

BUDOWA GEOLOGICZNA I TENDENCJE ROZWOJU DOLINY WISŁY

UKD 55(282.243.61.046):551.141:551.432.87:551.78/794+550.75

Wisła jest jedną z dużych rzek europejskich i jej dolina ma wszystkie cechy dolin takich właśnie rzek, należących do zlewiska Morza Północnego i Bałtyckiego. Żadna jednak z tych dolin nie ma szczegółowych opracowań obejmujących geologiczną historię całej doliny oraz rozwój procesów fluwialnych i innych zjawisk kształtujących dolinę. Dzieje się tak dlatego, że duże doliny rzeczne są na Niżu Europejskim poligeniczne, składają się z odcinków o różnym wieku i często o zupełnie różnej budowie geologicznej. Każda próba ujęcia rozwoju całości takiej doliny wymaga więc opanowania bardzo wielu zagadnień z różnych dyscyplin nauk o Ziemi. Spośród dużych dolin rzek europejskich, jedynie doliny Niżu Wschodnioeuropejskiego doczekały się obszernych monografii geologicznych. W monografiach tych większa uwaga jest poświęcona budowie całego czwartorzędu i jego podłoża niż rozwojowi samych dolin i ich ewolucji. Spośród pozostałych większych dolin rzek europejskich zaledwie kilka ma krótkie opracowania historii swego powstania i rozwoju. Przykładem mogą być tu doliny Dunaju, Łaby i kilku innych rzek.

Dolina Wisły jest również poligeniczna, różnowiekowa oraz rozwinięta na strukturach geologicznych różnego wieku i budowy. Obecny jej kierunek, kształt i cechy morfometryczne są wynikiem skomplikowanej historii geologicznej obszaru dorzecza w ciągu ostatnich kilku milionów lat. Lokalizacja doliny i główne jej kierunki wykazują ścisłą zależność od przebiegu struktur tektonicznych wieku alpejskiego i późniejszych ruchów neotektonicznych skorupy ziemskiej na obszarze kraju. Spośród struktur alpejskich dolina Wisły wyzyskuje przede wszystkim zapadlisko przedgórskie Karpat i synklinorium brzeżne. Są to więc obszary mające tendencję do obniżania się podczas tektonicznej epoki alpejskiej. Jedynie między Włocławkiem i Bydgoszczą dolina Wisły przebiega w najbardziej zewnętrznej części północno-wschodniego skrzydła północnokujawskiego odcinka antyklinorium kujawskiego. Już tylko ta tendencja do lokalizacji doliny Wisły wzdłuż rozciągłości tektonicznych jednostek synkinalnych sugeruje kierunek ruchów neotektonicznych i znak współczesnych ruchów skorupy ziemskiej. Są to ruchy ujemne. Świadczą o tym wyraźnie pomiary współczesnych ruchów skorupy ziemskiej, zestawione na ostatnio wydanych mapach takich ruchów.

Przedstawione zależności odgrywają najprawdopodobniej decydującą rolę w obecnym położeniu doliny Wisły na całej jej długości. Jednak poszczególne jej odcinki są uzależnione w swym położeniu i w swych kształtach od przyczyn regionalnych, różnych genetycznie i wiekowo.

Odcinek doliny od źródeł Wisły do północnego brzegu Karpat wykorzystuje starą przedczwartorzędową dolinę rzeki, która dawniej płynęła z Karpat przez Wyżynę Śląską ku północo-zachodowi, uchodząc zapewne do zbiornika górnopłocenińskiego bądź eoplejstocenińskiego. Odcinek położony w zapadlisku przedgórskim Karpat jest wielokrotnie młodszy od poprzedniego, liczącego parę milionów lat, i w swej współczesnej postaci powstały przeważnie w ostatnich dwustu-trzystu tysiącach lat. Jego przebieg wzdłuż północnych granic zapadliska przedgórskiego Karpat jest skutkiem ciągłego spychania koryta Wisły ku północy przez intensywnie sypane stożki napływowe kampańskich dopływów Wisły. Rozpoznanie geologiczne wskazuje, że dawniejsza dolina miała inny przebieg, zawsze jednak bardziej południowy w stosunku do obecnego. Taka sytuacja istnieje współcześnie, co powoduje niszczenie lewego brzegu wskutek bocznej erozji.

