

## **RZEŻBA DORZECZA DOLNEJ NIDZICY**

### **Wstęp**

Obszary pokryte lessem charakteryzują się specyficzną rzeźbą fluwialno-denuwacyjną, której wykształcenie i współczesny rozwój uwarunkowane są zmianami klimatu oraz stopniem antropopresji. Efektem ich są istotne zmiany rodzaju i natężenia procesów morfogenetycznych, a tym samym zmiany warunków dostawy materiału klastycznego ze stoków do den dolin. Celem przeprowadzonych badań było poznanie prawidłowości wykształcenia rzeźby w dorzeczu dolnej Nidzicy. Obszar ten położony jest w obrębie Płaskowyżu Proszowickiego stanowiącego mezoregion Wyżyny Małopolskiej (Kondracki 1994). Wieloletnie badania archeologiczne wskazują, że ten fragment Wyżyny Małopolskiej należy do najbardziej przekształconych antropogenicznie obszarów na wyżynach lessowych. Początki osadnictwa w tym regionie sięgają bowiem okresu neolitu (Tunia 1997). W charakterystyce rzeźby obszaru badań uwzględniono wpływ elementów tektonicznych oraz współczesnych warunków klimatycznych na rozmieszczenie i wykształcenie form dolinnych. W celu określenia tendencji współczesnych procesów korytowych przeprowadzono także analizę przepływów i stanów wody Nidzicy w profilu hydrometrycznym w Dobiesławicach. Zwrócono także uwagę na warunki transportu osadów w obrębie stoków i den dolin.

### **Środowiskowe uwarunkowania rozwoju rzeźby**

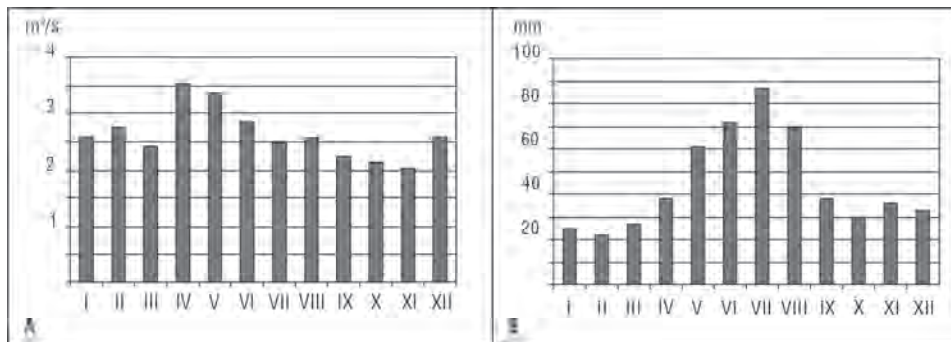
#### **Budowa geologiczna**

Podłożem osadów plejstocenijskich w analizowanym obszarze są ilaste utwory miocenu, których miąższość w rejonie Kazimierzy Wielkiej wynosi od kilkudziesięciu do 120 m (Walczowski 1984). W dnie doliny dolnej Nidzicy

podłoże mioceńskie występuje na głębokości od około 6 do 15 m (Michno 2004), natomiast na stokach i wierzchowinach od kilkunastu do ponad 30 m. Z okresem plejstocenu związane są osady glacialne, a przede wszystkim akumulacja lessów. Dotychczas w Niece Nidziańskiej nie rozpoznano osadów i form, które jednoznacznie można by przypisać zlodowaceniom i interglacjalom starszego czwartorzędu. W profilach geologicznych udokumentowane są dopiero utwory związane z okresem zlodowacenia san 2 (Lindner, Siennicka-Chmielewska 1995). W okresie zlodowacenia odry łądolód objął swym zasięgiem jedynie północne fragmenty Niecki Nidziańskiej, w regionie południowym następowała wówczas akumulacja zastoiskowa. Dorzecze dolnej Nidzicy w okresach zlodowaceń odry, warty i wisły objęte było akumulacją lessów. Najstarsza jest seria lessu starszego dolnego. Less ten, z rozwiniętym w stropie kompleksem glebowym typu Tomaszów, rozpoznano np. w profilu w Odonowie (Dwucet, Śnieszko 1995 a, b). Ze zlodowaceniem warty związana jest akumulacja lessu starszego górnego, rozdzielonego kompleksem glebowym typu Nieleدید. W stropie tego lessu wykształcony jest kompleks glebowy typu Nietulisko. Datowany jest on na schyłek piętra warty, eem, oraz dolny vistulian (Jersak 1973; Jersak i in. 1992). W okresie zlodowacenia wisły dorzecze dolnej Nidzicy pozostawało także poza zasięgiem bezpośredniego oddziaływania łądolodu. Następowala tu wówczas akumulacja lessów i osadów fluwioglacjalnych. W profilu w Odonowie z tego okresu pochodzą: less młodszy najniższy, rozwinięty na nim czarnoziem, less młodszy dolny, rozwinięta na nim gleba kopalna typu Komorniki oraz less młodszy górny (Dwucet, Śnieszko 1995 a, b). Holocieńskie dna dolin budują pozakorytowe osady mineralne i organiczne. Nadbudowują one prawdopodobnie późnovistuliańskie poziomy erozyjne (Michno 2004).

