

TADEUSZ ZIĘTARA

Niszczenie brzegów zbiornika „Besko” przez współczesne procesy geomorfologiczne

Strefa brzegowa w otoczeniu zbiornika „Besko” znajduje się w stadium młodości, ponieważ nie została jeszcze wykształcona szeroka platforma abrazyjna. Abrazja wywołała rozwój grawitacyjnych ruchów mas skalnych, które doprowadziły do schodowego profilu klifu. Różnorodna budowa geologiczna wpłynęła na zróżnicowanie współczesnych procesów i form w strefie brzegowej, a najintensywniej są niszczone brzegi abrazyjno-obrywowe i abrazyjno-osuwiskowe.

WPROWADZENIE

W Zakładzie Geografii Fizycznej Instytutu Geografii WSP w Krakowie od kilkudziesięciu lat są prowadzone badania w otoczeniu zbiorników karpackich (Ziętara 1968, 1973, 1992b; Morawska 1969; Lach, Deptuch 1988; Lach 1992; Bajgier 1992; Lewik 1992; Szubert 1992). Aby uchwycić dynamikę współczesnych procesów brzegowych badania były prowadzone od początku istnienia zbiornika w Besku. Biorąc pod uwagę kryterium geologiczno-geomorfologiczne przeprowadzono klasyfikację zboczy, potrzebną do wytypowania reprezentatywnych odcinków, na których wykonano stacjonarne badania. Metoda badań współczesnych procesów geomorfologicznych w otoczeniu zbiornika została dokładnie przedstawiona przez T. Ziętare (1992a).

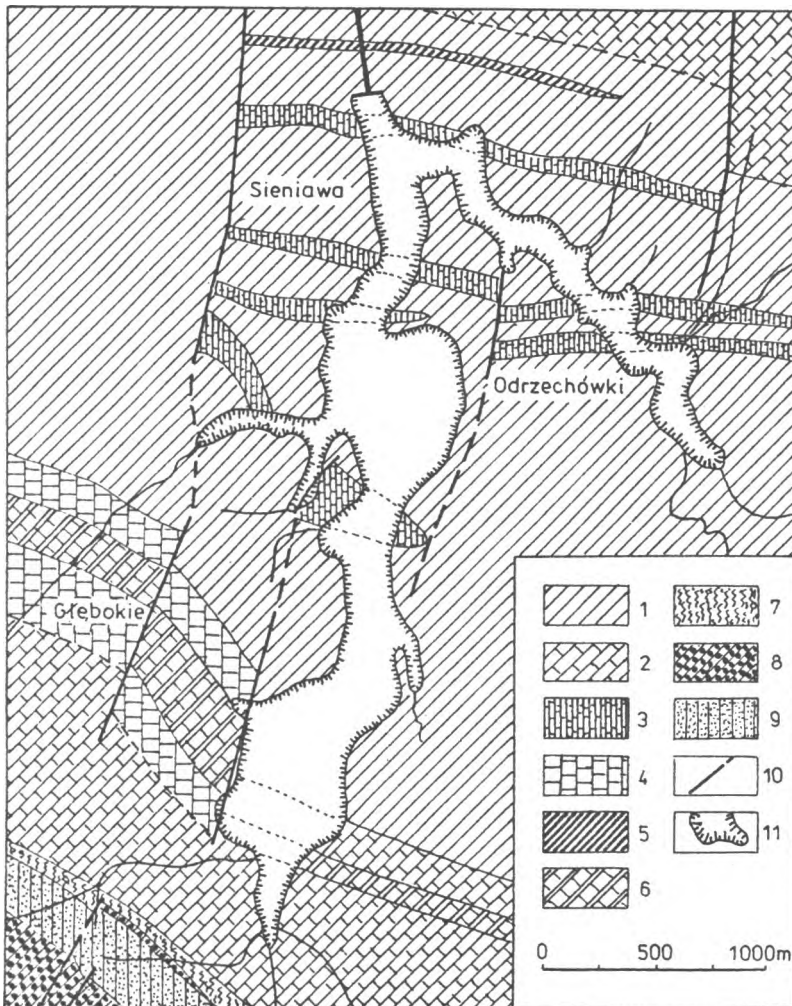
Zapora w Besku została zlokalizowana w wąskim, głęboko wciętych odcinku jaru Wisłoka na 37 kilometrów od jego źródeł i 250 m poniżej ujścia potoku Czernisławka. Zapora zbudowana w wyjątkowo korzystnych warunkach geomorfologicznych, o czym świadczą parametry zbiornika (Bieńkiewicz i in. 1970). Dno doliny w osi zapory znajduje się na wysokości 307 m n.p.m. Jego szerokość w przekroju zapory wynosi 40 m, a na linii jej górnych krawędzi dochodzi do 150 m. Stosunek

głębokości doliny do jej średniej szerokości wynosi 1:3. Zbiornik ma około 4 km długości, a szerokość jego waha się od 150 – 600 m. Powierzchnia zalewu przy maksymalnym poziomie piętrzenia (337 m n.p.m.) wynosi 3,31 km², całkowita pojemność 16,0 mln m³, natomiast użytkowa 13,2 mln m³. Zadaniem zbiornika jest zaopatrzenie w wodę grupowego wodociągu dla najbliższych miast i osiedli województwa krośnieńskiego (Iwonicz, Rymanów, Zarszyn), redukcja częstych i gwałtownych wezbrań Wisłoka powodowanych nadmiernym wylesieniem jego zlewni oraz wyrównanie przepływów. Wylesienie zlewni powoduje zmiany odcinków meandrowych na roztokowe (Klimek 1974). Przeważająca część obszaru w otoczeniu zbiornika jest wykorzystywana jako pola uprawne i łąki, a w południowej części znajdują się tereny leśne. Wody Wisłoka zasilające zbiornik „Besko” odznaczają się słabo alkalicznym odczynem (8,1 – 8,4), dobrym natlenieniem, niskimi wartościami wskaźników organicznego zanieczyszczenia oraz małą zawartością żelaza, sodu i chlorków (Lach, Deptuch 1988).

ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ I RZEŻBY OTOCZENIA ZBIORNIKA „BESKO”

Podłoże geologiczne stanowią skały fliszowe (ryc. 1). W tektonice południowej części centralnego synklinorium karpackiego można wyróżnić szereg antyklinarnych i synklinarnych jednostek (ryc. 2). Elementy tektoniczne biegną z zachodu na wschód. Na badanym terenie można wyróżnić dwie strefy różniące się składem warstw oraz stopniem zaangażowania tektonicznego (Wdowiarz 1950, 1962): południową, do której należy zaliczyć fałd Rudawki Rymanowskiej, oraz północną złożoną z kilku mniejszych elementów tektonicznych, tj. fałdów Bóbrki-Rogów oraz Rymanowa-Iwonicza. Należy podkreślić, że poszczególne elementy tektoniczne są wtórnje sfaldowane, poprzecinane dyslokacjami, wykazują silne złuskowanie (fałd Sieniawy) i często obalenie, gdzie upad warstw wynosi około 55° na południe (fałd Bóbrki-Rogów).

Osady rzeczne są wykształcone głównie jako pokrywy gliniasto-żwirowe, które wyścielają dno Kotliny Sieniawy od Pastwisk na południu i Rzechowej na wschodzie po Mymoń na północy. Miąższość pokryw akumulacyjnych wykazuje dużą zmienność wahającą się od 1 – 6 m, a stropowa część pokryw żwirowych jest zwietrzała. Osady rzeczne odznaczają się małą odpornością, są sypkie, mało spoiste, a w wyniku abrazji szybko niszczone.

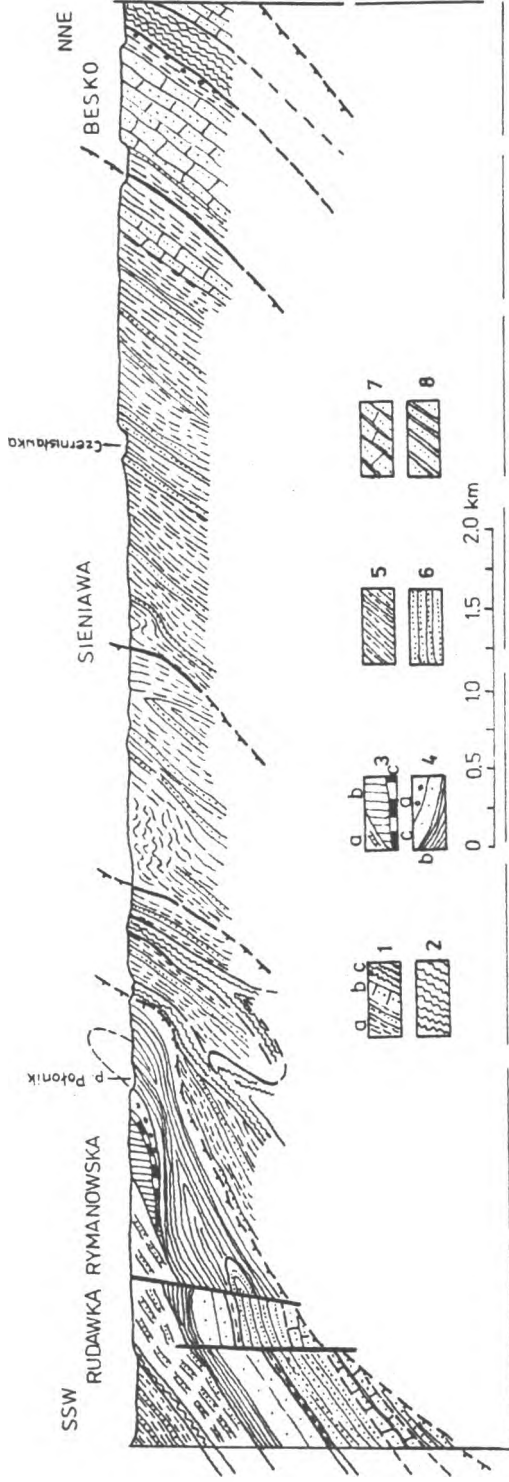


Ryc. 1. Budowa geologiczna zbiornika wodnego „Besko” (S. Wdowiarz 1955)

- 1 – łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych warstw krośnieńskich,
- 2 – piaskowce średnioławicowe warstw krośnieńskich, 3 – piaskowce gruboławicowe warstw krośnieńskich, 4 – wapienie płytkowe i łupki margliste,
- 5 – łupki i piaskowce warstw przejściowych, 6 – łupki menilitowe, 7 – rogowce,
- 8 – piaskowce z warstw globigerinowych, 9 – uskoki, 10 – klif na tle budowy geologicznej

Fig. 1. Geological structure of the “Besko” water reservoir (by S. Wdowiarz 1955)

- 1 – shales with thin-bedded sandstone insertions of krośnieńskie layers,
- 2 – medium-bedded sandstones of krośnieńskie layers, 3 – thick-bedded sandstones of krośnieńskie layers, 4 – banded-limestones and marly shales,
- 5 – shales and sandstones of transitive layers, 6 – menilitic shales,
- 7 – cherts, 8 – sandstones from globigerine layers, 9 – faults,
- 10 – cliff on the background of geological structure



Ryc. 2. Przekrój geologiczny wzdłuż Wisłoka powyżej Beska (S. Wdowiarz 1955)

1 - warstwy krośnieńskie; a - łupki z wkładkami cienkoławicowych piaskowców, b - gruboławicowe piaskowce, c - łupki margliste, 2 - warstwy przejściowe - łupki i piaskowce, 3-a - łupki menilitowe, b - piaskowce cergowskie, c - rogowce, 4 - eocen podmenilitowy, a - facja podrogowcowa, b - łupki pstre, c - piaskowce ciężkowickie, 5 - łupki istebniańskie, 6 - piaskowce istebniańskie, 7 - warstwy godulskie, 8 - warstwy łgockie

