

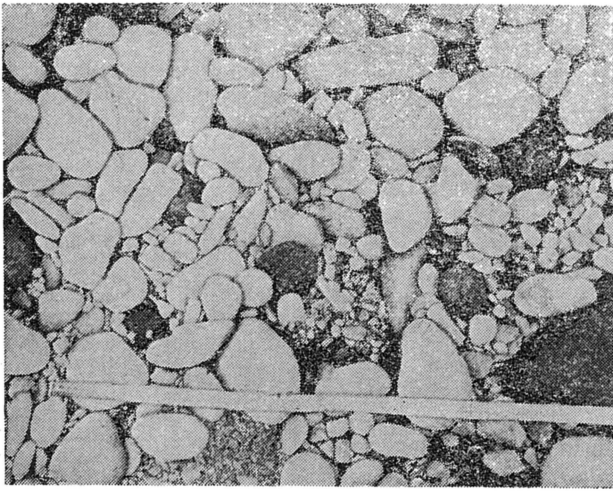
JÓZEF DUDZIAK
Polska Akademia Nauk

WPLYW ZMIAN ANTROPOGENICZNYCH W ŚRODOWISKU RZECZNYM NA PRZEBIEG SEDYMENTACJI

UKD 550.75:551.312.3.051:556.535.6

Celem niniejszego artykułu jest wskazanie znaczenia zmian powodowanych przez człowieka w środowisku rzeczonym, wpływających na przebieg współczesnej sedymentacji. Omawiane zjawisko można obserwować w rzekach o dużym spadku; ich osady były przedmiotem opracowań wielu autorów (1—7), z których jednak żaden nie wspomina w swojej pracy o wpływie, jaki ingerencja człowieka w warunki śro-

dowiska rzecznego mogła wywrzeć na cechy opisywanych sedymentów. Wpływ ten może być dość znaczny, jak o tym świadczą zjawiska obserwowane w rzekach o kamienistym dnie. Jako przykład podano poniżej zmiany w akumulacji Raby, obserwowane na odcinku Myślenice — Dobczyce na przedgórzu zachodnich Karpat. Na odcinku tym, wzdłuż koryta o przeciętnym spadku wynoszącym 2,4‰, występują



Ryc. 1. Osad małego wezbrania powstały w środowisku rzeczonym, wolnym od zakłóceń antropogenicznych. Na warstwie ciemno zabarwionych otoczków występuje świeży osad, różniący się barwą od podłoża akumulacji.

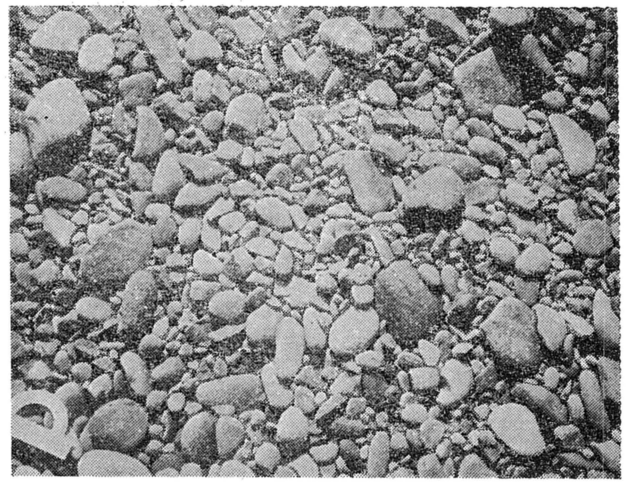
Fig. 1. Deposit from small rise, formed in river environment free of anthropogenic disturbances. A layer of dark-coloured pebbles is overlain by fresh deposit differing in colour from the substratum.

rozległe kamieńce, tworzące najczęściej naprzemianległe ławice o sierpowatym zarysie poziomym.

W środowisku rzeczonym, wolnym od większych zakłóceń gospodarczych, w rezultacie mniejszych wezbrań, jakie wystąpiły np. pod koniec czerwca 1973 r. (stan wody w dniu 24 VI na najbliższym wodowskazie w Gdowie = 190 cm; dla porównania: przy przepływach normalnych wynosi on 80–90 cm), na powierzchni kamieńców okresowo zatapiających powstał osad składający się w przeważającej części ze żwiru. Akumulacja odbywała się tylko na odcinkach kamieńców, położonych poniżej ostrych zakoli rzeki, gdzie podczas normalnych przepływów Raba zmienia swój kierunek o 110–120°, a dno tworzy łagodne przejście w żwirowiska nadrzeczne. W czasie wezbrań szybki nurt rzeki nie zmienia kierunku i wchodzi na żwirowisko położone poniżej zakola, pozostawiając tam jednocześnie wleczony materiał denny. Zasięg akumulacji podczas omawianego wezbrania był bardzo niewielki i obejmował pas o szerokości 0,5–3,5 m, długości kilkudziesięciu metrów, położony w bezpośrednim sąsiedztwie koryta czynnego. Piasek i najdrobniejsze okruchy piaskowcowe wystąpiły niemal wyłącznie na zewnątrz od świeżo zdeponowanej warstwy żwirowej.

