

## **Antropogeniczne przekształcenia den dolin śródgórskich na przykładzie Nysy Kłodzkiej**

**Agnieszka Latocha\***

*Uniwersytet Wrocławski, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, pl. Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław*

### **Wprowadzenie**

Analizę wpływu działalności człowieka na środowisko doliny śródgórskiej przeprowadzono w dolinie Nysy Kłodzkiej na odcinku Bystrzyca Kłodzka–Kłodzko, o długości 18,5 km, obejmującym centralną część ziemi kłodzkiej. Koryto Nysy jest tu głównie aluwialne, o szerokości od 10 do 30 m i głębokości 1–3 m, z tendencją do meandrowania. Dolina została założona w obrębie rowu tektonicznego o kierunku południkowym, tworzącym szeroką kotlinę, w której rozwinął się system terasowy rzeki.

Rozwój osadnictwa doprowadził do ukształtowania już w średniowieczu (XII–XIII w.) ciągów zabudowy wsi i miast w obrębie doliny (Bartkiewicz 1977). W XIX w. poprowadzono w dolinie linię kolejową łączącą Śląsk z Czechami.

Celem opracowania jest pokazanie wpływu bezpośrednich i pośrednich zmian wprowadzonych przez człowieka na funkcjonowanie systemu przyrodniczego doliny śródgórskiej. W pracy posłużono się metodą kartowania terenowego naturalnych i antropogenicznych form rzeźby (na podkładzie topograficznym 1:10 000) wraz z ich charakterystyką morfometryczną, analizą zbiorowisk roślinnych, materiałami kartograficznymi z różnych okresów (od połowy XIX w. do czasów współczesnych) oraz dokumentacją techniczną dla obiektów hydrotechnicznych.

### **Bezpośrednie zmiany antropogeniczne w dnie doliny Nysy Kłodzkiej**

Ingerencja człowieka zaznaczyła się w odmienny sposób w obrębie poszczególnych elementów składo-

wych doliny: zboczy wysokiej terasy plejstocenijskiej, holocenijskich teras nadzalewowych i równiny zalewowej oraz w korycie. Krawędź terasy plejstocenijskiej stanowi wyraźny załom morfologiczny, rozcięty w wielu miejscach wązozami drogowymi, o głębokości 3–4 m (głównie na lewym brzegu między Krosnowicami i Gorzanowem, ryc. 1).

W obrębie doliny (terasy nadzalewowe i równina zalewowa) podstawową zmianą przyrodniczą wprowadzoną przez człowieka było usunięcie pierwotnej roślinności. W efekcie naturalne zbiorowiska leśne, zajmujące znaczne obszary ziemi kłodzkiej jeszcze do XIII–XIV w., zostały przekształcone w tereny rolnicze, dominujące tam do dziś. Na terenach niższych, wilgotniejszych, były to głównie lasy łąkowe, zachowane obecnie fragmentarycznie. Na ich miejscu założono łąki, pola i, lokalnie, parki. Na większych wysokościach i terenach bardziej suchych występowały pierwotnie lasy mieszane z sosną zwyczajną, zachowane na izolowanych wzniesieniach i obrzeżach obniżen (Fabiszewski 1992, Staffa 1994). Szczątkowo zachował się także zespół podgórskich lasów łąkowych w bezpośrednim otoczeniu koryta, występujący również w dnach mniejszych dolinek bocznych. Na analizowanym odcinku występowanie łąkowych ograniczone jest do obniżen terenu – starorzeczy i wypełnionych osadami zagłębien paleomeandrów. W pozostałych miejscach w wyniku regulacji koryta i zabezpieczeń przeciwpowodziowych oraz celu rolniczego użytkowania terenu lasy łąkowe zostały wycięte.

