

ROLA BADAŃ GEOMORFOLOGICZNYCH W BUDOWNICTWIE WODNYM

W ZADNYM typie budownictwa lądowego nie potrzeba tak wszechstronnych i szczegółowych badań geologicznych jak w budownictwie wodnym przy stawianiu zapór, budowie kanałów itp. Częste niepowodzenia w realizacji budowy obiektów wodnych, jakie zdarzały się w Europie zachodniej i Ameryce Północnej wynikały niemal wyłącznie z niedoceniaenia potrzeby dokładnego poznania budowy geologicznej miejsca, na którym miał być wznoszony obiekt.

Dopiero właściwe podejście budowniczych radzieckich przy realizacji wielkich budowli wodnych na terenie ZSRR udowodniło, że bez dokładnej znajomości geomorfologii, stratygrafii, tektoniki, litologii, rozpoznania zjawisk geologii dynamicznej, które składają się na pełny obraz geologiczny badanego obszaru, nie można myśleć o racjonalnym projektowaniu i budowie jakiegokolwiek obiektu.

Wstępnym, lecz zarazem jednym z najważniejszych elementów badań geologiczno-inżynierskich dla budownictwa wodnego są prace geomorfologiczne. Odgrywają one ogromną rolę nie tylko w początkowym stadium projektowania budowy przy ustalaniu założeń ekonomiczno-technicznych, lecz także i w dalszych stadiach. Obok bowiem dokładnego poznania litologii, stratygrafii, tektoniki, hydrogeologii i rozmaitych cech fizyczno-mechanicznych skał, geomorfologia nie może być pomijana w ostatecznym wyborze miejsca pod zapórę, pod kanały robocze, ciężkie obiekty węzła stacyjnego a także przy ustalaniu rozmiaru obiektów (długość, wysokość zapory, długość i typ kanałów roboczych, przelewów itp.).

Istnieje dziś w Polsce znaczna ilość prac naukowych z geomorfologii wykonywanych zarówno przez geologów, jak i geografów. Są więc prace o typie mniej lub bardziej szczegółowych monografii lub też próby geomorfologicznego podziału na regiony całego kraju, niemniej stan poznania ziem Polski w tej dziedzinie jest jeszcze niedostateczny i nierównomierny.

Badania geomorfologiczne dla potrzeb budownictwa wodnego mają jednak specjalny aspekt i dlatego należy ich cele i zadania pokrótce przedstawić.

Badania te winny dać wyczerpującą — o ile możliwości ilościową — charakterystykę całej doliny lub jakiegoś jej odcinka interesującego z punktu widzenia ekonomiki. Zależnie od rozwoju projektowania badania geomorfologiczne powinny dostarczyć map w odpowiedniej podziale. I tak przy ustalaniu założeń techniczno-ekonomicznych wystarczy sporządzić mapę w skali 1:100 000 lub 1:25 000. W dalszych eta-

pach projektowania należy stosować skale większe, a więc 1:10 000, 1:5000 lub jeszcze dokładniejsze.

Przystępując do badań geomorfologicznych należy przede wszystkim rozpoznać szerokość doliny, zwracając szczególną uwagę na rozszerzenia i zwężenia i starać się wyjaśnić przyczyny, które je wywołały. Dalej niezmiernie ważnym momentem jest scharakteryzowanie zboczy doliny i ustalenie jej przekroju poprzecznego. Symetria lub też asymetria zboczy jest nie tylko ważna przy wyjaśnianiu genezy i historii, lecz także ma ogromne znaczenie przy ustalaniu programu badań geologicznych. Ważne jest poznanie profilu podłużnego na badanym odcinku lub też na całej długości od źródła do ujścia celem wykrycia załamania spadku, progów i ustalenia ich związku z litologią, tektoniką itp. W pracach geomorfologicznych należy wreszcie zwrócić dużą uwagę na współczesne zjawiska geologii dynamicznej, jak: kras, zsuwy, obecność stożków napływowych, nasypanych, oberwisk itp.

Najważniejszym jednak zadaniem w pracach geomorfologicznych na potrzeby budownictwa wodnego jest studium tarasów doliny. Poznanie tarasów stanowi z jednej strony najwydatniejszą pomoc przy ustaleniu genezy doliny, z drugiej zaś jest niezbędne — obok dokładnej znajomości zboczy — do opracowania właściwego programu badań geologicznych i wysnucia wniosków dotyczących bezpośrednio samego projektu. Znany dziś szereg wypadków, gdzie niedostateczne wstępne rozpoznanie budowy geologicznej i niedoceniaenie analizy geomorfologicznej przyczyniło się do niewłaściwego zaplanowania robót wiertniczych, a tym samym narażiło inwestora na duże wydatki, a w rezultacie nie dało konkretnych materiałów projektantowi.

Przy badaniu tarasów doliny należy dokładnie ustalić ilość tarasów, ich rodzaj, wysokość względną i bezwzględną, szerokość, skład litologiczny, stosunki wodne oraz ukształtowanie powierzchni. Nie można też pomijać rozpoznania pokrywy glebowej, szaty roślinnej i wykorzystania powierzchni przez człowieka.

Niezmiernie ważnymi elementami w charakterystyce tarasów jest ustalenie składu litologicznego oraz miąższości osadów budujących dany taras. Bardzo pożądane jest uzupełnienie charakterystyki opisowej danymi liczbowymi.

Dla przykładu podaję ilościowe zestawienie kilku najważniejszych elementów tarasów rzeki Moskwy (według Kotłowa).