Fig. 2. Geological cross-section along the Wisłok above Besko (by S. Wdowiarz 1955)

1 - krośnieńskie layers; a - shales with thin-bedded sandstones insertions, b - thick-bedded sandstones, c - marly shales, 2 - transitive layers-shales and sandstones, 3-a - menilitic shales, b - ergovian shales, c - cherts, 4 - under menilitic Eocene, a - under chert facies, b - spotted shales, c - ciężkowickie sandstones, 5 - istebniańskie shales, 6 - istebniańskie sandstones, 7 - godulskie layers, 8 - łgockie layers

Rzeźba terenu w otoczeniu zbiornika jest zróżnicowana. Na południe od zbiornika znajduje się Beskid Niski, w obrębie którego L. Starkel (1972) wydziela Beskid Rymanowski z kulminacją Kopca (626 m n.p.m.). Zbiornik znajduje się na terenie Dołów Jasielsko-Sanockich, a jego centralna część jest usytuowana w rozległym obniżeniu Sieniawy o kierunku zbliżonym do równoleżnikowego, którego dno występuje na wysokości od 330 – 350 m n.p.m. Obniżenie to, którym przepływały wody Wisłoka, ma około 2 km szerokości, a dno wyścielają pokrywy żwirowe o miąższości do 4 m (Klimaszewski 1948). Zapora zlokalizowana jest w przelomowym odcinku Wisłoka przez garb o charakterze niskiego pogórza (420 m n.p.m.).

WSPÓŁCZESNE PROCESY ABRAZYJNE W STREFIE BRZEGOWEJ ZBIORNIKA

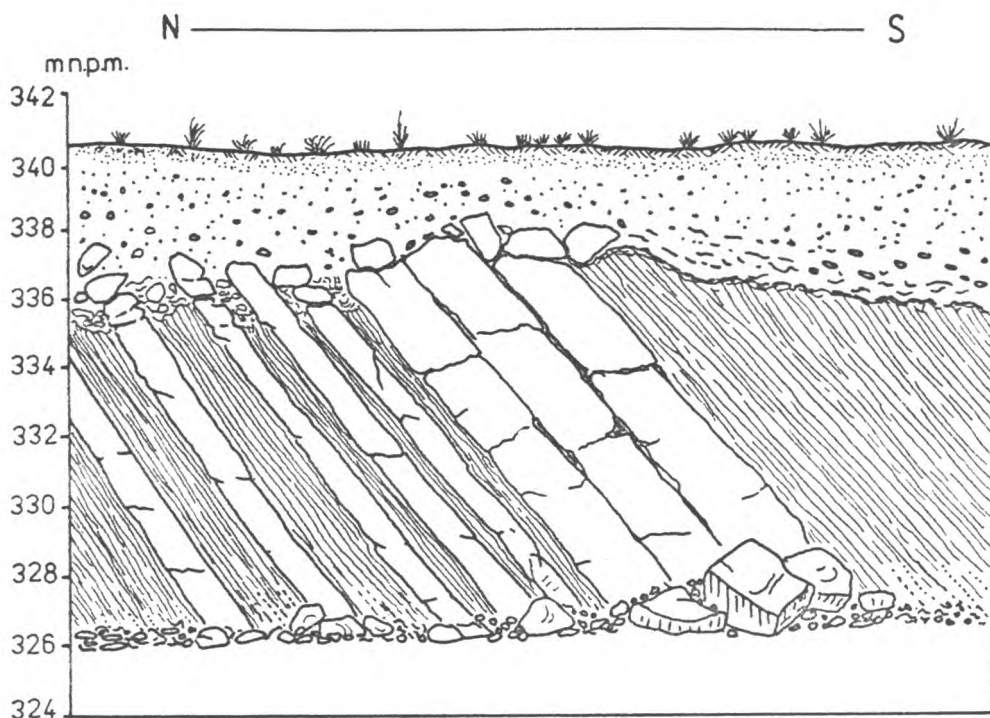
Dorzecze Wisłoka zamknięte zaporą „Besko” ma ustrój deszczowo-śnieżno-gruntowy. Odznacza się dużą nieregularnością stanów i przepływów (Dynowska 1971, Klimek 1979). Roczna amplituda wahań stanów wody w zbiorniku w latach 1979 – 1985 maksymalnie dochodziła do 6,56 m (Lach, Deptuch 1988). Wynikające z ukształtowania wąskiej i głębokiej do 400 m doliny rzecznej powyżej zapory. K. Klimek (1979) koryto Wisłoka zalicza do typu prostego, średniogórsko-wyżynnego, o dość stabilnej tektonice podłoża, wyciętego przeważnie w skałach fliaszowych, a tylko fragmentami w osadach aluwialnych. Ma przebieg meandrowy, uwarunkowany strukturą podłoża. Zbiornik zamyka dorzecze o rzeźbie górskiej. Na formowanie się strefy brzegowej zbiornika wywiera wpływ wiele czynników, między innymi budowa geologiczna strefy przybrzeżnej, ekspozycja zboczy i ich ukształtowanie, wahania stanów oraz falowanie wody (Szupryczyński 1986, Ziętara 1992b).

Biorąc pod uwagę litologiczne cechy podłoża brzegi zbiornika w przeważającej części uformowały się w mało odpornych warstwach krośnieńskich i przejściowych. Na długości 14,6 km linii brzegowej można wyróżnić cztery typy brzegów:

- brzegi wykształcone w warstwach łupkowych z wkładkami piaskowców cienkoławicowych (mało odpornych) zajmują łącznie 3,7 km, co stanowi 25% całkowitej długości brzegów,
- brzegi założone na warstwach piaskowców średnio- i cienkoławicowych występują na długości 2,9 km (20%),
- brzegi powstałe na warstwach łupkowych bardzo mało odpornych mają długość 6,6 km, co stanowi 45% długości linii brzegowej,
- brzegi wykształcone na warstwach piaskowców gruboławicowych, średnio odpornych występują na długości 1,4 km (10%).