Koryto Nysy Kłodzkiej na analizowanym odcinku zostało całkowicie uregulowane w minionych wiekach. Obecnie jednak stan zachowania i funkcjonowania regulacji i obudowy cieków jest bardzo różni-

\* e-mail: latocha@geom.uni.wroc.pl

cowany. Obudowa koryta kamiennym murem występuje na długości 1,3 km na prawym i lewym brzegu, co stanowi, na każdym z brzegów, zaledwie 7% całej długości analizowanego odcinka. Obok umocnień odnowionych lub nowo zbudowanych po ekstremalnym wezbraniu w 1997 r., niektóre z dawnych konstrukcji zachowały się tylko fragmentarycznie. Przykładem mogą być popękane kamienne mury w korycie (rejon Zabłocia, Krosnowic), wyrwane w wyniku erozji fragmenty kamiennych umocnień (Krosnowice) czy widoczne poniżej poziomu wody fundamenty dawnej obudowy koryta (Zabłocie). Łącznie na obu brzegach ślady dawnych umocnień stanowią ok. 4% długości analizowanego odcinka rzeki (brzeg lewy – 0,1 km, prawy – 0,7 km). Podobnie zróżnicowany jest także stan innych urządzeń hydrotechnicznych – jazów, mostów, przepustów. Łącznie na badanym odcinku występuje 20 obiektów hydrotechnicznych (jazy, progi, przepusty) i komunikacyjnych (mosty drogowe, kolejowe, kładki) (tab. 1). Do najmłodszych przykorytowych form antropogenicznych należą stwierdzone w kilku miejscach

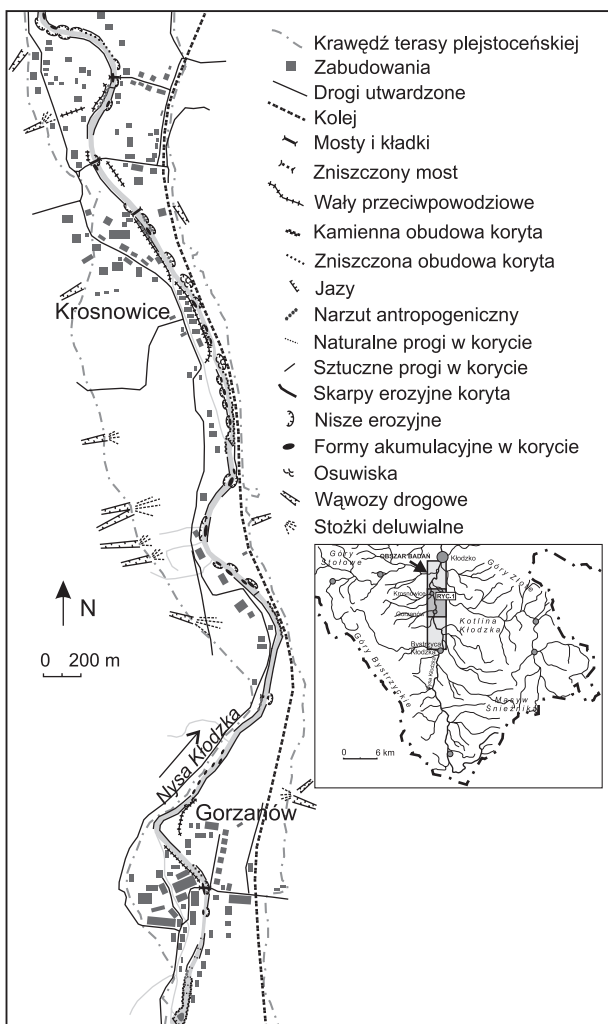
sztuczne nasypy gruzowe przy skarpach korytowych, wypełniające podcięcia i nisze erozyjne powstałe w czasie ekstremalnych wezbrań (głównie z 1997 r. – informacja ustna od lokalnej ludności). Nasypy te są na ogół tworzone z obcego materiału skalnego (np. nasyp bazaltowy na zakolu za Gorzanowem) lub materiału całkowicie antropogenicznego (potrzaskane fragmenty murów, betonu, cegieł – nasypy za Gorzanowem i Zabłociem) (ryc. 1).

W obrębie dna doliny zlokalizowana jest znaczna ilość zabudowań wsi i miast. W wielu przypadkach położenie budynków jest niewłaściwe, gdyż znajdują się na terenach zalewowych (ryc. 1). Są tu także wały przeciwpowodziowe, o łącznej długości na lewym brzegu 2,8 km, a na prawym – ok. 1 km. Poza obiektami mieszkalnymi i gospodarczymi w dnie doliny zlokalizowano także zakłady przemysłowe, młyny oraz urządzenia sportowo-rekreacyjne. Część tych obiektów współcześnie jednak już nie funkcjonuje i zachowały się tylko ich pozostałości lub miejsca ich lokalizacji wyznaczają jedynie mapy topograficzne z XIX w. Przykładem może być nie istniejąca zabudowa kąpieliska przed Kłodzką, nieczynny młyn na obrzeżach Bystrzycy Kłodzkiej czy obecnie funkcjonujące: młynówka odprowadzająca wodę do młyna w Gorzanowie i małe elektrownie wodne pomiędzy Zabłociem a Bystrzycą oraz przed Gorzanowem.