## Warunki klimatyczne i stosunki wodne

Nidzica jest lewostronnym dopływem Wisły. Jej źródła położone są na Wyżynie Miechowskiej w obszarze zbudowanym z wodonośnych margli kredowych, natomiast południowa, analizowana część dorzecza pokryta jest utworami mioce- nu. Nidzica charakteryzuje się najniższym odpływem całkowitym ( $4,1 \text{ l/s/km}^2$ ) spośród wszystkich rzek Niecki Nidziańskiej. Względnie wysoki współczynnik zasilania podziemnego (65%) wskazuje na niewielką zmienność jej przepływów (Dynowska 1986 a, b). Potwierdzają to również wartości średnich miesięcznych przepływów obliczone dla profilu hydrometrycznego w Dobiesławicach. Najwyższe z nich notowane są na tym posterunku w kwietniu i maju, najniższe w listopadzie (ryc. 1 A). Średni roczny przepływ Nidzicy obliczony dla profilu hydrometrycznego w Dobiesławicach wynosi  $2,63 \text{ m}^3/\text{s}$ . Natomiast najwyższe średnie miesięczne sumy opadów przypadają na okres letni (w lipcu 87 mm), a najmniejsze na zimę (w lutym 22 mm) (ryc. 1 B). Suma roczna opadów w badanym obszarze wynosi 539 mm (Paszyński, Kluge 1986). Wzajemny stosunek średnich miesięcznych przepływów Nidzicy oraz opadów wskazywać może na duże znaczenie roztopów w reżimie rzeczny Nidzicy. Analiza minimalnych

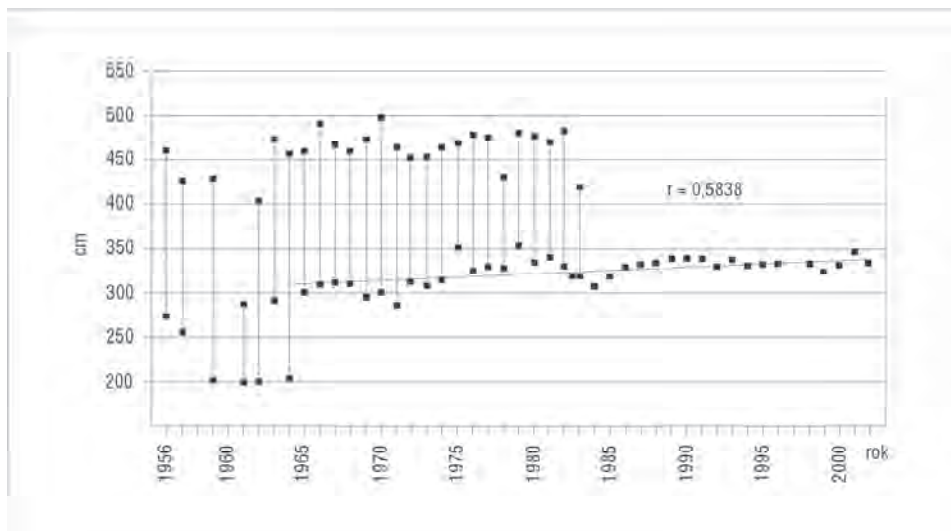


Ryc. 1. Średnie miesięczne przepływy Nidzicy w Dobiesławicach (A) oraz średnie miesięczne sumy opadów atmosferycznych w Kazimierzy Małej (B);

Źródło: Paszyński, Kluge 1986; Dynowska 1986b

Fig. 1. Mean monthly flows of Nidzica at Dobiesławice (A) and mean monthly precipitation at Kazimierza Mała (B)

According to Paszyński, Kluge 1986; Dynowska 1986b



Ryc. 2. Minimalne stany wody Nidzicy w latach 1956-2002 i maksymalne stany wody w latach 1956-1983 – profil hydrometryczny w Dobiesławicach; wg: *Roczniki hydrologiczne...*; 1956-1983, materiały archiwum IMiGW w Krakowie

Fig. 2. Minimum water levels on Nidzica during 1956-2002 and maximum water levels during 1956-1983 – the hydrometrical profile at Dobiesławice; according to: *Roczniki hydrologiczne...* 1956-1983, archival material of IMiGW (Institute of Meteorology and Water Management, Cracow Branch)

i maksymalnych stanów wody Nidzicy w Dobiesławicach wskazuje także na ich niewielkie zróżnicowanie w wieloleciu (ryc. 2). Od 1965 r. ma miejsce wzrost minimalnych stanów wody, co może wskazywać na tendencję do akumulacji osadów w korycie. Na uregulowanie przepływów i stanów wody duży wpływ miała regulacja koryta Nidzicy, jej dopływów oraz zabiegi melioracyjne w dnach dolin. Prace te rozpoczęto już pod koniec XIX w., jednak największe ich nasilenie przypada właśnie na koniec lat 60.