Istotne znaczenie ma również stosunek ogólnego przebiegu linii brzegowej do kierunku głównych struktur tektonicznych, tj. biegu i upadu warstw. Biorąc powyższe pod uwagę można wyróżnić następujące typy brzegów: poprzeczne, diagonalne i podłużne.

Brzegi poprzeczne o strukturach tektonicznych tworzących z linią brzegową kąt zbliżony do prostego charakteryzują się częstą zmianą litologii. Występują one na odcinku 5,4 km, co stanowi 37% ogólnej długości brzegów (ryc. 3).



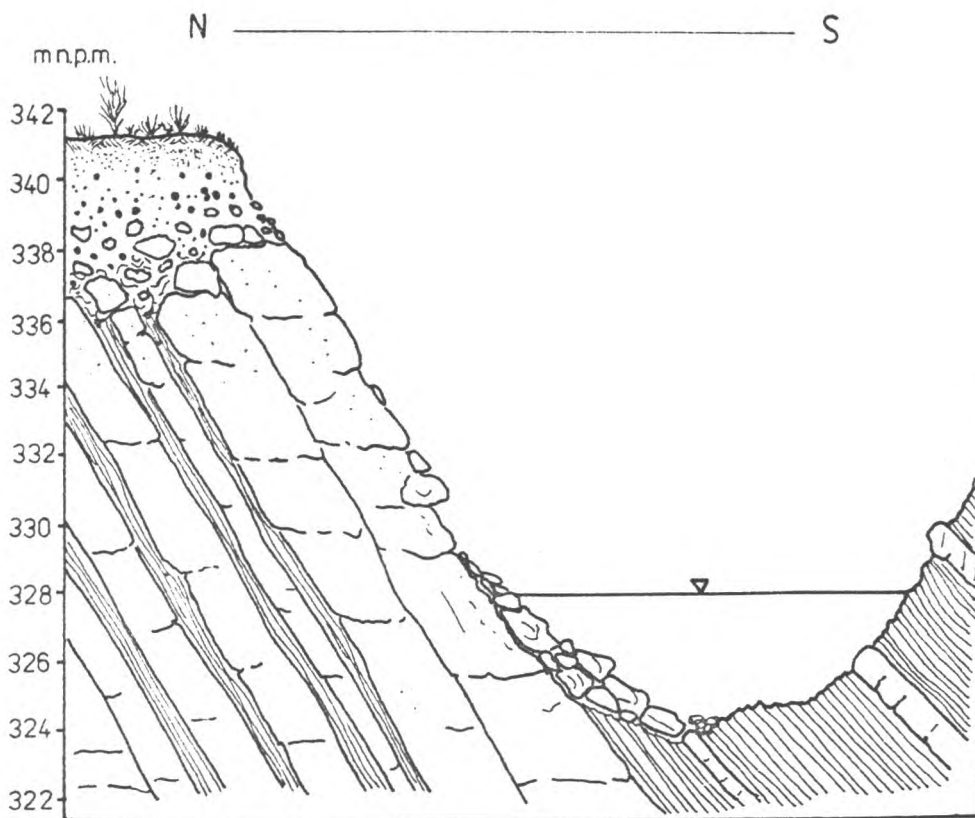
Ryc. 3. Przekrój brzegu typu poprzecznego

Fig. 3. Geological cross-section of the coast of transversal type

Brzegi diagonalne znajdują się w miejscach, gdzie kąt między kierunkiem tektonicznym a brzegiem jest zbliżony do 45° . Zajmują one 7,5 km, co stanowi 51% długości linii brzegowej.

Brzegi podłużne o strukturach tektonicznych równoległych do kierunku brzegu (ryc. 4) występują w miejscach, gdzie linia brzegowa jest zbliżona do kierunku wschód-zachód. W przypadku, gdy nachylenie brzegu jest zgodne z upadem warstw

charakteryzuje się on jednorodnością litologii. Upad warstw jest bardzo zróżnicowany i waha się od 25 – 80°, w większości na południe. Takie brzoży występują na długości około 1,7 km (12%).



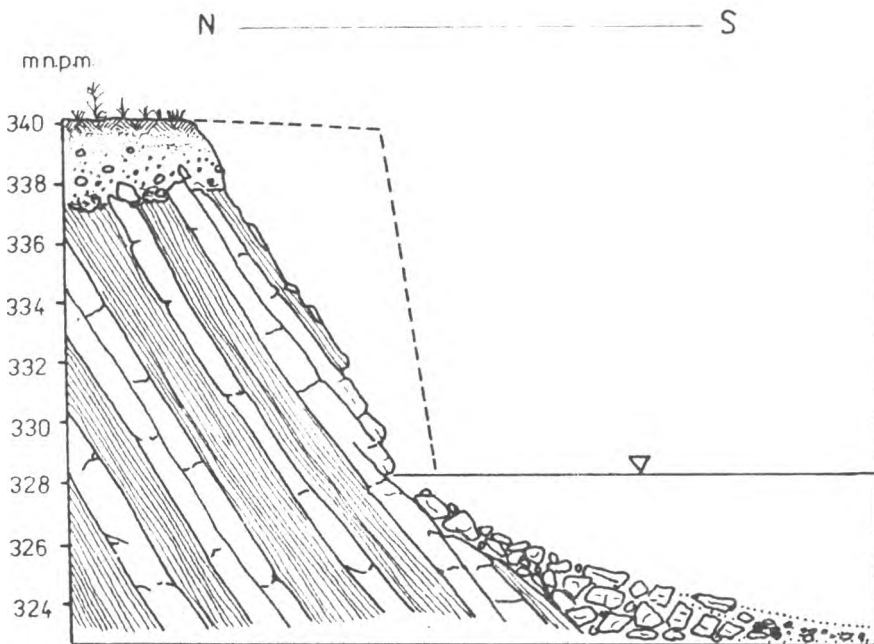
Ryc. 4. Przekrój brzoży typu podłużnego

Fig. 4. Geological cross-section of the coast of longitudinal type

W każdym z wymienionych typów brzoży można wydzielić trzy odrębne strefy wpływu zbiornika: dolną – akumulacyjną, środkową – aktywną, obejmującą pasmo brzoży od minimalnych do maksymalnych stanów wody, oraz górną – nadbrzeżną, znajdującą się powyżej maksymalnych stanów wody. Nachylenie zboczy w tej strefie determinuje zasięg oddziaływania zbiornika na tereny przyległe. W strefie