Do form antropogenicznych w dnie doliny należą także nasypy drogowe i kolejowe, tworzące podłużne formy wypukłe. Lokalnie nasypy są zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie aktywnego koryta rzeki i są przez nią podcinane, co ma miejsce m.in. w przypadku linii kolejowej na południe od Krosnowic.

## Wpływ działalności człowieka na przebieg procesów środowiskowych

Zmiany antropogeniczne w dnie doliny Nysy Kłodzkiej wpłynęły na zmianę przestrzennego rozkładu oraz natężenia procesów erozyjnych i akumulacyjnych, a także procesów ekologicznych. Największe zmiany środowiska abiotycznego dotyczą procesów korytowych. Na znacznej długości koryta obserwuje się procesy erozyjne, prowadzące do rozwoju skarpy (wysokości od 0,5 do 4 m) i nisz przykorytowych. Skarpy erozyjne (łącznie z niszami) stanowią ok. 55% długości analizowanego odcinka na brzegu prawym i 50% na lewym. Odslonięcia korzeni drzew w brzegach oraz zsuwanie się pakietów ziemno-darniowych ze skarpy świadczą o stosunkowo niedawnym nasileniu procesów erozyjnych. Wiązać to można ze zmianą użytkowania ziemi w zlewni Nysy Kłodzkiej, w tym z zalesieniami i zadarnieniami znacznych obszarów w górskich odcinkach Nysy i jej dopływów w ostatnim stuleciu, a szczególnie w okresie powojennym (Latocha 2007). Obserwuje się także nasilenie erozji bocznej na odcinkach, gdzie część umocniona



Ryc. 1. Dolina Nysy Kłodzkiej na odcinku Gorzanów–Krosnowice: formy naturalne i antropogeniczne oraz strefy erozji i akumulacji w korycie

koryta sąsiaduje z brzegiem naturalnym (ryc. 1) oraz na brzegu przy bocznych filarach mostów, wskutek tworzenia się prądów wstecznych (tab. 1). Miejsca te zostały szczególnie mocno zniszczone w czasie ekstremalnego wezbrania w 1997 r. – przy kilku przeprawach obserwuje się do dziś ślady powstałych wówczas koryt przelewowych, rozdzielających się na przeszkodach, jakie stanowiły filary mostów (most w Zabłociu, wiadukt przed Kłodzkiem). Z drugiej strony, sztuczne przeszkody w korycie sprzyjają także akumulacji, czego dowodem są liczne łachy żwirowe i piaszczyste oraz zatory drzewne powstające zarówno

przed filarami mostów, jak i za nimi, w postaci cieni sedymentacyjnych (tab. 1). Największych rozmiarów łachy (50×50 m, 35×7 m, 40×8 m, 25×15 m, 60×10 m) położone są najczęściej poniżej sztucznych progów w korycie i jazów (ryc. 1). Niektóre ze współcześnie powstających łach są efektem niszczenia wcześniejszej kamiennej obudowy koryta. W ten sposób człowiek pośrednio dostarczył materiał, który aktualnie jest transportowany w czasie większych wezbrań. Przykładem może być rozległa łacha żwirowa przy ujściu Białej Łądeckiej do Nisy Kłodzkiej, zbudowana z materiału stanowiącego wcześniej mu-

**Tabela 1.** Występowanie procesów erozji i akumulacji w korycie Nisy Kłodzkiej w związku z obiektami komunikacyjnymi (odcinek Bystrzyca Kłodzka–Kłodzko)

