

BUDOWA GEOLOGICZNA I HISTORIA ROZWOJU PRZEŁOMOWEGO ODCINKA WISŁY ŚRODKOWEJ W ŚWIETLE MATERIAŁÓW SYMPOZJUM W KAZIMIERZU DOLNYM

UKD 551.76:551.79:552.5:551.24:551.312.3(282.243-191.2)(438.13-11+438.14-15)

Zagadnienia budowy geologicznej przełomowego odcinka Wisły środkowej zostały omówione w referatach zgłoszonych na sympozjum przez doc. dr W. C. Kowalskiego, prof. dr W. Pożaryskiego, dr E. Falkowskiego, dr Genowefę Kociszewską-Musiał, dr Z. Kurlendę, dr H. Łozińską-Stepień, mgr A. Dragowskiego, mgr J. Liszkowskiego i mgr J. Stochłaka. Autorzy ci dali przegląd budowy geologicznej doliny Wisły, omówili jej fazy rozwojowe, a także litologię skał kredowych i czwartorzędowych, będących na omawianym obszarze bezpośrednim obiektem zainteresowań hydrogeologicznych i inżyniersko-geologicznych.

Podstawowe badania geologiczne mają dla hydrogeologii i geologii inżynierskiej zasadnicze znaczenie.

Z dwudziestoletniej niemal działalności i rozwoju geologii inżynierskiej i hydrogeologii wynika, że każde poważniejsze przedsięwzięcie inwestycyjne nie może być realizowane bez udziału geologii. Geologia stała się obecnie jednym z tych czynników, który decyduje o ekonomiczności inwestycji, o czym świadczą liczne przykłady z dziedzin inwestycji wodnych, górniczych, przemysłowych i innych. Toteż wymagania inwestycyjne w stosunku do geologii stają się coraz większe i coraz bardziej są konkretyzowane. Aby geologia mogła sprostać stawianym jej wymaganiom inwestycyjnym musi praktyczną swoją działalność poprzedzać rozwiązywaniem podstawowych problemów geologicznych, które w określony sposób mogą wpływać na realizację inwestycji. Stąd wniossek, że działalność

taka powinna przede wszystkim obejmować obszary o perspektywach rozwoju gospodarczego. Zasada ta jest najszlachetniejsza w systemie gospodarki planowej. Efektywność bowiem badań naukowych zaznacza się w okresie 5—7 lat od momentu ich zakończenia, czyli odczuwalna efektywność podstawowych badań geologicznych dla potrzeb inwestycyjnych może zaznaczyć się wtedy, jeśli zostaną one odpowiednio wcześniej przeprowadzone i będą właściwie wykorzystane przez organa planowania i przez projektanta konstruktora.

Do podstawowych problemów geologicznych, na których opiera się działalność praktyczna dyscyplin geologii, tj. hydrogeologii i geologii inżynierskiej, należy jak wiadomo: stratygrafia, tektonika, charakter litologiczny, a także znalezienie procesów geologiczno-dynamicznych, które złożyły się na ukształtowanie aktualnych stosunków geologicznych danego terenu i które będą te stosunki zmieniać w przyszłości.

Na przygotowanym terenie budowlanym od strony rozpoznania tych podstawowych problemów geologicznych zapewniona jest właściwa działalność hydrogeologiczna i geologiczno-inżynierska w zakresie projektowania robót badawczych, interpretacji wyników i właściwego prognozowania zjawisk oraz procesów hydro-inżyniersko-geologicznych. Także współdziałanie podstawowych dyscyplin geologicznych i stosowanych stanowi już dzisiaj zasadę, a środkowy odcinek Wisły jest właściwym przykładem jej realizowania.