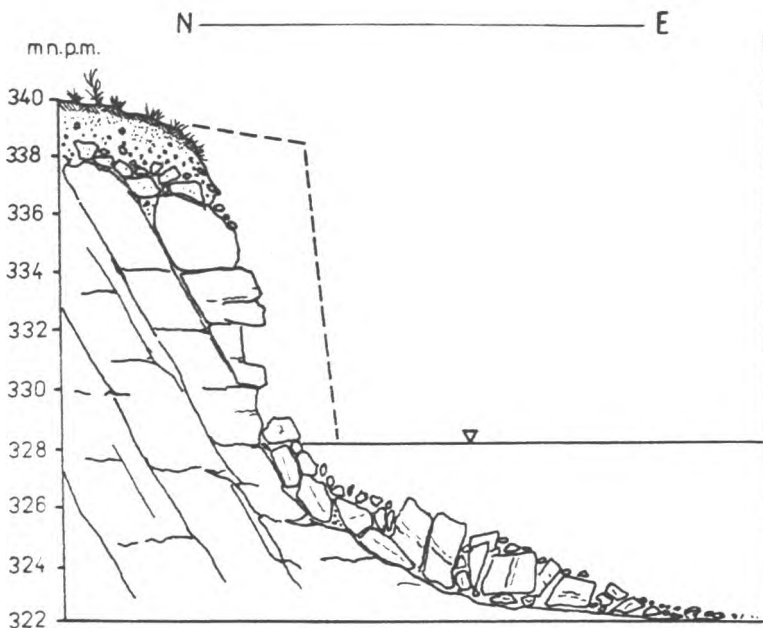
aktywnej warstwy fliszowe odsłaniają się na odcinku około 8,5 km. Powierzchnie odsłaniających się skał są narażone na bezpośrednie działanie wody, wiatru, mrozu i promieni słonecznych. Ułożenie warstw skalnych, wewnętrzna budowa skał, ich nasiąkliwość oraz zawartość minerałów ilastych, jak również możliwość odprowadzenia zwiertzeliny ze zboczy przyspiesza lub ogranicza wietrzenie. Na badanym terenie wietrzenie mrozowe przygotowuje materiał, który następnie ulega przemieszczaniu. S. Janiga (1973, 1975) przeprowadził badania nad rozmiarami niszczenia mrozowego na nagich skałach jaru Wisłoka. Największe ubytki materiału wystąpiły na łupkowym zboczu między Sieniawą a Pastwiskami i przeciętnie wynosiły 35 mm podczas jednej zimy. W ciągu sześciu badanych zim ściana skalna cofnęła się o 309 mm.

Najważniejszą rolę w niszczeniu brzegów zbiornika odgrywa abrazja mechaniczna, a największe jej nasilenie występuje w okresie wiosennym, co wiąże się z intensywnym wietrzeniem mrozowym w okresie zimy. W sezonie tym wieją najsilniejsze wiatry (Lewińska 1958), które powodują duże falowanie wody. Abrazja jest także związana z silnymi wiatrami występującymi jesienią (Hess, Niedźwiedz 1977). W pierwszym etapie rozwoju klifu zaobserwowano intensywne odpadanie i obrywanie (ryc. 5, 6). W zależności od rodzaju spękania piaskowca odpadają różnej wielkości bloki. Największe odpadanie ma miejsce w okresie jesienno-zimowym.



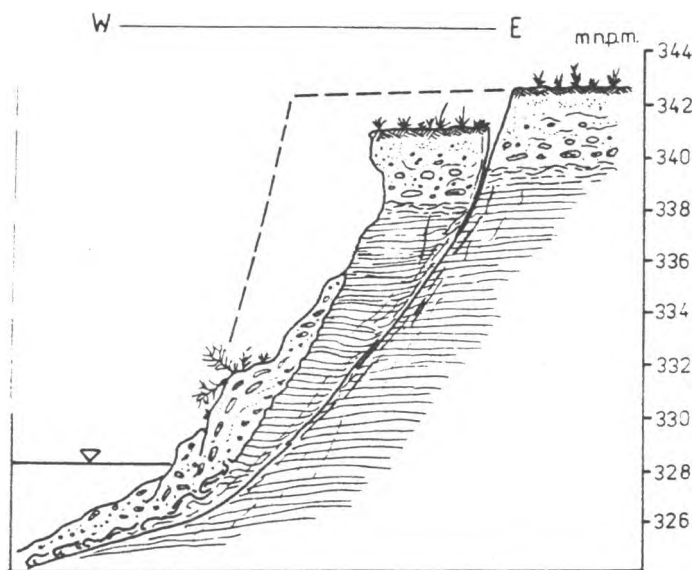
Rys. 5. Przekrój brzegu modelowanego przez odpadanie