Odróżnienie tego osadu od podłoża sedymentacji ułatwiały w dużym stopniu właściwości osadu w strefie stanowiącej stopniowe przejście między korytem a żwirowiskiem przybrzeżnym, gdzie warstwa grubych, stabilnych otoczków jest pokryta trwałą powłoką brunatno-zielonych glonów, a której nie ma nigdy żwiru świeżo transportowany i osadzony podczas przyborów wody (ryc. 1). Ponad 95% masy osadu zdeponowanego przez wezbranie tworzyły składniki o średnicy ponad 10 mm. Zawartość piasku w porównaniu z masą otoczków była niska, prawdopodobnie dlatego, że na powierzchni kamienistego koryta rzeki, w warunkach nie zakłóconych ingerencją człowieka, piasek i towarzysząca mu w ilości kilku procent frakcja pyłowa niemal zupełnie nie występują, a ich dopływ z erozji tarasów zalewowych podczas małych wezbrań jest także niewielki.

Podobne proporcje ilościowe między żwirem a drobniejszymi składnikami osadu występują w aluwialnych zdeponowanych podczas dużych wezbrań, jak np. z końcem lipca 1973 r. (stan wody w dniu 30 VII wynosił 350 cm). Także wówczas na kamieńcach przybrzeżnych powstał osad składający się prawie w całości z otoczków (ryc. 2). Zasięg przestrzenny sedy-



Ryc. 2. Osad dużego wezbrania powstały w środowisku rzeczonym wolnym od zakłóceń antropogenicznych.

Fig. 2. Deposit from large rise, formed in river environment free of anthropogenic disturbances.

mentu pozostawionego na powierzchni kamieńców był także wyraźnie zaznaczony, co umożliwiło określenie globalnego rozmiaru akumulacji, a także procentowego udziału wybranych grup wielkości składników w tym osadzie. Drobniejsze okruchy piaskowcowe o średnicy do 10 mm wraz z piaskiem skupiały się niemal wyłącznie na obrzeżeniu płata żwirowego. Ich całkowita zawartość wagowa w osadzie tego wezbrania nie przekraczała 5%. Tak drobna ilość piasku i najdrobniejszych okruchów piaskowcowych mogła być następstwem znacznej prędkości przepływu wezbranej rzeki, utrzymującej się nawet w fazie opadania wody.

Gdy ingerencja człowieka w naturalne warunki środowiska rzeczowego ogranicza się do ręcznego zbierania kruszywa z powierzchni żwirowisk, nie ma ona dostrzegalnego wpływu na przebieg transportu i akumulacji rzecznej. Wpływ ten zaznacza się dopiero w związku z przeprowadzeniem rozległych robót w korycie, które prowadzą do zburzenia ustabilizowanego układu materiału dennego oraz tworzącego głębsze części kamieńców przybrzeżnych.

Struktura ławic żwirowych, tworzących kamieńce, jest początkowo luźnoziarnista. Wolne przestrzenie wypełniają się stopniowo zwietrzeliną znoszoną z powierzchni i skarp tarasów zalewowych graniczących ze żwirowiskami. Transport namułu i drobnego piasku następuje wskutek koncentracji wody opadowej i zachodzi podczas każdego większego opadu, a więc wielokrotnie w ciągu roku. Są to ilości każdorazowo nieznaczne, lecz proces ten, powtarzający się często, prowadzi w ciągu wielu lat do wypełnienia ławic otoczkowych, zawierających początkowo około 40% wolnych przestrzeni. W ten sposób w żwirowiskach przybrzeżnych zostają zmagazynowane stopniowo znaczne ilości drobnego piasku i pyłu. W dnio rzeki drobny materiał, wypełniający przestrzenie między blokami i otoczkami tworzącymi głębsze części koryta, pochodzi z transportu rzeczowego.

