

ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS FOLIA SOZOLOGICA (Acta Univ. Lodz., Folia sozol.)	2	149-178	1986
---	---	---------	------

Tadeusz KRZEMIŃSKI

PALEOGEOGRAFICZNE TŁO ROZWOJU DOLINY
W ZAŁĘCZAŃSKU ŁUKU WARTY
(WYŻYNA WIELUŃSKA)

PALAEOGEOGRAPHICAL BACKGROUND OF DEVELOPMENT OF THE VALLEY
IN THE ZAŁĘCZE WARTA RIVER BEND
(WIELUŃ UPLAND)

ABSTRACT: The author describes the relief and geological structure of the Warta valley in its river gap across the Wieluń Upland, being 43 km long. There is underlined an interesting geological history of this area reflected in the fluvial and karst relief and in a complicated system of underground and surface water circulation (for summary see page 176-178).

T r e ś ć

1. Położenie obszaru
2. Łuk Załęczański na tle mezozoiku Wyżyny Wieluńskiej
3. Tektoniczna predyspozycja wieluńskiego odcinka doliny Warty
4. Zarys rzeźby podczwartorzędowej
5. Przekształcenie doliny pod wpływem zlodowaceń w plejstocenie
6. Neoplejstoceni i holoceni rozwój doliny rzecznej
7. Rola doliny Warty w krajobrazie Wyżyny Wieluńskiej
8. Piśmiennictwo
9. Summary

1. POŁOŻENIE OBSZARU

Na przeglądowych mapach Polski widoczny jest wyraźnie ten fragment doliny Warty, w którym przyjmuje ona w planie kształt podkowy wydłużonej od Działoszyna ku zachodowi. Budzi to zrozumiałe pytanie, dlaczego rzeka wybiera tak zawiłą i okrężną drogę zamiast spodziewanego najprostszego biegu po cięciwie Działoszyn - Krzeczów, leżącej na drodze ze wschodniego skraju Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej do Niziny Południowowielkopolskiej. Nie wszystkie elementy rozwoju doliny są do tej pory dostatecznie poznane. Jednakże z całą pewnością można stwierdzić, że historia rozwoju doliny jest równie interesująca, co współczesny obraz ukształtowania jej powierzchni. Złożoność tej "biografii" sprawia, że przełom doliny Warty przez Wyżynę Wieluńską na odcinku Działoszyn - Załęcze Wielkie - Krzeczów jest nie tylko piękny krajobrazowo, ale z powodu znacznej różnorodności skał i bogactwa pobocznych wklęsłych form rzeźby może być traktowany jako terenowe laboratorium studiów geologicznych, geomorfologicznych i hydrologicznych.

W podziale regionalnym Polski (K o n d r a c k i 1980) Wyżyna Wieluńska zajmuje północno-zachodni kraniec Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. Obszarowi zajmującemu przestrzeń pomiędzy Krakowem a Wieluniem przypisano też nazwę Jura Polska (R ó ż y c k i 1960), co wskazuje na cechy budowy geologicznej regionu. Tak wyróżniona jednostka geologiczna należy do monokliny śląsko-krakowskiej, która od okolic Wielunia przechodzi ku północnemu zachodowi w monoklinę przedsudecką, ukrytą pod osadami trzeciorzędowymi i czwartorzędowymi.

Monoklinalny typ budowy geologicznej utworów jurajskich wyraźnie widoczny jest w krajobrazie pomiędzy Krakowem a Częstochową. Strefa wychodni wapieni górnojurajskich zaznacza się tam obecnością progu kilkudziesięciometrowej wysokości, a nade wszystko obecnością wapiennych pagórów ostańcowych, znanych ze szlaku turystycznego "Orlich Gniazd". Północny fragment Jury Polskiej pomiędzy Częstochową a Wieluniem zachowuje generalnie taki sam styl budowy geologicznej, jednakże obraz szczegółowy jest tutaj zupełnie odmienny. Na Wyżynie Wieluńskiej nie widać rzeźby kuestowej ani wapiennych pagórów ostańcowych typu mogotów. Wśród

wysoczyzn wyróżniają się natomiast wzgórza i pagóry zbudowane z utworów lodowcowych, które przykrywają starsze elementy rzeźby wytworzonej w utworach jurajskich objętych gęstą siecią dyslokacji.

Warta, przecinając Wyżynę Wieluńską w swym biegu z Niecki Włoszczowskiej do Niziny Południowowielkopolskiej, odsłoniła jurajskie, trzeciorzędowe i czwartorzędowe elementy budowy geologicznej i rzeźby obszaru. Ten 43-kilometrowy odcinek doliny od Wąsosza po Krzeczów jest niejednorodny; zaznacza się w nim trójdzielność wynikająca z odmienności form i budowy geologicznej.