Fig. 5. Geological cross-section of the coast modelled by abandonment



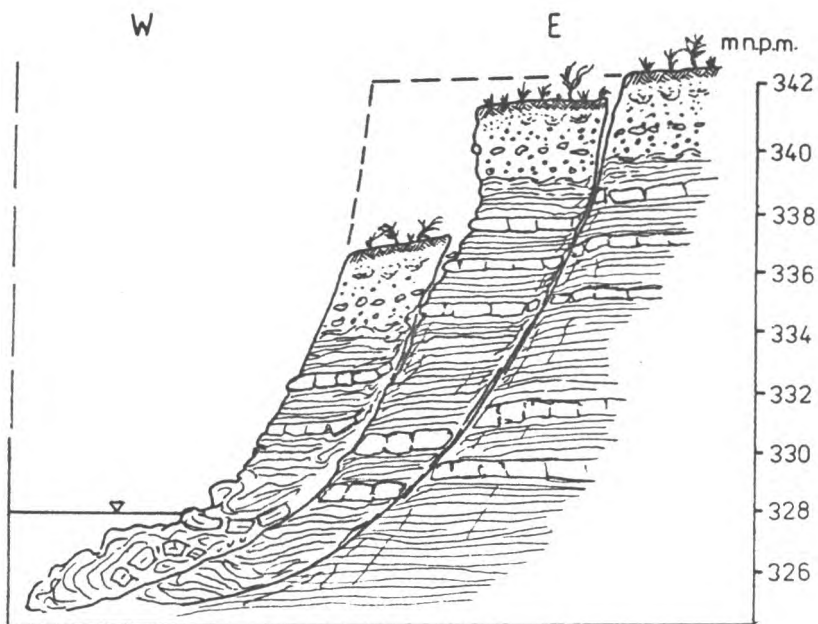
Ryc. 6. Przekrój brzegu modelowanego przez obrywy

Fig. 6. Geological cross-section of the coast modelled by fallout



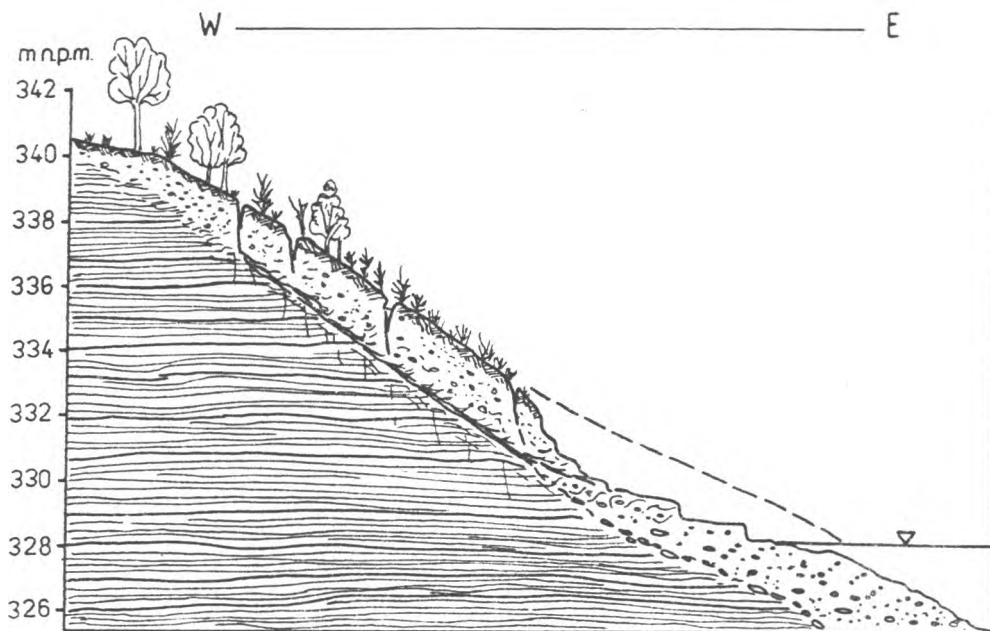
Ryc. 7. Przekrój przez osuwiska skalno-obrotowe

Fig. 7. Geological cross-section of rocky-rotational landslides



Ryc. 8. Przekrój przez osuwiska skalno-obrotowe typu wielokrotnego

Fig. 8. Geological cross-section of rocky-rotational landslides of repeated type

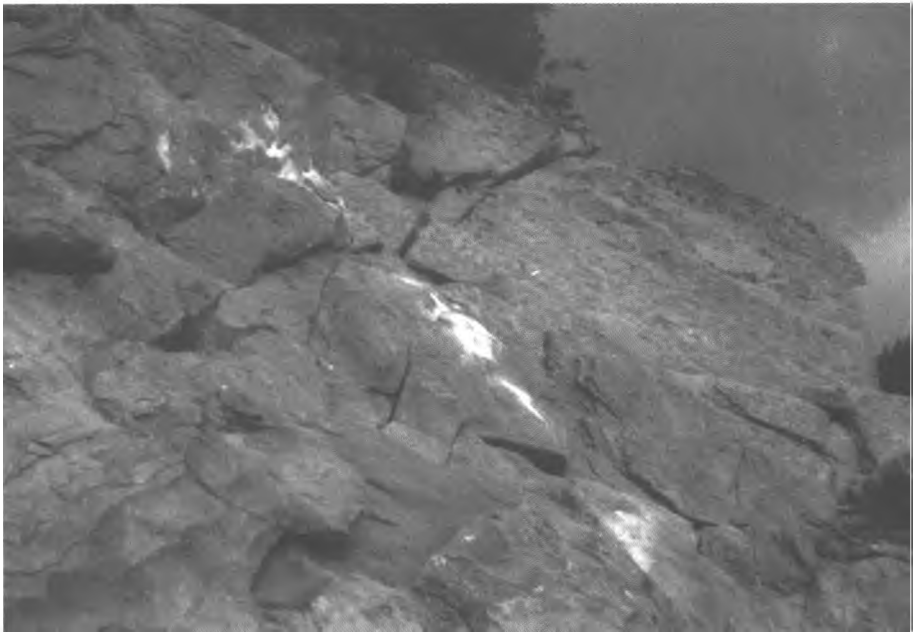


Ryc. 9. Przekrój przez osuwisko konsekwentno-zwierzelinowe

Fig. 9. Geological cross-section of consequent-weathered landslide



Fot. 1. Brzeg klifowy modelowany przez odpadanie
Phot. 1. Cliff coast modelled by abandonment