W dorzeczu Nidzicy wezbrania związane są głównie z roztopami wiosennymi i opadami w okresie letnim. Krótkotrwałe ulewy występujące w różnych okresach w ciągu roku charakteryzują się dużym natężeniem opadu, jednak ze względu na swój ograniczony zasięg tylko na niewielkim obszarze mają one duże znaczenie dla przekształcenia rzeźby. Opady o wyjątkowo dużych natężeniach wystąpiły w dorzeczu górnej Nidzicy, np. w latach 1995-1996 (Cebulak, Niedźwiedź 1997). Przykładowo, podczas ulewy 15/16 września 1995 r. suma dobowa opadów w rejonie Książa Wielkiego i Miechowa wyniosła ponad 150 mm. W tym samym czasie w Kazimierzy Małej zanotowano tylko 17,3 mm opadu (Niedźwiedź 1997). Obserwowany, gwałtowny wzrost przepływów w korycie Nidzicy w północnej części zlewni związany był głównie z dopływem wody z dolin bocznych położonych w centrum opadów, jak również z bardziej urozmaiconą rzeźbą tej części dorzecza. Na czas koncentracji i wysokość fali wezbraniowej bardzo duży wpływ ma kształt zlewni Nidzicy. Znaczne jej wydłużenie sprawia, że fala wezbraniowa ulega spłaszczeniu i wody powodziowe w dolnym odcinku przeważnie mieszczą się w głęboko wciętych korycie.

## Rzeźba dorzecza dolnej Nidzicy

### Wierzchowiny i stoki

Głównym elementem rzeźby w dorzeczu dolnej Nidzicy są garby wododzielne ukierunkowane równoleżnikowo. Zbudowane są one z utworów mioceńskich nadbudowanych co najmniej 20-metrową serią lessów (Michno 2004). W ich obrębie występują fragmenty zrównań denudacyjnych w dwóch poziomach wysokościowych: około 250-285 m n.p.m. oraz 230-254 m n.p.m. Poziomy te najlepiej zachowane są w zachodniej części obszaru badań, w kierunku wschodnim wyraźnie zmniejsza się ich wysokość i szerokość (ryc. 3). Wykształcenie stoków w dorzeczu dolnej Nidzicy związane jest z występowaniem miększej pokrywy lessów oraz ich denudacją w warunkach klimatu peryglacjalnego. Wraz z rozwojem osadnictwa i odlesieniem obszaru nastąpił wzrost natężenia denudacji mechanicznej. Doprowadziło to do rozczłonkowania stoków i wierzchowin gęstą siecią dolin denudacyjnych. W wyniku tych procesów następowała degradacja górnych odcinków stoków oraz nadbudowywanie ich podnóży. Ukształtowany został ich wypukło-wklęsły profil podłużny. W obrębie stoków i zboczy powszechnie występują formy antropogeniczne, głównie holwegi

i terasy rolne (ryc. 3). Holwegi, o głębokości przeważnie od 1,5 do 5 m, występują zarówno w obrębie stoków, jak też w obszarach przywierzchowinowych. Ich długość może wynosić nawet do 1,5 km. Przeważnie są one asymetryczne w profilu poprzecznym. Wysokość ich zboczy uwarunkowana jest ukierunkowaniem formy względem nachylenia stoku. Wyższe występują od strony stoku o dużym nachyleniu, przeciwległe są przeważnie znacznie niższe. Terasy rolne mają postać wąskich spłaszczeń w obrębie stoków. Ich krawędzie sięgają do 3 m wysokości. Duża liczba gęsto występujących teras rolnych wyraźnie zmienia profil podłużny stoku. Tworzą one lokalne bazy denudacyjne.