Wskutek ingerencji człowieka, która polega na zburzeniu zwartości żwirowisk, zostają uwolnione dotychczas niedostępne dla transportu namuły i piaski. Zniszczenie struktury ławic żwirowych następuje w wyniku robót związanych z regulacją koryta lub w następstwie masowej eksploatacji kamienia, która ma zawsze charakter wybiórczy i przy której cały drobniejszy materiał pozostaje na miejscu. Po usunięciu osłaniającej go warstwy żwirowej podlega on erozji podczas najbliższego wezbrania.

W 1974 r. istotną zmianę warunków środowiska rzeczowego spowodowały na Rabie roboty przy regulacji rzeki. Podczas usuwania wysp żwirowych oraz częściowej likwidacji żwirowisk przybrzeżnych, co



Ryc. 3. Osad powstały w środowisku rzecznym zmienionym wskutek ingerencji człowieka. Powierzchnię zwirowiska przybrzeżnego pokrywa warstwa drobnego piasku i namułu.

Fig. 3. Deposit formed in river environment changed in result of Man action. Surface of gravel bank situated near riverside is covered with a layer of fine sand and silt.

było połączone z przerzucaniem znacznych mas kamienia, zostały odsłonięte wielkie ilości piasku i namulów. Materiał ten był przenoszony i osadzany wzdłuż rzeki na niżej położonych kamieńcach w czasie niewielkich wezbrań w lipcu 1974 r. (stan wody osiągał wówczas około 170 cm). Na powierzchni zwirowisk okresowo zatapiających powstał w tym czasie osad złożony wyłącznie z piasku i namułu, a więc zupełnie różny od aluwii deponowanych w warunkach środowiska wolnego od ingerencji człowieka. Akumulacja objęła część kamieńców o szerokości około 15 m.

W bezpośrednim sąsiedztwie koryta czynnego pojawił się w świeżo pozostawionym osadzie gruby piasek oraz pojedyncze okruchy piaskowcowe o średnicy do 6 mm; w odległości około 3 m od koryta osad składał się już tylko z drobnego piasku i namulów. Sedymen ten różnił się więc w sposób istotny pod względem składu ziarnowego od aluwii powstających w warunkach środowiska rzeczno wolnego od zakłóceń antropogenicznych. W rzece, w której zburzono naturalną strukturę ławic budujących koryto, zdecydowaną przewagę ilościową w osadzie mają składniki o ziarnie drobnym, które w tak dużym nagromadzeniu nie pojawiają się we współczesnych aluwii rzek o dużym spadku, wolnych od zakłóceń wywołanych przez człowieka. Gdy pojawią się w znacznej ilości, obecność ich wskazuje na zakłó-

SUMMARY

The changes in natural environment of a river, resulting from action of Man, are very important for further development of sedimentation. Alluvia originating in rivers with high gradient (braided rivers) in environment free of anthropogenic changes and in those strongly changed by the action of Man, markedly differ in granulometric composition.



Ryc. 4. Osad powstały w środowisku rzeczno zmienionym wskutek ingerencji człowieka, w miejscu bardziej oddalonym od krawędzi koryta. Piasek i namuły wypełniają tylko zagłębienia między otoczkami.

Fig. 4. Deposit formed in river environment changed in result of Man action in a place distant from the channel margin. Sands and silts infill depressions between pebbles only.

cenie warunków sedimentacji. Dlatego też w badaniach współczesnych osadów rzek nie należy pominąć wpływu czynników antropogenicznych.

LITERATURA

1. Allen J. R. — A review of the origin and characteristics of Recent alluvial sediments. Sedimentology, Amsterdam, 1965, no. 5.
2. Doeglas D. J. — The structure of sedimentary deposits of braided rivers. Ibidem, 1962, no. 1.
3. Leopold L. B., Wolman M. G. — River channel pattern: braided, meandering and straight. U.S. Geol. Surv. Paper 282-B, 1957.
4. Ore H. T. — Some criteria for recognition of braided stream deposits. Contrib. Geol., Laramie, 1964, vol. 3.
5. Rust B. R. — Structure and process in a braided river. Sedimentology, Amsterdam, 1971, no. 18.
6. Smith N. D. — The braided stream depositional environment: comparison of the Platte River with some Silurian clastic rocks. Bull. Geol. Soc. Am, 1970, vol. 81, no. 10.
7. Williams P. F., Rust B. R. — The sedimentology of a braided river. Journ. of Sediment. Petrol. 1969, vol. 39, no. 2.

РЕЗЮМЕ

Изменения вызванные деятельностью человека в природной речной среде имеют большое значение для развития современной седиментации. В реке с большим уклоном (braided river), в среде без антропогенических изменений и с этими изменениями, образуются аллювиальные отложения с разным гранулометрическим составом.