Cechy doliny przełomowej pojawiają się na wschodnim skrzydle monokliny jurajskiej pod Wąsoszem, gdzie na górnych fragmentach stoków uwidaczniają się na powierzchni wapienie górnojurajskie. Dolina ulega zwężeniu do 1 km, a pod Lisowicami nawet do 0,5 km. Stoki, o wysokości 20 m, zbudowane przeważnie z wapieni, uzyskują większą wyrazistość, a terasy przyjmują czytelniejsze linie graniczne. Wysokość względna między dnem doliny (180 m n.p.m.) a kulminacją przyległej wysoczyzny (230 m n.p.m.), np. w Działoszynie, wynosi 50 m. Takie cechy obserwuje się na 20-kilometrowym równoleżnikowym odcinku doliny od Wąsosza do Bobrownik nazywanym Przełomem Działoszyńskim.

Drugi odcinek, noszący nazwę Łuku Załęczańskiego, ma 16 km długości przy 4 km cięciwie tego łuku, liczonej od Bobrownik do Ogrobli. Wysokości względne są tutaj mniejsze (20-30 m), a utwory jurajskie ukryte są pod powłoką osadów czwartorzędowych. Terasy rzeczne nadal zachowują wyrazistość w wąskiej (do 1 km) dolinie naśladowującej trzeciorzędową strukturę rowową.

Trzeci odcinek ma 7 km długości, liczonej od Ogrobli do Krzeczowa wzdłuż osi południowej. Dolina ulega tutaj rozszerzeniu od 1 km pod Kamionem do 2 km w Krzeczowie. Jej stoki wytworzone w utworach czwartorzędowych są strome, miejscami złożone, o wysokościach względnych do 45 m. Skrajna różnica wysokości między dnem doliny (160 m n.p.m.) a pagórkami wału niżankowickiego (238,3 m n.p.m.) wynosi około 78 m. Różnica wysokości pomiędzy powierzchnią form wypukłych wyżyny (220-272 m n.p.m.) a dnem doliny Warty (160-180 m n.p.m.) przekracza wartość 100 m. Odnosi się do obszarów przylegających do doliny w pasie około 6 km szerokości, który jest dodatkowo urozmaicony głęboko wciętymi dolinkami po-

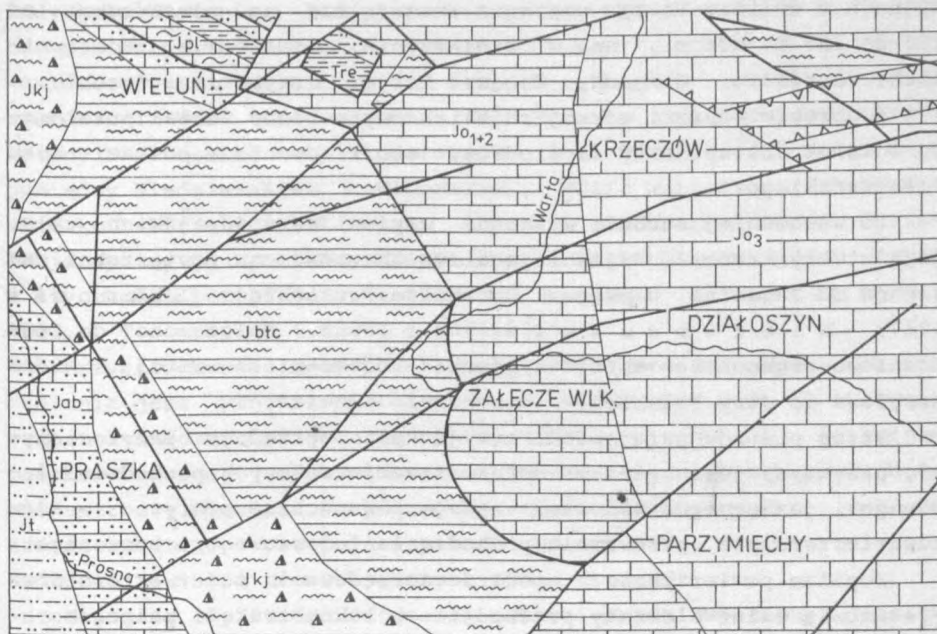
bocznymi Warty. W tym układzie Łuk Załęczański zajmuje środkowy odcinek doliny przełomowej.

2. ŁUK ZAŁĘCZAŃSKI NA TLE MEZOZOIKU WYŻYNY WIELUŃSKIEJ

Najstarsze osady tej ery występują na powierzchni po lewo-brzeżnej stronie górnej Proсны (rys. 1). Należą do nich ility retyko-liasu, zawierające sferosyderity. Nadległe ility piaszczyste i piaski drobnoziarniste z warstwami (10 cm) piaskowców żelazistych znane są z okolic Gorzowa Śląskiego i Nowej Wsi (O s i k a 1953). W tych utworach, podatnych na procesy niszczące, powstała dolina górnej Proсны, dostosowując swój północno-zachodni kierunek osi do biegu warstw serii osadów jurajskich. Po prawobrzeżnej stronie Proсны, wzdłuż linii Szyszków - Praszka - Przedmoście, widoczne są na powierzchni piaskowce kościeliskie o spoiwie żelazistym, zaliczane do jury środkowej. Jako bardziej odporne na wietrzenie tworzą obecnie wypukłe formy rzeźby. W wymienionych miejscowościach, a także w Strojcu, Rosochach, Kowalach, Wróblewie, Ożarowie i Mokrsku, piaskowiec wykorzystywany jest w lokalnym budownictwie, co łatwo dostrzec w ścianach i fundamentach budynków tego regionu.