## Formy dolinne

Powierzchnia utworów czwartorzędowych w dorzeczu dolnej Nidzicy odzwierciedla przeważnie starsze przedczwartorzędowe formy rzeźby. Związek ten przejawia się np. ukierunkowaniem większych dolin. W dorzeczu dolnej Nidzicy wyraźnie zaznacza się również asymetria dolin. Dolina Nidzicy charakteryzuje się wyższymi i bardziej stromymi zboczami o ekspozycji zachodniej (W, NW, SW). Natomiast doliny ukierunkowane równoleżnikowo, np. dolna Małoszówka, mają bardziej strome zbocza o ekspozycji północnej. Dla większych dolin powszechne jest występowanie obok siebie stromych odcinków zboczy o przeciwstawnej ekspozycji. Wskazuje to na złożoną genezę asymetrii dolin w badanym obszarze. Uwarunkowana jest ona prawdopodobnie tektonicznie, jak również związana jest z przekształceniem rzeźby w warunkach klimatu peryglacjalnego. Charakterystyka asymetrii dolin może być pomocna w określeniu ich wieku. W Niecce Nidziańskiej tektoniczne założenia dolin wykazały badania m.in. S. Gilewskiej (1958). Jej zdaniem doliny o przebiegu WNW-ESE oraz NNW-SSE nawiązują do kierunków spękań podłoża kredowego. Kierunek ESE jest charakterystyczny szczególnie dla dolin przedtortońskich. Doliny te w późniejszym etapie rozwoju zostały w różnym stopniu odpreparowane spod osadów miocenkich (Tyczyńska 1959). Profile wierceń archiwalnych, zlokalizowane w dolinie dolnej Nidzicy, wskazują na występowanie utworów miocenkich w dnie doliny oraz na zboczach. Świadczyć to może pośrednio o przedtortońskim wieku doliny. Zdaniem A. Radwańskiego (1968) ukierunkowanie doliny Nidzicy powieli starsze założenia tektoniczne i nawiązuje do tzw. młodszego kierunku hercyńskiego.

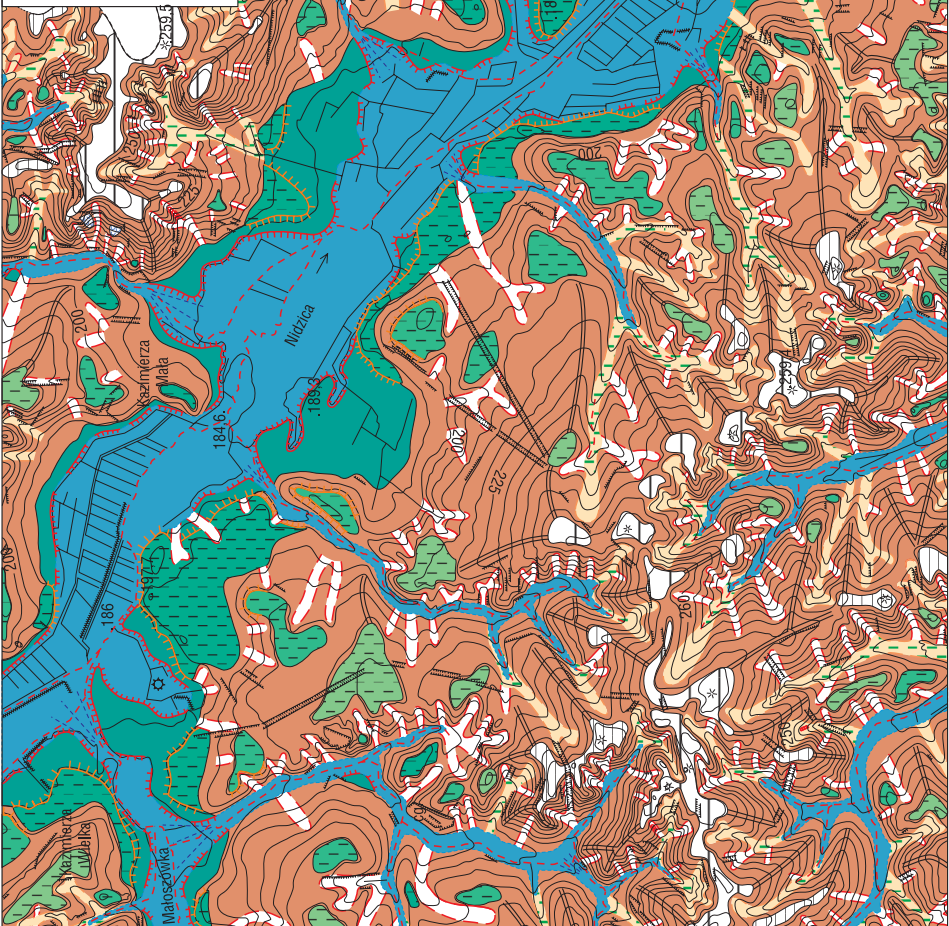
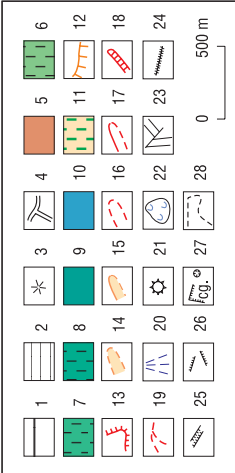
W analizowanym obszarze można wyróżnić trzy rodzaje dolin denudacyjnych: doliny nieckowate, doliny płaskodenne oraz wąwozy (fot. 1, ryc. 3). Brak szczegółowych badań uniemożliwia precyzyjne określenie ich wieku. Na podstawie analizy cech morfometrycznych i wykształcenia profili poprzecznych doliny denudacyjne podzielono na: formy duże – prawdopodobnie o starszych plejstocenkich założeniach i formy młodsze – holoceniczne (?). Jest to podział nieprecyzyjny, lecz ułatwia analizę wykształcenia i rozmieszczenia dolin w analizowanym obszarze. Większe doliny denudacyjne (starsze?) charakteryzują się głębokością przeważnie do 20 m, a nachylenie ich zboczy wynosi