Obiekty komunikacyjne	Erozja	Akumulacja
Most kolejowy	nisza erozyjna pod prawobrzeżnym filarem, gł. 3 m, dł. 20 m; przed filarem przerwany na odcinku ok. 7 m wał przeciwpowodziowy, rozcięcie erozyjne o szer. 10 m i pozostałość koryta powodziowego o dł. k. 80 m, wypełnionego częściowo wodą (zastoisko 15×6 m)	w niszy erozyjnej przy filarze zaznacza się słaba akumulacja materiału piaszczystego
Most drogowy dwuprzęsłowy	filary mostu na prawym brzegu podcięty niszą erozyjną o dł. ok. 12 m i gł. 2–3 m	niewielka akumulacja osadu drobnofrakcyjnego w zakolu niszy erozyjnej; wąska trawiasta łacha piaszczysta na przeciwnym brzegu (przed mostem)
Most drogowy jednoprzęsłowy	przed i za mostem na prawym brzegu skarpa erozyjna o dł. 250 m i wys. 2 m	na lewym brzegu, naprzeciw skarpy, pod mostem trawiasta łacha przy brzegu, o dł. 35 m i szer. 6–7
Most drogowy trzyprzęsłowy	za filarem wzdłuż lewego brzegu nisza erozyjna o dł. 10 m, gł. 1,5–2,5 m; za mostem na lewym brzegu nisza o dł. 6–7 m i gł. 1–3 m	zagłębienie za filarem stopniowo wypełniane materiałem organicznym; akumulacja szczątków organicznych (gł. drewno) też na środkowym filarze mostu; wzdłuż niszy za mostem łacha żwirowa (dł. 6–7 m, szer. 1–3 m)
Most kolejowy dwuprzęsłowy	nieaktywna nisza erozyjna na lewym brzegu przed mostem o dł. ok. 170 m	nieaktywna nisza wypełniona (umocniona) narzutem antropogenicznym (asfalt, beton); wzdłuż lewego brzegu pod mostem łacha piaszczysta o dł. 5–6 m i szer. 2–3 m; za filarem mostu łacha śródkorytowa (cień akumulacyjny), żwirowo-piaszczysta o dł. 25 m, szer. 15 m, wys. do 0,5 m, trawiasta, poniżej mniejsze obszary akumulacji
Most drogowy dwuprzęsłowy	przed i za mostem podcięcia erozyjne prawego, wysokiego brzegu doprowadziły do rozwoju osuwisk i miejscami odsłonięcia litego podłoża, powstania licznych nisz i nawisów ziemno-organicznych; pomiędzy filarami mostu na lewym brzegu zagłębienie dawnego przepływu wezbraniowego, gł. 1,5–2,5 m	lokalna akumulacja u podnóża skarpy osuwających się pakietów ziemno-darniowych oraz drzew; zagłębienie pod mostem stopniowo wypełnione materiałem i zarastające krzakami
Most drogowy jednoprzęsłowy, łukowy	prawy brzeg przed i za mostem oraz lewy za mostem umocnione nasypem antropogenicznym na dł. ok. 150 m – wypełnienie dawnych nisz erozyjnych (na prawym brzegu – obecnie niewidoczna, na lewym – gł. 2–3 m, wys. 1–2 m)	brak
Most drogowy trzyprzęsłowy	lewy brzeg przed mostem podcięty erozyjnie – skarpy wys. 1,5 m, gł. do 1,5 m	– na prawym brzegu dwie łachy żwirowe, zarośnięte – przed i za filarem mostu, dł. 20 m, szer. do 8 m; przed filarem akumulacja także materiału organicznego (zator drzewny)

rek przeciwpowodziowy przy pobliskiej posesji (inf. ustna). Należy jednocześnie zaznaczyć, że strefy przemiennej erozji i akumulacji występują na całym odcinku analizowanego koryta Nysy Kłodzkiej, nie tylko w związku z zabudową hydrotechniczną. Rozmiary form erozyjnych i akumulacyjnych są bardzo zróżnicowane – od poniżej 0,5 m długości i szerokości do nawet ponad 200 m długości, a szerokości do 60 m (formy akumulacyjne) i 20 m (formy erozyjne).