Fot. 2. Fragment osuwiska skalno-pakietowego
Phot. 2. A part of rocky-patchy landslide



Fot. 3. Terasy i listwy abrazyjne świadczące o młodości wybrzeża klifowego

Phot. 3. Abrasional terraces connected with different water table level point out for poor slope stability



Fot. 4. Duże bloki piaskowca w równowadze chwiejnej, znajdujące się na platformie abrazyjnej, pochodzące z obrywów

Phot. 4. At the foot of cliff on abrasional platform are blocks from abandonment

Proces osuwania najintensywniej zachodzi na stromych zboczach, które przed zalaniem były szczególnie silnie podcinane przez Wisłok. Występują tu najczęściej osuwiska skalno-obrotowe o charakterze zerw (ryc. 7, 8) lub konsekwentno-zwietrzelinowe (ryc. 9)

DYNAMICZNA KLASYFIKACJA BRZEGÓW

Charakter i nasilenie współczesnych procesów geomorfologicznych wpływa na nierównomierne niszczenie linii brzegowej. Procesy abrazyji powodują odpadanie, obrywanie i osuwanie mas skalno-zwietrzelinowych w strefie brzegowej. Na poszczególnych jej odcinkach procesy te zazębiają się ze sobą i często jeden wywołuje drugi, ale istnieją także fragmenty z dominacją jednego procesu. W zależności od dynamiki procesów występujących w strefie brzegowej wyróżniono następujące typy brzegów: abrazyjne, akumulacyjne i stabilne. Brzegi abrazyjne odznaczają się największą różnorodnością form i dlatego podzielono je na pięć rodzajów.

Brzegi abrazyjno-obrywowe występują w obrębie zboczy skalistych, wytworzonych na odsłoniętych utworach fliszowych (fot. 1). U podnóża ścian skalnych znajdują się terasy abrazyjne związane z wahaniami poziomu wody w zbiorniku. Wysokość ich waha się od 1,0 – 2,5 m. Podcięte brzegi tracą stabilność, a powyżej nisy abrazyjnej powstają obrywy, które tworzą pionowe lub wklęsłe urwiska.

Brzegi abrazyjno-osuwiskowe występują w utworach o przewadze łupków nad piaskowcami. Najczęściej są one modelowane przez osuwiska frontalne, skalno-obrotowe, składające się z różnoczasowych osunięć (fot. 2), a w przypadku upadu warstw w kierunku zbiornika powstają osuwiska konsekwentno-strukturalne (ześlizgowe).

Brzegi abrazyjno-złaziskowe powstały na zboczach o małym nachyleniu (do 15°), pokrytych pokrywami soliflukcyjnymi lub koluwalnymi. Na zboczach tych występują schodowo ułożone terasy abrazyjne. W strefie aktywnej zachodzi powolne przemieszczanie materiału.

Brzegi akumulacyjne znajdują się w rejonie cofki Wisłoka i Czernisławki lub mniejszych dolin uchodzących do zbiornika. Materiał jest akumulowany na niskich terasach, powodując ich nadbudowę, która składa się z zespołowych stożków zazębiających się ze sobą.

Brzegi stabilne zajmują niewielką część linii brzegowej, a oddziaływanie zbiornika zaznacza się przez zmywanie niewielkich warstw gleby

UWAGI KOŃCOWE

Strefa brzegowa w otoczeniu zbiornika „Besko” znajduje się w stadium młodości, bowiem nie została jeszcze wykształcona szeroka platforma abrazyjna, a abrazja związana z wahaniami wody w zbiorniku doprowadziła do utworzenia listew i teras abrazyjnych piętrowo ułożonych (fot. 3).

Na charakter i przebieg współczesnych procesów geomorfologicznych w strefie brzegowej zbiornika największy wpływ ma budowa geologiczna, tj. odporność skał tworzących brzegi oraz zależności między biegiem i upadem warstw a ogólnym kierunkiem linii brzegowej. Najszybsze niszczenie występuje w obrębie utworów skalnych o przewadze łupków i w tych miejscach rozwój klifu znajduje się w stadium dojrzałości. Odcinki te są najintensywniej modelowane przez różnego typu osuwiska, które są odmładzane w okresie wiosennych roztopów. W utworach piaskowcowych (odpornych) nadal występują wysokie klify modelowane przez odpadanie i obrywy. Duże bloki skalne leżące na słabo wykształconych terasach abrazyjnych znajdują się w równowadze chwiejnej i chwilowo chronią brzegi przed niszczeniem, załamując falę przybojową i zmniejszając jej abrazyjną siłę (fot. 4)

W niszczeniu brzegów dużą rolę odgrywają procesy przygotowawcze, głównie wietrzenie fizyczne związane ze zmianami poziomu wody w zbiorniku. Dominuje wietrzenie mrozowe zachodzące w okresie jesienno-zimowym w obrębie klifów nasłonecznionych, gdzie ilość przejść temperatury przez 0° jest czterokrotnie większa niż na zboczach zacienionych, dlatego też procesy odpadania i obrywania występują głównie w okresie zimowym. Dużą rolę odgrywają amplitudy miesięcznych wahań zwierciadła wody, które maksymalnie dochodziły do 15,6 m (1980). Stany równe maksymalnemu poziomowi piętrzenia wody wystąpiły w kwietniu i maju 1979 r., w październiku 1980 r. oraz w lipcu 1984 r. Przedział maksymalnych wahań tych wód stanowi strefę intensywnego wietrzenia. Gwałtowne obniżenie się poziomu wody w zbiorniku wywołuje także procesy osuwiskowe, co jest związane z szybkim odpływem i obniżeniem się poziomu wód gruntowych w strefie brzegowej. Najintensywniej zmieniają się wówczas minerały ilaste znajdujące się w poszczególnych warstwach. Ulegają one na przemian pęcznieniu i wysychaniu oraz następuje zmiana ich konsystencji. Należy przypuszczać, że maksymalne stany wód powodują gwałtowny wzrost siły wyporu, która przyczyni się do podniesienia napęczniałych cząstek ilastych w dolnej części klifu, a działające równocześnie ciśnienie spływowe przyspieszy odpajanie się spękanych warstw i ich osuwanie.