Nad piaskowcami zalegają ility rudonośne zwięzłe i ciemne, miejscami mułowcowo-piaszczyste, należące do młodszych ogniw stratygraficznych jury. W okolicy Kowali, Skotnicy i Strojca wydobywano rudę żelaza do lat trzydziestych bieżącego stulecia w postaci syderytu ilastego o zawartości żelaza do 40%. Na tej serii transgresywnie zalegają żółto-zielone piaski, znane z Bieńca nad Wartą. Do osadów kończących sedymentację środkowojurajską zalicza się także utwory odsłonięte w Wieluniu przy ul. Częstochowskiej. Występują tam wapienie piaszczyste i piaskowce wapienste szaro-żółte z kongrecjami krzemieni, w górnej części gruzłowate.

Osady wapienno-margliste pochodzenia morskiego należące do jury górnej obejmują wschodnią część Wyżyny Wieluńskiej. Występują w niektórych miejscach na powierzchni na wschód od linii Wieluń - Załęcze Wielkie - Parzymiechy (rys. 1). Obszar ten zbudowany jest z wapieni płytowych i wapieni skalistych należących do kolejnych ogniw oksfordu. W wapieniach występuje bogata fauna



Rys. 1. Mapa geologiczna mezoziku (wg mapy geologicznej Polski 1 : 500 000, red. Osika, Pożaryski, Rühle, Znosko 1971): *Tre* - trias górny (retyk): iłowce, łupki ilasto-piaszczyste, zlepienie oolitowo-brekcjowe, dolomity i wapień; *Jt* - jura dolna (toark): piaskowce, iłowce, łupki ilaste i mułowce; *Jpl* - jura dolna (pliensbach): piaskowce, mułowce, iłowce; *Jab* - jura środkowa (alen, bajos): piaski, piaskowce i mułowce; *Jkj* - jura środkowa (kujaw): łupki ilaste, mułowce, piaskowce i muszlowce; *Jbtc* - jura środkowa (baton, kelowej): łupki ilaste, mułowce, piaskowce, zlepienie (baton), wapień piaszczyste oraz margle zlepięcowate (kelowej); *Jo₁₊₂* - jura górna (oksford dolny i środkowy): wapień płytowe oraz margle, dolomity, mułowce i piaskowce; *Jo₃* - jura górna (oksford górny): wapień oolityczne, koralowe, skaliste i płytowe oraz margle

Fig. 1. Geological map of Mesozoic (after the geological map of Poland 1 : 500 000, ed. Osika, Pożaryski, Rühle, Znosko 1971): *Tre* - upper Triassic: argillaceous, argillo-arenaceous slates, oolitic-breccia conglomerates, dolomites and limestones; *Jt* - Lower Jurassic: sandstones, argillaceous rocks and siltstones; *Jpl* - Lower Jurassic: sandstones, siltstones, argillaceous rocks; *Jab* - Middle Jurassic: sands, sandstones and siltstones; *Jkj* - Middle Jurassic: argillaceous slates, siltstones, sandstones and shellstones; *Jbtc* - Middle Jurassic: argillaceous slates, siltstones, sandstones, conglomerates, sandy limestones and conglomerate marls; *Jo₁₊₂* - Upper Jurassic: plate limestones and marls, dolomites, siltstones and sandstones; *Jo₃* - Upper Jurassic: oolitic, coral, tight and plate limestones and marl

amonitowa, a także spore skupienia buł krzemiennych. Górna powierzchnia tych skał sięga 220-230 m n.p.m. w okolicy Pajęczna i Niwisk oraz Raciszyna i Węży. W naturalnych podcięciach ero-

zyjnych w dolinie Warty wapienie ukazują się na powierzchni od 170 do 205 m n.p.m., np. w Działoszynie, Lisowicach, Bobrownikach, Jarzębiu, Gligach, Załęczu Małym, Przywozie i Ogroblu.

W obrębie wapieni górnojurajskich wytworzony został przełomowy odcinek doliny Warty i środkowy jego fragment w postaci Łuku Załęczańskiego.

Po wschodniej stronie wschodni wapieni górnojurajskich zalegają utwory kredowe, ujawniające swą obecność na powierzchni na wschód od Pajęczna w Skępem i w Wólce Prusickiej (Skompski 1967; Wierzbowski 1964, 1966). Należą one do południowo-zachodniego skrzydła niecki Łódzko-miechowskiej, która przylega do Jury Polskiej.