Ryc. 3. Fragment przeglądowej mapy geomorfologicznej dorzecza dolnej Nidzicy:

1 – fragment spłaszczeń wierzchwinowych w wysokości 250-285 m n. p. m., 2 – fragment spłaszczeń wierzchwinowych w wysokości 230-254 m n. p. m., 3 – kulminacje, 4 – grzbiety, 5 – stoki; poziomy terasowe nadbudowane lessem i/lub osadami stokowymi: 6 – z okresu zlodowacenia san 2 (?), 7 – z okresu zlodowacenia odry (?), 8 – z okresu zlodowacenia warty (?), 9 – z vistulianu (?), 10 – akumulacyjne dna dolin, 11 – dna dolin płaskodennych nadbudowane osadami stokowymi, 12 – krawędzie plejstocenijskich poziomów terasowych, 13 – krawędzie teras utworzone w holocenie, 14 – plejstocenijskie (?) doliny nieckowate, 15 – plejstocenijskie (?) doliny nieckowate o asymetrycznych zboczach, 16 – holocenijskie (?) doliny nieckowate, 17 – holocenijskie (?) doliny nieckowate o asymetrycznych zboczach, 18 – wąwozy, 19 – koryta rzeczne, 20 – stożki napływowe, 21 – ostańce erozyjne, 22 – osuwiska, 23 – rowy melioracyjne, 24 – groble i wały przeciwpowodziowe, 25 – holwegi, 26 – terasy rolne, 27 – wyrobiska: żwirownie, cegielnie, 28 – granica obszaru badań

Fig. 3. Section of an overview geomorphologic map of the Lower Nidzica river catchment:

1 – hilltop flat at 250-285 m, 2 – hilltop flat at 230-254 m, 3 – summits, 4 – ridges, 5 – slopes; terrace levels build-up with loess and/or slope deposits: 6 – the San-2 glacial period (?), 7 – the Odra glacial period (?), 8 – the Warta glacial period (?), 9 – the Vistulian glacial period (?), 10 – accumulation-type valley-floor, 11 – flat valley-floor built up with slope deposits, 12 – edge of Pleistocene-Age terrace levels, 13 – Holocene-Age terrace edges, 14 – Pleistocene-Age (?) basin-shaped valleys, 15 – Pleistocene-Age (?) basin-shaped valleys with asymmetric slopes, 16 – Holocene-Age (?) basin-shaped valleys, 17 – Holocene-Age (?) basin-shaped valleys with asymmetric slopes, 18 – gorges, 19 – river channels, 20 – accumulation cones/fans, 21 – erosion remnant, 22 – landslides, 23 – drainage channels, 24 – dikes and levees, 25 – holwegs, 26 – farming terraces, 27 – gravel pits and kilns, 28 – study area limits





Fot. 1. Przykład dolin denudacyjnych w dorzeczu dolnej Nidzicy  
Phot 1. Examples of denudation valleys in the Lower Nidzica river catchment

zazwyczaj około  $12^{\circ}$ . Mniejsze (młodsze?) doliny denudacyjne są zdecydowanie płytsze (maksymalnie do 10 m), charakteryzuje je też mniejsze nachylenie zboczy, przeważnie do  $10^{\circ}$ . Formy te występują powszechnie na zboczach dolin płaskodennych oraz w górnych odcinkach stoków. Powszechne są również na krawędziach wyższych teras.

W dorzeczu dolnej Nidzicy bardzo słabo rozpowszechnione są wąwozy, typowe dla obszarów lessowych. Przeważnie rozcinają one zbocza różnowiekowych dolin denudacyjnych. Większość wąwozów prawdopodobnie związana jest z działalnością człowieka i powstała z przekształcenia holwegów. Zdaniem H. Maruszczaka (1973) wąwozy występują w tych regionach, gdzie lessy mają miąższość  $> 10$  m, a deniwelacje są większe niż 50-70 m. W dorzeczu dolnej Nidzicy miąższość lessów może wynosić ponad 20 m, jednak wysokości względne jedynie lokalnie przekraczają 50 m. Obszar ten charakteryzuje się również niższymi opadami w porównaniu z sąsiednim regionem – Wyżyną Miechowską. Niewielka liczba wąwozów bardzo wyraźnie odróżnia Płaskowyż Proszowicki od innych regionów Niecki Nidziańskiej, np. Garbu Wodzisławskiego i Wyżyny Miechowskiej.