Zabudowa teras nadzalewowych i równiny zalewowej oraz ich rolnicze użytkowanie zmieniły warunki spływu powierzchniowego i spłukiwania. Z jednej strony stanowią one obszary zasilania koryta w materiał drobnofrakcyjny – dostarczają go drogi polne w wielu miejscach przecinające koryto. Z drugiej strony zabudowa niskiej terasy (1–2 m) wpływa na zmianę warunków przepływów ekstremalnych (m.in. zwiększenie szorstkości podłoża, ograniczenie infiltracji), obejmujących obszary zabudowane. Stwarza to znaczne zagrożenie zniszczeniami, czego dowodem była powódź w 1997 r. (Żurawek 1999). Podobną rolę – ograniczającą obszar zalewowy – odgrywają nasypy drogowe i kolejowe, choć utworzono w nich w niektórych miejscach przepusty. Z 20 występujących na badanym odcinku obiektów komunikacyjnych i hydrotechnicznych nad Nysą, dla 11 obiektów warunki przepływów wielkich wód oceniono jako trudne lub częściowo utrudnione (Machajski i in. 2003). Z kolei przykrawędziowe obszary najwyższej terasy holoceniowej są lokalnie nadbudowywane osadami stożków deluwialnych, będących efektem erozyjnego rozcinania krawędzi wyższych teras (plejstoceniowych) w miejscach przebiegu dróg. Akumulacja u wylotów wąwozów drogowych zaciera załom w dnie doliny i łagodzi rzeźbę. Jednocześnie materiał ten nie jest dostarczany do koryta.

Do szczególnej działalności człowieka należy niwelowanie zmian naturalnych. Przykładem może być zasypianie większości głębokich i długich (dł. 100–200 m, gł. 3–20 m) nisz erozyjnych powstałych w brzegu koryta w czasie wezbrania w 1997 r., w tym ich wypełnienie dokonywane było często materiałem spoza zlewni (odmienna litologia) lub typowo antropogenicznym (gruz, cegły). Podobnie materiał zakumulowany przez rzekę w czasie powodzi w postaci żwirowych łach został wykorzystany do ponownego umocnienia brzegów i wałów przeciwpowodziowych (Krosnowice).

Przejawem antropogenicznych zmian środowiska biotycznego są przede wszystkim zmiany siedlisk.

Jedne ulegają zniszczeniu (wycięte pierwotne lasy), jednocześnie powstają nowe – siedliska związane z uprawami i osadami, sprzyjające rozwojowi gatunków synantropijnych i ruderalnych. Szczególne znaczenie mają nowe siedliska powstające w obrębie korytowych form akumulacyjnych, zarówno naturalnych, jak i wymuszonych zabudową hydrotechniczną. Formy te szybko podlegają wtórnej sukcesji roślinnej, dzięki czemu następuje lokalnie odnowienie typowych zbiorowisk nadrzecznych, w tym wierzbowych łągów. Jest to możliwe pośrednio także dzięki brakowi oczyszczania koryta w ostatnich latach (inf. ustna).

Podsumowując, trwająca od stuleci działalność antropogeniczna w dolinie Nysy Kłodzkiej prowadzi do zmian zarówno kierunków i charakteru procesów środowiskowych (głównie procesów ekologicznych), jak i ich nasilenia i przestrzennego rozmieszczenia (procesy rzeźbotwórcze). Z jednej strony następuje przyspieszenie procesów naturalnych (np. erozja w korycie), z drugiej – ich hamowanie (np. brak odnowy roślinności potencjalnej wskutek wykorzystania dna doliny pod zabudowę i rolnictwo). W efekcie antropopresja zniekształca przebieg procesów naturalnych w środowisku.

## Literatura

- Bartkiewicz K. 1977. Dzieje Ziemi Kłodzkiej w wiekach średnich. Monografie Śląskie Ossolineum, XXVIII, s. 1–199.
- Fabiszewski J. 1992. Rośliny Sudetów – atlas. Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.
- Latocha A. 2007. Przemiany środowiska przyrodniczego w Sudetach Wschodnich w warunkach antropopresji. *Studia Geograficzne*, 80: 1–220.
- Machajski J., Tiukała A., Chraćol B., Kozdra A. 2003. Ocena aktualnego stanu zabudowy i zagrożenia powodziowego dolin rzecznych w Kotlinie Kłodzkiej. Cz. IV A. 1. Rzeka Nysa Kłodzka. Wrocławska Agencja Rozwoju Regionalnego, Wrocław.
- Staffa M. (red.) 1994. Słownik geografii turystycznej Sudetów – Kotlina Kłodzka i Rów Górnej Nysy. T. 15. Wyd. I-Bis, Wrocław.
- Żurawek R. 1999. Zmiany erozyjne w dolinach rzek Sudetów Kłodzkich wywołane powodzią w lipcu 1997 r. oraz w lipcu 1998 r. *Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich*, 45: 43–61.