Strop utworów jurajskich, z wyjątkami uprzednio przytoczonymi, przykryty jest płatami osadów trzeciorzędowych pochodzenia lądowego i jeziornego. Nad nimi zalega powszechnie pokrywa osadów czwartorzędowych, przeważnie pochodzenia lodowcowego i rzeczno-

Kopalne powierzchnie - podtrzeciorzędowa i podczwartorzędowa - stanowią ważne elementy przewodnie w rekonstrukcji paleogeograficznej tego obszaru.

3. TEKTONICZNA PREDYSPOZYCJA WIELUŃSKIEGO ODCINKA DOLINY WARTY

W północnej części Jury Polskiej, pomiędzy Częstochową i Wieluniem, zachowany jest podobny porządek stratygraficzny i rytm zmienności litologicznej utworów jurajskich co w części południowej, od Częstochowy w kierunku Krakowa. Jak już uprzednio dostrzeżono, powierzchniowy wyraz tego stylu budowy geologicznej na Wyżynie Wieluńskiej jest jednak zupełnie inny niż na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej. Jura wieluńska jest pocięta siecią uskózków, które tworzą miejscami struktury rowowe i zrębowe. Nie występuje tutaj typowy dla środkowej i południowej części Jury Polskiej kuestowy charakter rzeźby. Zamiast spodziewanego progu, w zachodniej strefie zasięgu wapieni górnojurajskich występuje pokrywa utworów czwartorzędowych. Dopiero w strefie wschodni jury środkowej miejscami ukazują się na powierzchni piaskowce i iły. W okolicy Ożarowa i Wierzbia osady te, mimo niższej pozycji stratygraficznej w stosunku do nadległych wapieni górnojurajskich np.

Rudy koło Wielunia, leżą hipsometrycznie wyżej o 40-60 m. Tworzą one wzniesienie ożarowskie (264,5 m n.p.m.), podkreślone uskoki Józefowa i Grąbienia (K r z e m i ń s k i 1965). Wielkość dyslokacji jest tutaj ogromnie zróżnicowana. Na północnym skraju Wyżyny Wieluńskiej amplituda zrzutu jest największa, sięga 450 m pomiędzy Niedzielskiem a Widoradzem, gdzie wapień górnourajskie kontaktują z iłami retyku (trias). Podobna wielkość dyslokacji występuje pomiędzy Widoradzem a Wierzchlasem, gdzie także w styczności pozostają utwory malmu i retyku (D e c z k o w s k i 1963, T o m a l k i e w i c z 1975).

Przykładem nieciągłych deformacji skał mezozoicznych okolic Wielunia jest wzniesienie olewińskie (192 m n.p.m.), tworzące zrąb tektoniczny. W jego jądrze występują piaski i żelaziste piaskowce dolnej jury, widoczne w dużych odsłonięciach po wschodniej stronie Olewina. Po północnej stronie zrębu, pod pokrywą czwartorzędową, występują wapień górnej jury, a po stronie południowej - iły i iłowce górnych ogniw triasu.

Mniejsze amplitudy deformacji tektonicznych występują pomiędzy Wieluniem a Częstochową. W rzeźbie tego obszaru najwyraźniej zaznacza się obniżenie pomiędzy Wartą i Prosną pod Dalachowem, 17 km w kierunku południowo-wschodnim od Wielunia. Obniżenie to naśladuje uskoki poprzeczny powstały wzdłuż linii Działoszyn - Załęcze Wielkie - Dalachów - Praszka. Wielkość zrzutu utrzymuje się tutaj w granicach 30-70 m (O s i k a 1953, K r z e m i ń s k i 1965). W strefie zachodniego zasięgu wapieni górnourajskich koło Załęcza Wielkiego tej linii tektonicznej towarzyszy uskoki równoległy wzdłuż linii Bieniec - Przywóz (rys. 1). Nie można wykluczyć, że obie linie nieciągłości mają postać wąskich (0,5-1,0 km) rowów tektonicznych, oddzielonych zrębem pozostającym wewnątrz współczesnego Łuku Załęczańskiego doliny Warty. Suggestia ta znajduje oparcie w pionowych spękaniach tektonicznych równoległych do osi doliny Warty, dostępnych obserwacji bezpośrednio w Raciszynie, Lisowicach i w Wężach (K r z e m i ń s k i 1965). Wyjątkowo można także spotkać deformacje tektoniczne typu fleksurowego, np. we wschodnim stoku ujściowego odcinka doliny Suchej Strugi pod Lisowicami. Zatem niezwykle kształt (w planie) wieluńskiego przełomowego odcinka Warty ma predyspozycję tektoniczną sięgającą odległych czasów trzeciorzędu.

Niektóre struktury rowowe, np. Kleszczowa i Złoczewa na pół-

nocnym przedpolu Wyżyny Wieluńskiej, wypełnione są serią osadów miocenских z dobrze rozpoznanyh horyzontem przewodnim w postaci węgla brunatnego. Oznacza to, że przynajmniej niektóre z deformacji tej strefy powstały przed miocenem, a po kredzie, ponieważ utwory górnokredowe uczestniczą w tych deformacjach (Geologia... 1970).