## Wyższe poziomy terasowe i dno doliny dolnej Nidzicy

W dorzeczu dolnej Nidzicy spłaszczenia w obrębie stoków występują w trzech poziomach wysokościowych (ryc. 3). Poziomy te nadbudowane są mięszymi seriami lessów i deluwiami. Nie zbadano ich szczegółowo. Jednak analiza ich wysokości względnych oraz wierceń archiwalnych pozwala na ogólną ich charakterystykę. Najwyższy poziom, związany prawdopodobnie ze zlodowaczeniem san 2, tworzy spłaszczenia w obrębie stoków o wysokości względnej 31-47 m. Poziom ten jest słabo udokumentowany w wierceniach archiwalnych. Jedynie w rejonie Kazimierzy Wielkiej w profilach geologicznych na głębokości około 27 m rozpoznano utwory piaszczyste i żwirowe. Niższy poziom tworzą spłaszczenia związane prawdopodobnie z okresem zlodowacenia odry. Występują one od około 13 do 18 m nad dno doliny Nidzicy. Spłaszczenia te przeważnie nie tworzą zwartych stref, lecz występują płatowo i stanowią lokalne kulminacje nad dnem doliny. Wiercenia archiwalne w rejonie Kazimierzy Wielkiej wskazują na występowanie osadów piaszczystych i żwirowych w tych poziomach na głębokości około 11 m, 13 m. Poziom tego spłaszczenia również nadbudowany jest lessami i pokrywami stokowymi. W dolinie Nidzicy najlepiej wykształcony jest poziom spłaszczeń występujący od 5 do 10 m nad dno doliny. Poziomy spłaszczeń o podobnej wysokości względnej rozpoznano także w północnej części dorzecza Nidzicy. Część omawianych poziomów spłaszczeń może tworzyć poziom terasy lessowej, część prawdopodobnie stanowi jedynie spłaszczenia podstokowe. Najniższy poziom spłaszczeń w dolinie dolnej Nidzicy występuje w wysokości około 4 m nad dno doliny i powstał prawdopodobnie w okresie vistulianu. Występuje on głównie w dolinie Nidzicy, a w dolinach bocznych tworzy przeważnie wąskie listwy u podnóży stoków. Pośrednio może to świadczyć o słabym rozcięciu den dolin bocznych pod koniec plejstocenu lub ich znacznym nadbudowaniu w okresie holocenu. Charakterystycznymi formami dna doliny Nidzicy są wielkopromienne zakola (ryc. 3). Występują one np. w rejonie Wojciechowa. W tych odcinkach doliny występują formy ostańców erozyjnych o wysokości względnej do 2,9 m. Formy te prawdopodobnie związane są z etapem późnovistuliańskiej erozji.

Współczesne dno doliny Nidzicy tworzy terasa akumulacyjna o szerokości od około 300 m do 1,2 km. Analiza wierceń archiwalnych wskazuje, że osady czwartorzędowe w dnie doliny osiągają miąższość od 6 do 15 m (Michno 2004). Długość koryta Nidzicy w analizowanym odcinku doliny wynosi 19,2 km, a średni spadek 0,94‰. Nieznacznie większy spadek charakteryzuje 2,2 km odcinek koryta położony na południe od miejscowości Ławy (1,4‰). Koryto Nidzicy na znacznej długości w badanym odcinku jest uregulowane. Bardzo rzadko występują w nim formy podcięć erozyjnych. Lokalnie w szerszych odcinkach tworzy się najniższy poziom akumulacyjny o szerokości do 2,5 m. W pobliżu koryta występują mniej lub bardziej wyraźne wały przykorytowe. Nadbudowywane są one głównie w okresach powodziowych. W dnie doliny Nidzicy występuje gęsta sieć rowów melioracyjnych. Pierwsze regulacje dna doliny widoczne są już

na mapie z 1875 r. Najwięcej rowów melioracyjnych powstało w II połowie XX w. Melioracje prowadzone były jeszcze w latach 90. Podczas większości wezbrań fala powodziowa mieści się w głęboko wciętych korycie. Jedynie podczas większych powodzi podpiętrzenie Nidzicy przez Wisłę powoduje w dolnym odcinku doliny nawet kilkumetrowy wzrost poziomu wody oraz zalanie równiny zalewowej. W wielu odcinkach doliny występują również podtopienia związane z gęstą siecią rowów melioracyjnych. W dolnym odcinku doliny w rejonie miejscowości Ławy występuje kilka form starorzeczy wypełnionych wodą. Wykorzystywane one były przez Nidzicę jeszcze w latach 30. XX w.