Przełom doliny przez wyżyny środkowopolskie, między Zawichostem i Puławami, jest znowu przedczwartorzędowy, a więc jego wiek wynosi przynajmniej 1,7 mln lat. W tym przełomie obecna dolina w niektórych miejscach powtarza starą dolinę (albo stare doliny) zasypywaną w znacznym stopniu podczas zaniku kolejnych lodolodów skandynawskich. Kształt doliny był tu zawsze i jest nadal uzależniony od różnicowanej odporności skał kredy górnej na procesy erozji i denudacji. Odcinki doliny przebiegające w skałach zwężają się węższe i głębsze, natomiast kotłiniowato rozszerzają się w miejscach występowania miękkich skał krasowiejących, należących do dolnej części górnego masyfistych; tak jest np. w Kotlinie Chodelskiej. Tendencje przełomowe utrzymują się na tym odcinku do czasów obecnych. Świadczą o tym m.in. dodatnie ruchy pionowe skorupy ziemskiej w tej części doliny.

Poniżej Puław dolina Wisły dopasowuje swój kierunek wyraźnie do rozciągłości synklinorium brzeżnego, ale w szczegółach swej lokalizacji i cech przestrzennych jest uwarunkowana działalnością procesów, jakie zachodziły w czwartorzędzie, a zwłaszcza w jego młodszej, lodowcowej części.

Odcinek od Puław do Warszawy powstał na założeniach zapewne licznych spękań i rynien glacialnych lądolodu środkowopolskiego ok. 250—300 tys. lat temu, przekształconych przez nieco późniejszy system przepływu wód pradolinnych równoległe do brzeżnej strefy zanikającego lądolodu stadiu warty. Późniejsza erozja przyczyniła się głównie do poszerzenia doliny i przerobienia osadów wodnolodowcowych w rzeczne.

Dolina Wisły w Kotlinie Warszawskiej jest tylko nieco młodsza od odcinka poprzedniego. Jej poszerzenie jest spowodowane przede wszystkim wykorzystaniem rozległego obniżenia, powstałego w schyłkowej części zlodowacenia środkowopolskiego i już wówczas wypełnionego w znacznym stopniu osadami zastoiskowymi. Podobne osady powstały tu również podczas zlodowacenia północnopolskiego, tj. ok. 18 tys. lat temu.

Następny odcinek obecnej doliny Wisły jest wycięty głównie w osadach ostatniego, północnopolskiego zlodowacenia, a więc aż do ujścia jest młodszy od 18 tys. lat. W swym odcinku do ujścia Brdy składa się ona z dwóch przewężeń i dwóch poszerzeń. Przewężenia mają różną genezę; pierwsze, powyżej Płocka, jest spowodowane przede wszystkim przez intensywną akumulację piaszczysto-żwirowych osadów marginalnych w brzeżnej strefie maksymalnego zasięgu lądolodu zlodowacenia północnopolskiego, rozciągającej się poprzecznie w stosunku do osi doliny. Poniżej przewężenia dolina (a zwłaszcza jej tarasy nadzalewowe) poszerza się, bowiem obejmuje ona znaczną część Kotliny Płockiej. Kotlina ta jest końcowym zagłębieniem lobu lodowcowego zlodowacenia północnopolskiego.

Między Włocławkiem i Nieszawą dolina Wisły ponownie się zwęża, aby poniżej wejść w Kotlinę Toruńsko-Bydgoską, będącą poszerzeniem w tym miejscu odcinkiem pradoliny toruńsko-eberswaldzkiej. Poszerzenie to jest najprawdopodobniej spowodowane intensywną erozją boczną wód roztopowych lądolodu, płynących od północy. Erozja boczna działała w warunkach zmarzliny wieloletniej.

Na odcinku od ujścia Bugu do ujścia Brdy dno doliny Wisły jest położone asymetrycznie w stosunku do całej doliny. Biegnie ono mianowicie wzdłuż prawego obrzeżenia doliny. W wyniku tego rzeka podcina prawy brzeg. Przyczyną tego zjawiska jest względne podnoszenie się antyklinorium kujawskiego, przebiegającego na południo-zachodzie, i przesuwanie koryta rzeki na całej jej długości ku północno-wschodowi.

Cały odcinek doliny między Puławami a ujściem Brdy przecina niewidoczne dziś w rzeźbie powierzchni stare doliny o różnej genezie i wieku. Doliny te zostały później zasypane piaskami i żwirami tworząc niedostatecznie jeszcze poznane zbiorniki wód podziemnych. Kierunki tych dolin są różne, miejscami prostopadłe do kierunku doliny Wisły.