Tektonika ta ma charakter nieciągły i potomny (Znosko 1960). Jest odzwierciedleniem impulsów pochodzących z głębszego podłoża, które podlegało oddziaływaniu orogenezy alpejskiej, w jej młodszych fazach podczas trzeciorzędu. Spękania tektoniczne oraz fugi międzyławicowe w skałach wapiennych stworzyły dogodne warunki rozwoju rzeźby krasowej, ponieważ ułatwiały przenikanie w głąb i krążenie podziemne wód pochodzących z opadów atmosferycznych. Sieć spękań tektonicznych w obrębie skał niewapiennych stała się podstawą rozwoju dolin rzecznych, przetrwałych w niektórych odcinkach do czasów współczesnych.

4. ZARYS RZEŻBY PODCZWARTORZĘDOWEJ

Pod koniec trzeciorzędu na Wyżynie Wieluńskiej istniały dwa typy rzeźby - fluwialny i krasowy, uwarunkowane zróżnicowaniem litologicznym i dostosowane do sieci spękań tektonicznych.

Na podstawie położenia stratygraficznego i przestrzennego rozmieszczenia topograficznego osadów neogeńskich można stwierdzić, iż pod koniec trzeciorzędu wyżyna była obszarem lądowym o krajobrazie zbliżonym do stepu parkowego. Od północy przylegał do niej zbiornik wodny typu jeziornego, który zatokami wkraczał w dolinę Prozny po okolice Aleksandrowa oraz w dolinę Warty po Mierzycę. Jeżeli przyjąć - na podstawie położenia stropu osadów neogeńskich - że poziom wód jeziornych sięgał około 175 m n.p.m., to na tej wysokości trzeba upatrywać utrzymywanie się lokalnej bazy denudacyjnej, do której nawiązywały procesy rzeźbotwórcze podczas neogenu.

W części zachodniej Wyżyny Wieluńskiej, gdzie na powierzchni występowały skały piaskowcowe i ilaste jury środkowej, wytworzyła się sieć dolin rzecznych nawiązujących do ujściowego odcinka subsekwentnej doliny Prozny.

W części wschodniej, gdzie cała ówczesna powierzchnia zbudowana

wana była z wapiennych skał górnourajskich, wytworzyła się rzeźba krasowa. Niektóre elementy przewodnie obu typów rzeźby, nawiązujące do linii spękań tektonicznych widoczne są we współczesnym ukształtowaniu powierzchni. Strefa graniczna między tymi obszarami biegnie przy zachodnim skraju Załęczańskiego Łuku doliny Warty, miejscami na powierzchni zaznacza się linią zasięgu wapieni górnourajskich od Dziętrznik przez Załęcze Wielkie w kierunku Parzymiechów (rys. 1).

W pasie wychodni iłów jurajskich od Częstochowy po Mokrsko koło Wielunia występują współcześnie doliny subsekwentne górnej Warty, górnej Liswarty i górnej Proсны. Od Poraja po Starokrzepice stwierdzono istnienie preplejstoczeńskiej doliny kopalnej (M o s s o c z y 1955, K l i m e k 1966) o głębokości około 50 m. Na północno-zachodnim przedłużeniu osi podłużnej tej formy subsekwentnej pod Ciecuiowem i Żytniowem O s i k a (1953) stwierdził obniżenie wypełnione osadami plejstoczeńskimi o miąższości 30 m. Późniejsze wiercenia w Żytniowie wykazały, że grubość czwartorzędu przekracza 38 m sięgając 62 m. Podczas poszukiwań domniemyanych powiązań dolin Warty i Proсны pomiędzy Załęczem Wielkim a Praszka, napotkano pod Dalachowem na rozległe obniżenie wypełnione 48-metrową serią utworów czwartorzędowych (K r z e m i ń s k i 1965). Pod tą serią, a na iłach środkowourajskich, zalega rumosz skalny złożony z lokalnych krzemieni, piaskowców kościeliskich i syderytów (O s i k a, C i e ś l a b. r. w.).

Przytoczone fakty wskazują na istnienie tutaj przed czwartorzędem głębokiej formy wklęsłej-typu dolinnego. Jej odcinek ujściowy nawiązywał prawdopodobnie do trzeciorzędowej zatoki jeziornej pod Aleksandrowem i Sołtysami albo podobnej zatoki pod Mierzycami i Krzeczowem. Do tej doliny nawiązywały od wschodu małe doliny rzeczne, odprowadzające wody spod zachodniej krawędzi skał wapiennych od strony Załęcza Wielkiego i od Parzymiechów, a być może także od Lisowic pod Działoszynem. Układ dolin był zapewne podobny do tego, który obecnie tworzą źródłowe odcinki Warty pod Kromołowem i Przemszy pod Bzowem, na zachodnim skraju kuesty górnourajskiej. Z położenia starszych osadów czwartorzędowych koło Tronin wynika, że pod koniec trzeciorzędu istniała forma dolinna w odcinku załęczańskim, naśladująca linię tektoniczną Działoszyn-Praszka. Jednakże dolina kształtowana by-

ła zapewne przez małą rzekę płynącą od Bobrownik przez Załęcze Wielkie ku zachodowi - w kierunku Dalachowa. Od strefy ówczesnego działu wodnego w okolicy Bobrownik i Lisowic wody spływały ku wschodowi - w kierunku Brzeźnicy. Dolina rzeczna, podobna do zarysów i rozmiarów dzisiejszej doliny Warty, powstała dopiero w czwartorzędzie w rezultacie obiegu wody wymuszonego działaniem lądolodów.