## Współczesne procesy morfogenetyczne

Współcześnie głównymi procesami morfogenetycznymi w analizowanym obszarze są: splukiwanie i erozja liniowa na stokach oraz akumulacja osadów deluwialnych i powodziowych w dnach dolin. Do najszybciej przekształcanych form w dorzeczu dolnej Nidzicy należą holwegi. Związane to jest ze znacznym spadkiem ich dna, co sprzyja szybkiej koncentracji wody w okresie opadów. W dnach holwegów powstają rozcięcia erozyjne o głębokości przeważnie kilkudziesięciu centymetrów. Powszechne jest też występowanie kociołków eworsyjnych. Również intensywność i sposób użytkowania dróg wpływa na tempo pogłębiania oraz zmiany profilu poprzecznego holwegów. Przekształcanie tych form związane jest także z mechanicznym rozcinaniem pokryw w dzień oraz podcinaniem zboczy przez maszyny rolnicze. Dużo mniejsze znaczenie w przekształcaniu holwegów mają procesy odpadania. Podczas badań terenowych zaobserwowano jedynie kilka świeżych zerw głównie na zboczach głębokich form pozbawionych zwartej szaty roślinnej.

Badania prowadzone na Wyżynie Lubelskiej wskazują, że istotną rolę we współczesnej denudacji mechanicznej obszarów lessowych, głównie płaskich wierzchowin, mogą odgrywać również procesy eoliczne (Zgłobicki 2002). Pomimo iż powierzchnie te charakteryzują się niewielkim nachyleniem, zachodzi tu głównie wynoszenie materiału. Podczas opadów o znacznej intensywności na wierzchowinach zachodzi również splukiwanie rozproszone. Jednak powstające formy erozyjne i akumulacyjne są zazwyczaj nietrwałe. Na stokach, nawet w obrębie niewielkich ich odcinków, dynamika procesów denudacyjnych jest bardzo zróżnicowana i zależy od kształtu stoku, kierunku orki, sposobu użytkowania i mikrorzeźby. Najintensywniej denudowane są powierzchnie o nachyleniu  $> 10^\circ$ . Wypukłe elementy stoku denudowane są około 2-krotnie intensywniej w skali roku niż stoki proste.

Podczas badań terenowych obserwowano również formy koryt epizodycznych. Na polach pozbawionych zwartej roślinności są to głównie koryta erozyjne, a przy zwartej szacie roślinnej transportowe lub depozycyjne. Intensywność procesów splukiwania uwarunkowana jest także rozmieszczeniem dróg i teras rolnych. Drogi polne i terasy założone w poprzek stoku ograniczają liniowy spływ wody i materiału. Gdy stoki nie są sterasowane, a orka prowadzona jest wzdłuż ich powierzchni, to powszechny jest transport osadów ze stoków do den dolin.

## Podsumowanie

Wykształcenie współczesnej rzeźby dorzecza dolnej Nidzicy uwarunkowane jest rozwojem analizowanego obszaru w okresie przedczwartorzędowym i w plejstocenie. Charakterystyczną cechą rzeźby badanego obszaru są nieregularnie ułożone, krótkie i szerokie garby wododzielne. Stoki o wypukło-wklęsłym profilu podłużnym rozczłonkowane są gęstą siecią dolin denudacyjnych. Rozpowszechnione są doliny nieckowate i płaskodenne. Doliny te występują w rozgałęzionych systemach, jak i pojedynczo w krótkich formach o prostolinijnym przebiegu. Mniejsze doliny przeważnie pozbawione są zasilania gruntowego, a ich rozwój związany jest głównie z procesami stokowymi i epizodyczną erozją wód opadowych. Wykształcenie rzeźby w analizowanym obszarze, obok warunków litologicznych i klimatu, wpływa istotnie na intensywność procesów morfologicznych. Współcześnie rozwój rzeźby dorzecza dolnej Nidzicy związany jest głównie z denudacją stoków i wierzchowin oraz agradacją den dolin.

Wykształcenie rzeźby w dorzeczu dolnej Nidzicy, a zwłaszcza niewielkie nachylenia stoków i powszechne ich sterasowanie, wpływa na ograniczoną dostawę osadów ze stoków do den dolin. Szerokie akumulacyjne dna form dolinnych ograniczają również bezpośrednią dostawę materiału do koryta. Wskazywać to może na etapowy transport osadów w dorzeczu dolnej Nidzicy. Znaczna część osadów pozostaje w obrębie zlewni cząstkowych. Jedynie podczas występujących lokalnie w dorzeczu gwałtownych opadów następuje ich przemieszczanie na większe odległości. W mniejszej ilości i z opóźnieniem docierają one do dna doliny głównej.