Taras	Wysokość względna	Największa szerokość	Miąższość osadów		Skład litologiczny %		
			średnia	największa	żwiry i grube p.	drobne p. i pyły	gliny i ropy
Zalewowy	2 — 6 m	3 km.	3 — 8 m	0,5 — 20	62	16	22
Niski	8 — 10 m	1 —	3 — 7	0,2 — 15	77	18	5
Średni	12 — 18 m	2,5 —	3 — 7	0,2 — 15	77	18	5
Wysoki	25 — 35 m	5 —	3 — 9	0,2 — 20	78	19	3

Z zestawienia tego wynika, że pomiędzy tarasem zalewowym a tarasami pozostałymi zaznacza się wyraźna różnica w składzie litologicznym, co pozwala wysnuć wiele ważnych wniosków natury praktycznej dla wykonawstwa. Podobne stosunki zaobserwowano również w dolinach Wisły i Bugu przy badaniach prowadzonych ostatnio przez Hydrogeo.

Synteza prac geomorfologicznych jest wyjaśnienie genezy i ewolucji a w konsekwencji prawidłowej rejonizacji doliny na odcinki odpowiednie dla takich czy innych typów budownictwa. Znajomość genezy i ewolucji doliny pozwala zawsze na wyciągnięcie wniosków natury technicznej.

W literaturze radzieckiej zaleca się przy rozwiązywaniu genezy doliny odpowiedzieć na szereg pytań, które składają się na charakterystykę obrazu geologicznego. Pytania te są następujące:

1. Czy tarasy rzeczne są erozyjne, strukturalne, aluwialne czy też stanowią typ mieszany?
2. Czy i jakie zmiany w składzie litologicznym aluwii obserwuje się w kierunku pionowym?
3. Czy występują zmiany w wysokości tarasów i miąższości aluwii wzdłuż doliny?
4. Czy wybrany do badań odcinek doliny nie jest antecedenentny lub epigenetyczny?
5. Czy w składzie litologicznym aluwii nie występują utwory ilaste związane ze spiętrzaniem rzeki lub innymi przyczynami?
6. W jakim stopniu przejawia się związek pomiędzy siecią hydrograficzną a tektoniką i spękaniami skał? (Chodzi zarówno o dolinę główną, jak i jej dopływy).
7. Czy nie ma danych, któreby pozwalały przypuszczać istnienie przegłębienia podłoża w dolinie rzeki?
8. Czy w obniżeniach na obszarze przylegającym do wododziałów nie występują dawne osady aluwialne?
9. Jaki związek wykazują tarasy rzeczne ze zlodowaceniami?
10. Czy w aluwii tarasowych nie występują osady lessowe?
11. Jaki wiek mają doliny dopływów badanej rzeki i czy nie ma wśród nich dolin zawieszonych?
12. Jakimi procesami przeważają przy tworzeniu się zboczy i w jakim stopniu procesy wietrzenia wskazują na tworzenie się i przeobrażenie zboczy doliny?

Jest rzeczą jasną, że w rozmaitych obszarach kompleks zagadnień, na które ma być zwrócona uwaga geologa zamierzającego ustalić prawidłowości wieku i ewolucji doliny, jest inny. I tak np. w obszarach nawiedzonych zlodowaczeniem czwartorzędowym na pierwsze miejsce wysuwa się problem wyjaśnienia zależności i genezy doliny od zlodowaceń. W obszarach górskich, które cechuje z reguły skomplikowana budowa geologiczna, najważniejszą rolę odgrywa problem ustalenia zależności ewolucji doliny od tektoniki (dyslokacji) i litologii. W obszarach gdzie intensywnie zachodzą procesy wietrzenia, należy rozpoznać związek współczesnych form rzeźby z tymi procesami. We wszystkich przypadkach przy ustalaniu genezy i historii doliny należy zwrócić uwagę na dzisiejsze ruchy tektoniczne, które w pewnych regionach zachodzą dość intensywnie, jak to wykazały ostatnie badania geologów radzieckich.

Z powyższego wynika jasno, że kompleks zagadnień geomorfologicznych niezbędnych do poznania doliny jest bardzo ważny i różnorodny. Szczególnie ściśle jest on związany ze stratygrafią i litologią najmłodszych osadów (głównie czwartorzędowych), a także z tektoniką, neotektoniką i procesami geologii dynamicznej. Stąd też prace geomorfologiczne na potrzeby budownictwa wodnego muszą być wykonywane przez geologów znających dobrze zagadnienia czwartorzędowe, tektoniki, sedimentologii i zjawiska geologii dynamicznej z jednej strony oraz zapoznanych z problematyką budownictwa wodnego z drugiej.

Niestety, jeszcze dziś zagadnienie geomorfologii w tej dziedzinie jest niedoceniane. Wciąż jeszcze pokutuje pogląd, jakoby analiza mapy topograficznej w zupełności wystarczała do wyznaczenia miejsca budowy obiektu, a badania geologiczne — często ograniczające się do wierceń baławczych — powinny tylko dostarczyć charakterystyki fizyczno-mechanicznej skał. Takie pojęcie jest niewłaściwe i często bardzo niebezpieczne.

Wybór terenu, na którym mają być skoncentrowane szczegółowe badania geologiczne w celu opracowania szczegółowego projektu, powinien opierać się w równej mierze na przesłankach ekonomicznych, jak i geomorfologicznych. Rozpoznanie geomorfologii warunkuje ułożenie właściwego programu wierceń i zakresu innych prac specjalnych, jak: badanie filtracji aluwii, wodoszczelności podłoża doliny itp.