W trzeciorzędzie zatem, obok rzeźby typu fluwialnego w części zachodniej, rozwijała się rzeźba krasowa we wschodniej części Wyżyny Wieluńskiej. Z wyjątkiem zachodniego skrawka, Załęczański Łuk doliny Warty znajduje się w obszarze wychodni skał wapiennych, gdzie istniały odpowiednie warunki do rozwoju rzeźby krasowej. Wypukłe elementy tej rzeźby widoczne są obecnie na powierzchni w obrębie górnych krawędzi doliny Warty i doliny Suchej Strugi oraz widoczne są w postaci pagórów ostańcowych typu mogotów (K l i m a s z e w s k i 1958). Wklęsłe elementy rzeźby i dostęp do bogatego świata krasu podziemnego ukryte są pod pokrywą utworów lodowcowych.

Sieć spękań tektonicznych nawiązująca do biegu (NW) i upadu (NE) warstw stworzyła już przed neogenem ramy przesadzające o zarysie późniejszego rozwoju rzeźby krasowej.

Wyniesione struktury zrębowe dały początek późniejszym pagórom ostańcowym, które wskutek selektywnego wietrzenia chemicznego wapieni, a niektóre także wskutek późniejszej mutonizacji subglacjalnej przybrały kształty obecnie obserwowane. Formy te, dość liczne w okolicy Węży, nazywane są górami, (np. Zelce, Wapiennik, Buki, Krzemionki. W ich wnętrzu spotyka się bogate formy krasu podziemnego (S z y n k i e w i c z 1971, 1975).

Zrzucone struktury rowowe w części przydennej są dziś niedostępne obserwacji, ponieważ wypełnione są młodszymi osadami. Epigeneza objęła niektóre obniżenia wykorzystywane przez doliny rzeczne Warty i częściowo Suchej Strugi oraz przez niektóre doliny poboczne. W otoczeniu tych dolin pomiędzy Załączem Wielkim a Działoszynem przeważa kras zakryty. Z wierceń wykonanych w ramach dokumentacji złóż wapieni koło Działoszyna i Niwisk (M a c z k a 1957) oraz trawertynu w Raciszynie wynika, że najczęściej spotykane wśród form krasowych leje i kominy krasowe sięgają od powierzchni do 180-175 m n.p.m. Współczesny strop wapieni w Niwiskach znajduje się na 220 m n.p.m. pod bardzo cienką (2-5 m)

powłoką czwartorzędu. Zatem strefę przypowierzchniową o głębokości do 45 m należy uznać za skrasowiałą przed czwartorzędem. Płaszczyzną graniczną dla rozwoju krasu podziemnego było zwierciadło wód podziemnych, które nawiązywało zapewne do neogeńskiego zbiornika wód powierzchniowych, przylegającego od północy do Wyżyny Wieluńskiej na wysokości około 175 m n.p.m.

Wyrażona uprzednio opinia, że zbiornik ten stanowił lokalną bazę denudacyjną dla obu typów rzeźby fluwialnej i krasowej znajduje uzasadnienie w przytoczonych faktach.

Zgęszczenie form krasu podziemnego obserwuje się w sąsiedztwie dolin i towarzyszących im równoległych spękań tektonicznych. Przykładem tej prawidłowości jest dostępny obserwacji odcinek doliny Suchej Strugi, położony pomiędzy Lisowicami a ujściem tej formy do doliny Warty. W latach 1960-1963, podczas eksploatacji wapieni, odsłonięto tutaj sieć lejów krasowych ściętych erozyjnie w płaszczyźnie dna dolinnego. W rezultacie okólnego wybrania wapieni na powierzchni pojawiły się niektóre wypełnienia lejów krasowych w postaci glin wietrzelistkowych z konglomeratami żelazystymi i rumoszem skał wapiennych nadbudowanych osadami czwartorzędowymi. Zachowały one przez pewien czas kształt podobny do buraka cukrowego, odzwierciedlający zarys lejów krasowych o średnicach 3-6 metrów. W okolicy Węży i Grabarzy zarysy form krasu zakrytego są doskonale widoczne spod cienkiej pokrywy osadów glacialnych. W szczególności odnosi się to do zespołu lejów krasowych, dobrze czytelnych w planie, położonych we wschodniej części lasu parzymieskiego w pobliżu Grabarzy.