Jednym z podstawowych problemów, któremu poświęcono w referatach najwięcej uwagi, to omówienie rozwoju doliny na tle stratygrafii w referacie prof. dr W. Pożaryskiego. Autor dał przegląd pełnej stratygrafii utworów paleozoicznych, mezozoicznych i częściowo kenozoicznych. Trzeba w tym miejscu podkreślić, że dzięki wieloletnim studiom autora został opracowany pełny szczegółowy profil osadów mezozoicznych doliny w jej odcinku przełomowym, odsłaniających się na całej długości przełomu. Rozpoznana jest również budowa starszego podłoża podkredowego z paleozoicznym włącznie. Poczynając od Sandomierza dolina Wisły otacza ostrym łukiem fałd paleozoiczny, który zanurza się pod osady miocenu zapadliska przedkarpackiego. Pod Zawichostem fałd ten zanurza się głęboko pod utwory jury. W tym miejscu Wisła wypływa z obszaru antyklinorium i wpływa w obszar synklinorium brzeżnego Platformy Wschodnioeuropejskiej, w obrębie której płynie aż do ujścia.

Osady paleozoiczne wynurzają się w kierunku wschodnim. Między doliną, a strefą wynurzenia tych osadów utworzyło się szereg fałdów takich, jak antyklina Annopola i fałdy Opola, które Wisła omija od zachodu bądź je przecina. Jak z tego wynika, dolina Wisły jest następstwem pewnych przesunięć już starszego paleozoicznego podłoża. Ustalenie tego faktu ma główne znaczenie dla badań reżimu wód podziemnych tej strefy.

Spśród osadów mezozoicznych w profilu przełomowym Wisły odsłaniają się według W. Pożaryskiego osady jury górnej w postaci białych pelitycznych wapieni oraz wapieni marglistych. Odsłaniają się one koło Zawichostu i Annopola, gdzie na stosunkowo niewielkiej przestrzeni zanurzają się już pod utwory kredowe. Całkowita miąższość utworów jury górnej wynosi około 500 m według danych głębokiego wiercenia w Annopolu.

Poczynając od okolic Zawichostu przez cały odcinek przełomowy aż prawie do Puław, dolina Wisły rozwinięta jest w utworach kredowych, stanowiących jej wysokie strome krawędzie dochodzące do 100 m wysokości względnej.

Profil osadów kredowych rozpoczynający się piaskami i piaskowcami albu jest w zasadzie ciągły, chociaż na granicy koniaku i santonu zaznacza się zmienność facjalna spowodowana, jak podaje prof. W. Pożaryski, ruchliwością dna basenu sedymentacyjnego. Kwestię tę omawia szerzej w swoim referacie dr Z. Kurlenda, na podstawie przeprowadzonych badań wysuwa tezę o całkowitym wynurzeniu się dna morskiego w tym okresie, udowadniając ją obserwacjami terenowymi.

W ten sposób zostały ustalone definitywne kryteria interpretacji profilu geologicznego w tym bardzo istotnym szczególe stratygraficznym.

Na piaskach i piaskowcach albu leży gruba seria margli, wapieni, opok należących do cenomanu, turonu, kampanu i mastrychtu. Całkowita miąższość utworów kredowych na odcinku przełomowym według danych prof. W. Pożaryskiego wynosi około 1000 m.

Omawiając budowę poszczególnych pięter kredy prof. W. Pożaryski zwraca uwagę na jednolitość sedymentacyjną i litologiczną niektórych kompleksów skalnych, różnice pomiędzy kompleksami wynikają z pewnej odrębności akumulacyjnej. Jako najbardziej jednorodne W. Pożaryski wymienia osady górnego turonu, do których należą typowe białe opoki znane z metalicznego dźwięku. Następnie opoki kampanu i dolnego mastrychtu. Kompleksy skalne pozostałych pięter charakteryzują się dużą zmiennością litologiczną.