## LITERATURA

- Cebulak E., Niedźwiedz T., 1997, *Ekstremalne zjawiska opadowe w dorzeczu Górnej Wisły w latach 1995-1996*, [w:] *Geomorfologiczny i sedymentologiczny zapis powodzi – teraźniejszość, przeszłość*, Materiały Seminarium, Kraków, 3-5.
- Dwucet K., Śnieszko Z., 1995a, *Stanowisko Odonów, odłonięcie lessów*, [w:] *Procesy geomorfologiczne, zapis w rzeźbie i osadach*, Materiały III Zjazdu Geomorfologów Polskich: Sosnowiec, 36-45.
- Dwucet K., Śnieszko Z., 1995b, *Neopleistocene loess cover evolution. An example from the Odonów sedimentary succession (southern Poland)*, *Biuletyn Peryglacjalny*, 35, 7-44.
- Dynowska I., 1986a, *Charakterystyka rzek i dolin Niecki Niedziańskiej*, *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej*, 14, 273-294.
- Dynowska I., 1986b, *Obieg wody w Niece Niedziańskiej*, *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej*, 14, 295-310.
- Gilewska S., 1958, *Rozwój morfologiczny wschodniej części Wyżyny Miechowskiej*, *Prace Geograficzne IG PAN*, 13, ss. 71.
- Jersak J., 1973, *Litologia i stratygrafia lessu wyżyn południowej Polski*, *Acta Geographica Lodzinsia*, 32, ss. 139.
- Jersak J., Sendobry K., Śnieszko Z., 1992, *Postwarciańska ewolucja wyżyn lessowych w Polsce*, *Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego*, 1227, Katowice, ss. 198.

- Kondracki J., 1994, *Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne*, PWN, Warszawa.
- Lindner L., Siennicka-Chmielewska A., 1995, *Loess and their Bedrock in the Southeastern Part of the Miechów Upland*, *Annales UMCS, B*, 50, 75-90.
- Maruszczak H., 1973, *Erozja wąwozowa we wschodniej części pasa Wyżyn Południowopolskich*, *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 151, 15-30.
- Michno A., 2004, *Transformacja doliny dolnej Nidzicy w holocenie*, IGIgP UJ, Kraków.
- Niedźwiedz T., 1997, *Katastrofalny deszcz nawalny w górnej części dorzecza Nidzicy w dniu 15 września 1995 r.*, [w:] Starkel L. (red.), *Rola gwałtownych ulew w ewolucji rzeźby Wyżyny Miechowskiej (na przykładzie ulewy w dniu 15 września 1995 roku)*, *Dokumentacja Geograficzna*, 8, 38-42.
- Paszyński J., Kluge M., 1986, *Klimat Niecki Niedziańskiej*, *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej*, 14, 211-238.
- Radwański A., 1968, *Transgresja dolnego tortonu na obszar Wyżyny Miechowskiej i Krakowskiej*, *Acta Geologica Polonica*, 18, 387-445.
- Roczniki hydrologiczne wód powierzchniowych. Dorzecze Wisły i rzek Przymorza na wschód od Wisły (1956-1983)*, PIHM do 1970 r., IMGW od 1971 r.
- Tunia K. (red.), 1997, *Historia i stan badań zachodniomłopolskiej wyżyny lessowej*, Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Kraków.
- Tyczyńska M., 1959, *Morfologia środkowej części dorzecza Szreniawy*, *Dokumentacja Geograficzna*, 6, 1-41.
- Walczowski A., 1984, *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski*, ark. Kazimierza Wielka (948), Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Zgłobicki W., 2002, *Dynamika współczesnych procesów denudacyjnych w północno-zachodniej części Wyżyny Lubelskiej*, *UMCS, Lublin*, ss. 159.

## GEOMORPHOLOGY OF THE LOWER NIDZICA RIVER CATCHMENT

### SUMMARY

The catchment of the Nidzica is located in the loess area of the Małopolska Upland. The erosional-denudational relief of the catchment, developed in loess and fluvial deposits, features wide watershed hills underlain by loess-covered Miocene formations. Broad watershed ridges constitute a characteristic feature of the local relief. There are abundant flats probably associated with various plantation areas. Found at 285 to 230 metres a.s.l their local relative elevation tends to diminish eastwards. The lower of the plantation flats probably constitute the older terrace levels or denudation areas. The predominantly convex/concave profiled slopes run along a dense denudation valley network. These include chiefly basin-shaped and flat-floored valleys, typically occurring in complex systems. Another typical feature of the analysed area is the occurrence of broad accumulative valley-floors that are drained. The contemporary development of the lower Nidzica catchment involves primarily slope and hilltop denudation and aggradation of the valley-floors.

*Translated by Author*