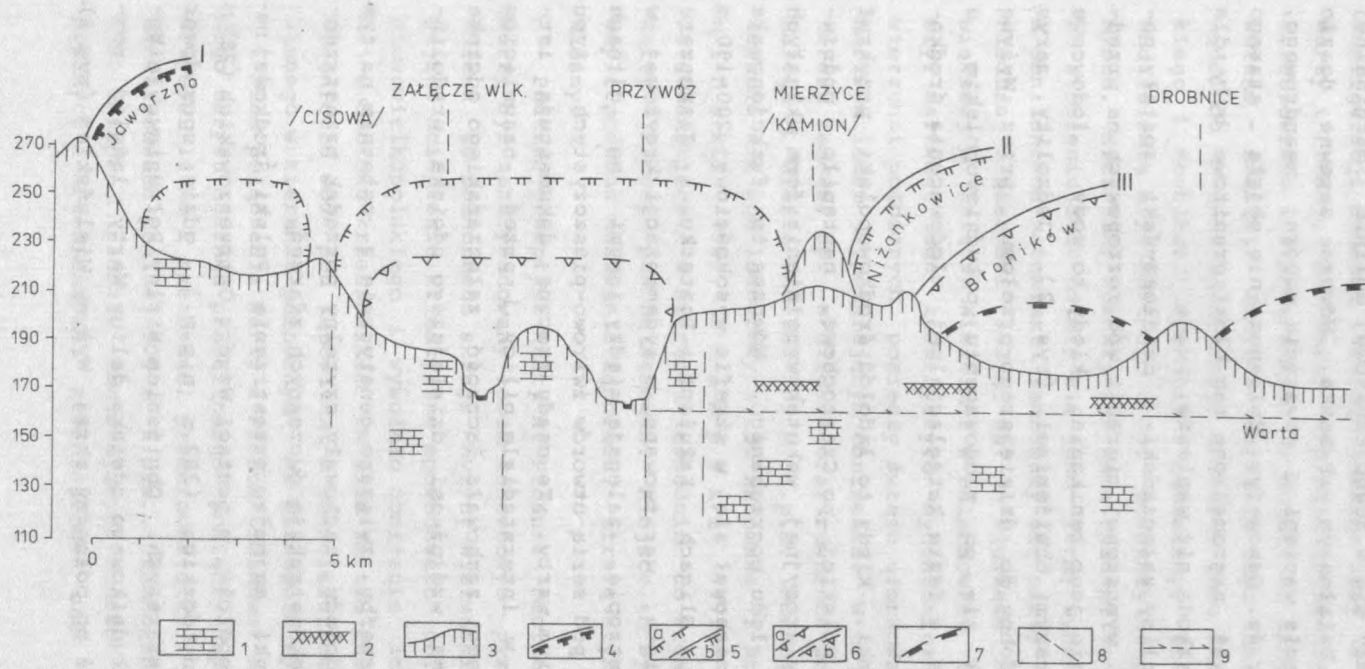
W pobliskim otoczeniu załęczańskiego odcinka doliny Warty starsze elementy rzeźby zakryte są osadami czwartorzędowymi. Jedynie fragmenty stoków zbudowane z wapieni widoczne są na powierzchni w Gligach, Bukowcach, Załęczu Małym, Przywozie i Ogroblu. Być może, iż charakterystyczne kotlinowate rozszerzenia doliny Warty w Troninach, Bugaju, Sensowie i Działoszynie, poprzedzielane zwężeniami w Jarzębiu, Bobrownikach i Lisowicach odpowiadają dolinom krasowym typu polji, wytworzonym w trzeciorzędzie wzdłuż obniżenia tektonicznego Działoszyn - Załęcze Wielkie. Późniejsza erozja nadała dopiero temu obniżeniu charakter doliny rzecznej. Równoległe obniżenie doliny Suchej Strugi pomiędzy Głętkowizną a Lisowicami nie zostało do tej pory erozyjnie rozcięte i dlatego tam należy się spodziewać zachowania kopalnych

polji, np. w Giętkowiźnie i w Szczepanach, jak również całego inwentarza drobnych form rzeźby krasowej.

Od ściętej powierzchni wapieni na 200-196 m n.p.m. pomiędzy Załączem Małym a Bobrownikami formy ostańcowe wystają do 230 m n.p.m., zaś pogrzebane formy wklęsłe sięgają nie mniej niż 170 m n.p.m. Zatem wysokości względne rzeźby otaczającej załęczański odcinek doliny Warty przed czwartorzędem musiały przekraczać rozpiętość 60 m. Uwzględnić trzeba bowiem to, że formy wypukłe uległy zredukowaniu wskutek egzaracyjnej działalności łądolodów w plejstocenie, a głębokość form wklęsłych nie jest dostatecznie poznana.

