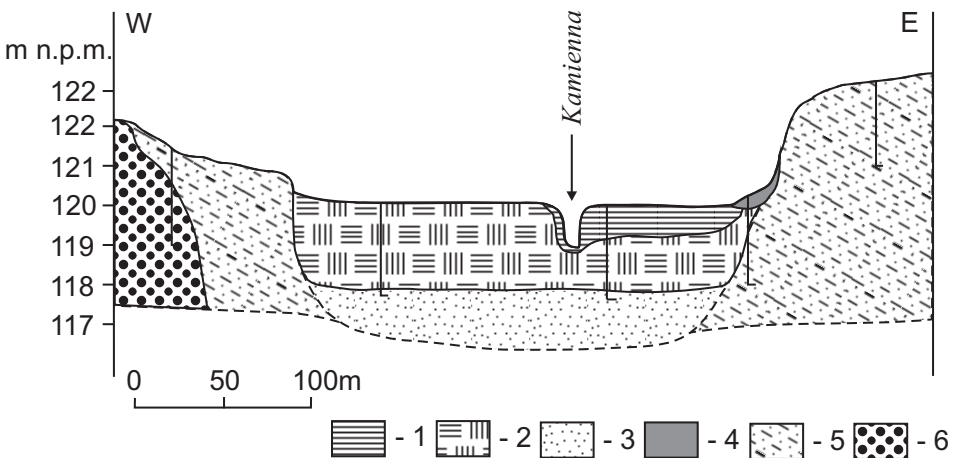
BUDOWA DNA DOLINY W ODCINKU DOLNYM

Koryto Kamiennej na odcinku dolnym początkowo jest niezbyt głębokie 0,5–0,7 m, ale wyraźnie wykształcone. W miarę przemieszczania w dół, staje się głębsze. Przy Starej Kamiennej głębokość koryta przekracza 1 m, a przy

zewnątrznych łukach meandrów dochodzi do 2m. Szerokość koryta zmienia się od 1–2 m na wysokości Kolonii Wesołowo do 3–4, a nawet 6 m przy Starej Kamiennej. W korycie rzeki występują liczne kamienie i głazy, których rozmiary często przekraczają 1 m.

Dolny odcinek doliny Kamiennej jest wysłany mady i torfami. W dnie doliny na tym odcinku prawie nie występują deluwia. Niewielkie pokrywy pojawiają się jedynie przy zboczach doliny. Prawe i lewe zbocze doliny zbudowane są podobnie. Na powierzchni występują różnoziarniste piaski słabogliniaste i piaski luźne. W niższej partii prawego zbocza, do głębokości 55 cm znajdują się czarne piaski słabogliniaste, zalegające na brązowo-czarnych piaskach luźnych. W obu przypadkach dominują (ponad 40%) piaski drobnoziarniste o średnicy 0,1–0,25 mm. Miąższość deluwii w tych podstokowych pokrywach nieznacznie przekracza 0,5 m. Głębiej leży warstwa drobnego żwiru gliniastego z ziarnami o średnicy do 3 cm, a na głębokości 160–200 cm zalega warstwa beżowego piasku różnoziarnistego.

Całość dna wyściełają mady i torfy. W okolicy wsi Stara Kamienna dno doliny znajduje się na wysokości 117,5–122,5m n.p.m. Utwory aluwialne ciągną się pasem o szerokości około 150 m wzdłuż koryta rzeki (podobnie jak na odcinku środkowym). Przy prawym brzegu Kamiennej pojawiają się mady o miąższości do 60 cm (ryc. 4). Mady na tym odcinku mają skład piasków gliniastych, a tylko lokalnie i to na głębokości około 1 m, są to mady cięższe, o składzie



Ryc. 4. Przekrój przez dolinę Kamiennej poniżej wsi Stara Kamienna
1 – mady, 2 – torfy, 3 – piaski rzeczne, 4 – deluwia, 5 – piaski zwałowe, 6 – żwiry wodno-lodowcowe.

Fig. 4. Cross-section of the Kamienna River valley below Stara Kamienna village
1 – alluvial soils, 2 – peat, 3 – river sands, 4 – deluvia, 5 – boulder sands, 6 – glacio-fluvial gravels.

pyłów ilastych. W pobliżu Starej Kamiennej mady zalegają na warstwie torfów osiagających głębokość 210 cm. Są to torfy turzycowiskowe, średnio i silnie rozłożone, z makroszczątkami drewna, tylko w spągu pojawia się cienka warstwa torfu drzewnego – olesowego. Torfy są podesłane piaskami różnoziarnistymi, aluwialnymi z cząstkami organicznymi. Za uznaniem tych utworów za aluwialne, a nie fluwioglacjalne, przemawia obecność w nich grudek materii organicznej. Na lewym brzegu rzeki, dno doliny budują torfy o miąższości ponad 2 m i twory mineralno-torfowe, pod którymi zalegają beżowo-szare piaski luźne z widocznymi szczątkami mchu. Są to również piaski aluwialne. Miąższość tych utworów nie została rozpoznana.

PODSUMOWANIE

Współczesne utwory występujące w dnie doliny Kamiennej są efektem warunków geomorfologicznych i litologicznych, panujących w dolinie i jej zlewni. Zaznacza się wyraźne zróżnicowanie w rozmieszczeniu i rodzajach tych utworów w różnych odcinkach doliny. W odcinku górnym zdecydowanie dominują deluwia, odcinek środkowy wypełniają deluwia, mursze i lokalnie torfy, odcinek dolny charakteryzuje przewaga aluwioów i torfów. Podobne prawidłowości można dostrzec i w innych dolinach małych rzek tego regionu, np. w najbardziej górnym odcinku Biebrzy (poza Kotliną Biebrzańską), czy w dolinie Olszanki.

Dziękuję Panu Profesorowi Bogackiemu za życzliwość i za wprowadzenie w arkana sztuki geomorfologicznej.

Literatura

- Banaszuk H., 2001. O zasięgu zlodowacenia Wisły w Polsce północno-wschodniej na podstawie badań geomorfologicznych i termoluminescencyjnych. *Przeg. Geogr.* 73, 3, Warszawa.
- Kondracki J., 1978. *Geografia fizyczna Polski*. PWN, Warszawa.
- Micun K., 2006. Geneza i rozwój rzeźby Kotliny Biebrzy Górnej. *Zesz. Nauk. Politechniki Białostockiej, Inż. Środ.* 17, Białystok.
- Musiał A., 1992. Studium rzeźby glacialnej północnego Podlasia, *Rozprawy UW*, Warszawa.
- Sarosiek K., 1971. *Mapa glebowo-rolnicza w skali 1:25000, arkusz: gmina Dąbrowa Białostocka*. Wojewódzkie Biuro Geodezji i Terenów Rolnych, Białystok.
- Studium uwarunkowań i kierunków rozwoju gminy Dąbrowa Białostocka, 1992.