Znajomość litologii skał górnokredowych została poszerzona wynikami badań doc. dr W. C. Kowalskiego i dr H. Łozińskiej-Stepień, które zostały przedstawione na sympozjum. Autorzy przeprowadzili bardzo szczegółowe badania fizyko-chemiczne i petrograficzne, w wyniku których wydzielili 9 litologicznych typów skał turonu, santonu, kampanu i mastrychtu, ustalając jednocześnie kryteria ich podziału oraz metodykę badań dla potrzeb przemysłowych. Znaczenie tych badań ma szczególnie swoją wymowę wobec faktu pozornej makroskopowej ich jednorodności i monotonii. Dzięki tym badaniom został opracowany „klucz” do szczegółowego podziału tych skał, nie tylko w przełomowym odcinku Wisły, lecz i dla całego obszaru kredy niżowej.

W tematyce sympozjum zabrakło wyników badań nad tektoniką utworów mezozoicznych przełomu Wisły. Jakkolwiek jest ona znana w generalnych rysach, to jednak jej szczegóły nie są dotychczas ujawnione, chociaż zagadnienie to jest w kręgu zainteresowań badawczych. Rozwiązanie tego problemu będzie dopełnieniem wszystkich wiadomości o budowie mezozoicznego podłoża przełomu Wisły.

W bardzo szerokim zakresie została przedstawiona budowa i ewolucja czwartorzędowych utworów przełomowego odcinka Wisły w podstawowym referacie doc. W. C. Kowalskiego i jego współpracowników. Na podstawie wieloletnich badań zespołowych oraz w oparciu o badania wcześniejsze, szczególnie prof. W. Pożaryskiego, autorzy przedstawiają pełny profil osadów czwartorzędowych. W profilu tym wyróżniają oni osady preglacjalne piaszczysto-żwirowe oraz utwory trzech zlodowaceń — południowopolskiego, środkowopolskiego i północnopolskiego oraz dwóch interglacjalów: wielkiego i eemskiego. Całkowita miąższość osadów czwartorzędowych lokalnie dochodzi do około 50 m. Każdy z wymienionych okresów glacialnych i interglacjalnych charakteryzuje się odmiennym typem osadów i swoistą ewolucją rzeźby. Osady zlodowacenia południowopolskiego mają charakter reliktowy.

Interglacjal wielki charakteryzuje się akumulacją piaszczystą w dolinach, denudacją wysoczyzn i najsilniejszą erozją.

Zlodowacenie środkowopolskie jest reprezentowane przez osady zastolskowe, gliny zwałowe i kompleks piasków oraz żwirów. W całości okres ten charakteryzuje przewaga akumulacji nad erozją. Akumulacja ta wywarła zdecydowany wpływ na ukształtowanie się dzisiejszych dolin.

Interglacjal eemski zaznacza się nasileniem erozji i denudacji, a następnie akumulacją utworów piaszczystych.

Zlodowacenie północnopolskie reprezentuje akumulacja lessowa.

Poszczególne typy osadów plejstocenijskich są obiektem szerokiego badań o charakterze litologicznym i geologiczno-inżynierskim. Ze względu na to, iż w problemach zagospodarowania Wisły zajmują one szczególną pozycję, wyniki tych badań są publiko-

wane i w dużym stopniu uwzględniane w pokrewnych specjalistycznych referatach sympozjum.