Odcinek od ujścia Brdy do nasady Żuław Wiślanych składa się również z dwóch przewężeń, poniżej Fordonu i powyżej Chełmna, oraz z dwóch poszerzeń doliny, a mianowicie w Basenie Unisławskim i Basenie Grudziądzkim. Te zmiany kształtu są również spowodowane różną genezą tych odcinków. Przewężenia są zaadaptowanymi później przez rzekę rynnami lodowcowymi, a poszerzenia — rozległymi

obniżeniami wytopiskowymi, przemodelowanymi przez późniejszą erozję boczną, przy nieznacznym stosunkowo udziale erozji wgłębnej. Takim rozległym obniżeniem wytopiskowym u schyłku zlodowacenia północnopolskiego był również obszar Żuław Wiślanych. Przykrycie go przez osady holoceneskie o miąższości przekraczającej miejscami 20 m zostało spowodowane głównie przez podniesienie bazy erozyjnej Wisły na początku transgresji morza litorynowego w basenie bałtyckim.

Podobnie jak powyżej ujścia Brdy, tak i poniżej jej ujścia dolina Wisły przecina lub biegnie mniej więcej równoległe do dawnych odcinków dolin rzecznych, o kierunkach na ogół południkowych, które zostały później zasypane i obecnie nie są widoczne w rzeźbie. Te dawne doliny prowadziły jednak nie tylko wody Wisły, ale i jej dopływów.

Podstawowym elementem morfogenetycznym w dolinie Wisły jest jej dno, czyli powierzchnia akumulacyjna tarasów holoceneskich. Osady budujące te tarasy są bardzo różne w swym składzie i w facjach. Ich rozpoznanie geologiczne jest wysoce niedostateczne, zwłaszcza w profilach pionowych, a także w odniesieniu do treści paleontologicznej i datowania bezwzględnej. Zmiany facjalne, rozprzestrzenienie i miąższość osadów holoceneskich zależą w głównej mierze od ich sytuacji paleogeomorfologicznej, w jakiej one powstawały oraz od zmian w położeniu i typie koryta rzeki.

Przynajmniej od wczesnego średniowiecza pojawił się człowiek, jako nowy czynnik kształtujący intensywność oraz rodzaj procesów geologicznych w dolinie Wisły. Znaczenie tego czynnika wzrasta w postępie więcej niż geometrycznym. Obecnie działalność człowieka odgrywa większą rolę w rozwoju doliny Wisły niż działanie wszystkich czynników naturalnych. W geologicznej skali czasu nie było tak potężnego i działającego tak intensywnie czynnika, kształtującego dolinę Wisły. Skutki tego działania są niemożliwe do przewidzenia, mimo że będzie wywoływał je człowiek, a nie przyroda. Sytuacja taka oznacza koniec rozwoju przyrodniczego doliny Wisły i jest początkiem regulowania przez człowieka po prostu pewnej ilości wody płynącej do morza, jeszcze w miarę naturalnym korytem. Dlatego też o tendencjach dalszego rozwoju doliny prowadzącej te wody wypowiadać się będzie nie przyrodnik ale technik.

Każda jednak działalność techniczna w dolinie Wisły musi być poprzedzona podstawowym rozpoznaniem jej budowy geologicznej, w skali uzależnionej od potrzeb. Pierwszym, nieodzownym krokiem w takim rozpoznaniu jest znajomość wydawanych przez Instytut Geologiczny seryjnych map geologicznych. Informacje w nich zawarte są ujęte w sposób umożliwiający korzystanie z map przez bardzo różnych użytkowników. Nie należy ponadto zapominać, że zespół autorski map geologicznych doliny Wisły i jej całego dorzecza jest zespołem doświadczonych fachowców, ekspertów. Ich wiedza jest również istotna, jak treść map geologicznych, na których nigdy nie można, i nie należy, zamieszczać wszystkiego co wiadomo o budowie geologicznej obszaru, który mapa obejmuje.

РЕЗЮМЕ

Дolina Вислы использует синклинальные районы альпийского возраста. В настоящее время эти районы подвергаются понижению и только зона перелома через Центральнопольские возвышенности отличается положительным знаком вертикальных движений земной коры. В региональном масштабе долина Вислы использует понижения разного генезиса и возраста, начиная с дочетвертичных оснований долины в Карпатах, и конча на понижениях, которые образовались во время исчезновения центральнопольского ледника в северной части Польской Низменности. Дно долины, сложенное голоценовыми осадками, еще не до конца разведано. Вмешательство человека кончает эволюцию долины, обусловленную природными процессами.

SUMMARY

The course of the Vistula River valley is adjusted to synclinal areas of the Alpine age. The areas are nowadays subsiding; the exception is here the zone of gorge through the Middle Polish Uplands, characterized by positive vertical crustal movements. In the regional scale, the valley is using depressions of various origin and age, from depressions with old, pre-Quaternary foundations in the Carpathians to those formed due to the wane of the North-Polish Ice-sheet in northern parts of the Polish Lowlands. Valley floor, built of Holocene deposits, is still insufficiently known. The interference of Man ends the evolution of the valley controlled by natural processes only.