LITERATURA

- Bajgier M., 1992. *Rzeźba Pogórza Wielickiego ze szczególnym uwzględnieniem współczesnych procesów stokowych w otoczeniu zbiornika wodnego w Dobczycach*, w: Rocznik Nauk.-Dydakt. WSP w Krakowie. Prace Geogr. 14: 33 – 61.
- Bienkiewicz J., Jawański W., Łukaszek R., 1970. *Dokumentacja geologiczno-inżynierska do projektu zapory w Besku*. Archiwum ODGW Kraków.
- Hess M., Niedźwiedz T., 1977. *Stosunki termiczne Beskidu Niskiego*. Prace Geogr. IG PAN.
- Janiga S., 1973. *Rola okresu zimowego w przekształcaniu rzeźby w Beskidzie Niskim*. Praca doktorska, IG WSP Kraków.
- Janiga S., 1975. *Deflacyjna i akumulacyjna rola wiatru w okresach zimowych na obszarze Beskidu Niskiego*. Wyd. Nauk. WSP Kraków.
- Klimaszewski M., 1948. *Polskie Karpaty Zachodnie w okresie dyluwialnym*. Prace Wrocł. Tow. Nauk.
- Klimek K., 1974. *The Retreat of Alluvial River Banks in the Wisłoka Valley (South Poland)*. Geogr. Polonica, 28: 59 – 75.
- Klimek K., 1979. *Geomorfologiczne zróżnicowania koryt karpackich dopływów Wisły*. Folia geogr. Ser. geogr.-phys. 12: 35 – 47.
- Lach J., Deptuch U., 1988. *Wpływ zbiornika „Besko” na zmiany ustroju wodnego Wisłoka*. Folia geogr. Ser. Geogr.-phys. 20: 85 – 100.
- Lach J., 1992. *Ekologiczne i gospodarcze problemy zbiornika retencyjnego Dobczyce*, w: Rocznik Nauk.-Dydakt. WSP w Krakowie. Prace Geogr. 14: 79 – 93.
- Lewik P., 1992. *Klimat otoczenia zbiornika wodnego „Dobczyce” na Rabie*, w: Rocznik Nauk.-Dydakt. WSP w Krakowie. Prace Geogr. 14: 63 – 77.
- Lewińska J., 1958. *Wiatry ryterskie i rymanowskie*. Przegl. Geofiz. 1.
- Morawska M., 1969. *Przewidywany wpływ zbiorników wodnych w Pieninach na klimat lokalny*. Folia geogr. Ser. geogr.-phys. 3.
- Starkel L., 1972. *Charakterystyka rzeźby Polskich Karpat i jej znaczenie dla gospodarki ludzkiej. Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich* 10.
- Szubert M., 1992. *Budowa geologiczna strefy brzegowej zbiornika retencyjnego na Rabie w Dobczycach*, w: Rocznik Nauk.-Dydakt. WSP w Krakowie. Prace Geogr. 14: 19 – 31.
- Szupryczyński J., 1986. *Wpływ wrocławskiego zbiornika wodnego na środowisko geograficzne*. Dokument. Geogr. 5.
- Wdowiarsz S., 1950. *Zarys geologii Ziemi Krośnieńskiej*. Nafta 9.
- Wdowiarsz S., 1962. *Budowa geologiczna i zagadnienia surowcowe rejonu Beska, Sierpiawy i Rudawki Rymanowskiej*. Inst. Naft. Kraków.
- Ziętara T., 1968. *Rola gwałtownych ulew i powodzi w modelowaniu rzeźby Beskidów*. Prace Geogr. IG PAN, 60: 1 – 116.

- Ziętara T., 1973. *Obszary osuwiskowe w dolinie Dunajca nad Jeziorem Rożnowskim*. Rocznik Sądecki, 14: 685 – 712.
- Ziętara T., 1992a. *Metoda badań współczesnych procesów geomorfologicznych w otoczeniu zbiornika retencyjnego na Rabie w Dobczycach*, w: Rocznik Nauk.-Dydakt. WSP w Krakowie. Prace Geogr. 14: 5 – 17
- Ziętara T., 1992b. *Wstępne wyniki badań i prognozy dotyczące przebiegu niszczenia brzegów zbiornika w Dobczycach*, w: Rocznik Nauk.-Dydakt. WSP w Krakowie. Prace Geogr. 14: 95 – 107.

Tadeusz Ziętara

DEGRADATION OF THE „BESKO” RESERVOIR BANKS BY PRESENT GEOMORPHOLOGICAL PROCESSES

The paper presents a role of present geomorphological processes in degradation of the „Besko” reservoir banks during 15 years of its exploitation. According to geological criterion classification of slopes (Fig. 1, 2) was prepared which was needed for distinguishing the representative parts on which field researches were carried out (Fig. 3, 4). Character and intensity of present geomorphological processes influences unequal degradation of the coast line. Processes of abrasion cause fallouts (Fig. 5) and sliding of weathered masses in the coastal zone (Fig. 6). In particular parts these processes are bound together and it often happens that one process causes the other but there are also parts with one process predominance.

Depending on dynamics of processes in the coastal zone the following types of banks were distinguished: abrasional-fallout (Fig. 6), abrasional-landslide (Fig. 7, 8), abrasional-creeping (Fig. 9), accumulative and stable.

Character and course of present geomorphological processes in the coastal zone of the „Besko” reservoir is greatly influenced by geological structure, mainly the resistance of rocks which build coast and relations between coast and dip of layers and general direction of the coast line. Coastal zone of the reservoir is in the young stage as there has not been created wide abrasional platform and abrasion connected with changed water level in the reservoir led to abrasional terraces creation which are step-like situated