Badania utworów czwartorzędowych zazaczyły się również w bardzo specjalistycznym zakresie nad osadami holoceniowymi, szczególnie nad dynamiką rozwoju Wisły w tym okresie. Wyniki tych badań i studiów zostały przedstawione w referacie dr E. Falkowskiego. Poznanie procesów geologiczno-dynamicznych, które kształtowały i obecnie modelują dno doliny Wisły ma duże znaczenie dla regulacji koryta Wisły i wiąże się bezpośrednio z problemami geologii inżynierskiej. Autor ten prowadził przez kilka lat obserwacje zachowania się koryta Wisły i przebadał wiele profili osadów holoceniowych. Poddając uzyskane wyniki bardzo wnikliwej interpretacji ustalił etapy rozwojowe koryta Wisły i jego zmiany w holocenie. Szczególnie interesująca jest ocena współczesnych zmian koryta. Obecne stadium autor ten określa jako etap „dziczenia koryta”, wyrażający się zachwianiem równowagi wysokości dna doliny, której ostatnie zasypywanie rozpoczęło się przed około trzystu laty. Dr E. Falkowski uważa, że wskutek dodatniego bilansu osadów dennych, czyli zdecydowanej przewagi sedymentacji nad erozją będzie następować dalsze podnoszenie dna, spływanie rzeki, co pociągnie za sobą powstawanie mielizn. Zdaniem tego autora stabilizację warunków przepływu Wisły będzie można uzyskać przez osiągnięcie równowagi mas aluwii i możliwie maksymalnego wyrównania przepływów. W przypadku osiągnięcia takiej równowagi (co może

nastąpić tylko w sposób sztuczny) istnieje możliwość przejścia rzeki od dzikiego rozwoju koryta do meandrycznego i tym samym jego stabilizacji. Proces ten, zdaniem autora, może dokonać się w trzech kolejnych etapach.

Cechy litologiczne osadów dennych Wisły są tematem referatu dr G. Kociszewskiej-Musiał. Autorka zajmuje się składem granulometrycznym, stopniem otoczenia ziarn, składem petrograficznym oraz zastosowaniem gospodarczym tych osadów. Przedstawione wyniki wskazują, że w korycie Wisły dominują piaski z przewagą frakcji piasku drobnego, przy czym żwir i pyły stanowią nieznaczny domieszki. Ze składników mineralnych występują w największej ilości kwarc (65—80%), a następnie skalenie, skały krystaliczne i piaskowce, które są najliczniejsze spośród trzech ostatnich składników. Według autorki piaski te mogą być wykorzystane jako podstawowy surowiec do betonów, zapraw budowlanych i do produkcji cegły wapienno-piaskowej.

Podsumowując wyniki podstawowych badań geologicznych przełomu Wisły można przyjąć, że etap ten został zakończony z punktu widzenia potrzeb hydrogeologii i geologii inżynierskiej. Bardzo żmudne i wnikliwie badania i studia prowadzone przez wiele lat zostały uwieńczone efektywnymi wynikami. Otwierają one etap działalności stosowanych dyscyplin geologicznych, dla potrzeb konkretnych obiektów inwestycyjnych.

SUMMARY

The paper deals with the results of geological researches made within the area of the gap sector of the Vistula River, presented during the symposium held at Kazimierz Dolny. The previously research works embraced the Mesozoic and Cainozoic formations with regard to the stratigraphy and lithology. The geological section of the gap sector of the Vistula River reveals the Upper Jurassic and Upper Cretaceous deposits that have been lithologically elaborated in detail.

As far as the Cainozoic deposits are concerned, only Quaternary formations have been encountered in the area under consideration. Here belong particularly the deposits of the three glaciations and the interglacial deposits, as well. Against the geological structural background the author presents the dynamics of the development of the Vistula River valley. The present-day state of development of the Vistula River is estimated to be the „wildness stage”, in which the accumulation is greater than the erosion.

РЕЗЮМЕ

В статье приведены результаты геологических исследований прорывного участка Вислы, представленные на симпозиуме в г.Казимеж. Исследования охватывали стратиграфию и литологию мезозойских и кайнозойских пород. В геологическом разрезе прорывного участка Вислы представлены породы верхней юры и верхнего мела, которые детально изучались в литологическом отношении.

Кайнозойские породы этого района представлены только четвертичными отложениями, главным образом наносами трех оледенений и межледниковыми осадками. В увязке с геологическим строением представлена динамика развития долины Вислы. По данным проведенных исследований долина Вислы находится в настоящее время в стадии зрелости, когда аккумуляция преобладает над эрозией.