5. PRZEKSZTAŁCENIA DOLINY POD WPŁYWEM ZŁODOWACEN W PLEJSTOCENIE

W obecnym stanie poznania obszaru stosunkowo pewny horyzont stratygraficzny, umożliwiający ocenę zmian paleogeograficznych, stanowi glina zwałowa, odpowiadająca morenie dennej pozostawionej przez łądolód. W załęczańskim odcinku doliny Warty Premik (1925) stwierdził w korycie rzeki pod Troninami obecność "moreny dolnej", co można odnieść do zlodowacenia południowopolskiego. Na tej podstawie wyraził opinię, że "dolina Warty na odcinku Działoszyn - Załęcze Wielkie istniała już przed dyluwium". Jest to stwierdzenie zbieżne z przedstawioną uprzednio rekonstrukcją obrazu rzeźby podczwartorzędowej okolic Załęcza Wielkiego, gdzie przypada strefa graniczna rzeźby trzeciorzędowej typu fluwialnego i krasowego. Ku wschodowi, w odcinku działoszynskim doliny Warty, nie stwierdzono obecności gliny zwałowej, której wiek można by odnieść do zlodowacenia południowopolskiego. W Działoszynie i Raciszynie natrafiono (K r z e m i ń s k i 1965) na trzeciorzędowe gliny zwietrzelinowe, które mogą potwierdzać istnienie tutaj starych obniżen kotlinowatych typu polji. Ślad połączenia ich w dolinę rzeczną można odnieść dopiero do interglacjału wielkiego. Wskazuje na to glina morenowa zlodowacenia środkowopolskiego wypełniająca kopalne obniżenie dolinne w Jarzębiu - zawieszona kilkanaście metrów nad obecnym korytem rzeki. Pomiedzy Gligami a Jarzębiem, w miejscu dzisiejszej doliny, istniała przegroda zbudowana z wapieni. Ówczesna dolina odsunięta była w kie-



Rys. 2. Etapy postoju lobu warciańskiego na Wyżynie Wieluńskiej (oryg.): 1 - podłoże jurajskie; 2 - stop trzeciorzędu; 3 - powierzchnia czwartorzędowa; 4 - maksymalny zasięg lodowca stadium warty; 5 - początek zanikania lobu warciańskiego (b), bryły lodu martwego (a); 6 - postój czoła lodowca na północnej krawędzi Wyżyny Wieluńskiej (b), lód martwy (a); 7 - strefa zanikania lodowca na północnym przedpolu Wyżyny Wieluńskiej; 8 - uskoki; 9 - współczesne położenie rzeki Warty

Fig. 2. Warta stage lobe on Wieluń Upland (original): 1 - Jurassic bedrock; 2 - upperpart of Tertiary; 3 - surface of Quaternary; 4 - maximum limit of Warta-stage glaciation; 5 - beginning of decaying of Warta-stage glacier (b), dead ice blocks (a); 6 - stop of ice front at northern border of the Wieluń Upland (b), dead ice (a); 7 - zone of ice decay in northern foreland of the Wieluń Upland; 8 - faults; 9 - present-day course of the Warta river

runku północnym. Zanikanie lądolodu środkowopolskiego wyzwoliło wody, które formowały się w równoleżnikowej dolinie marginalnej na śladzie obniżeń Działoszyn - Praszka. Wówczas zapewne doszło do erozyjnego rozcięcia wapieni i powstania pagóra meandrowego, noszącego nazwę Góry św. Genowefy. Epigeneza nie objęła starego śladu doliny, ponieważ nagromadzone tam bloki granitowe były dla rzeki trwalszą przeszkodą niż wapień.

Zatem odcinki doliny załęczański i działoszyński zostały połączone pod wpływem wymuszonej migracji wód roztopowych na przedpolu lądolodu, w fazie jego zanikania, kiedy to wody lodowcowe szukały odpływu starszymi obniżeniami (rys. 2). Jednolity zarys doliny rzecznej, podobny do dzisiejszego przełomu przez Wyżynę Wieluńską, formował się po zlodowaceniu południowopolskim, a szczególnie wyraźnie w fazie kataglacialnej zlodowacenia środkowopolskiego.

Po stadium radomki, kiedy to lądolód środkowopolski przykrył północną część Jury Polskiej po Częstochowę, nastąpiło podniesienie lokalnej bazy erozyjnej wskutek wypełnienia form wklęsłych osadami lub płatami lodu pogrzebanego. Wówczas to funkcjonowała rzeka, której ślad zachował się w strefie wysokościowej 200-190 m n.p.m. w Lisowicach, Gligach, Kałużach i Rozterku. Jasnoszare piaski średnioziarniste, warstwowane, o sydentacji krzyżowej w spągu i falistej w stropie, zalegają między innymi na glinach stadium radomki, a pod serią utworów żwirowo-piaszczystych typu sandrowego ze stadium warty. Te osady rzeczne dokumentują istnienie rzeki, która w interstadiale pilicy i przed nasunięciem lądolodu warciańskiego zachowała łączność załęczańskiego odcinka doliny Warty z Prosną wzdłuż osi dzisiejszego odcinka pradolinowego pod Dalachowem.

Osady i formy rzeźby związane genetycznie z ostatnim, na tym terenie, pobytem lądolodu zachowały czytelny porządek przestrzenny pozwalający na rekonstrukcję ówczesnych zdarzeń.

Lądolód warciański zajmując przestrzeń Polski Środkowej napotkał na elewację podłoża w postaci Wzgórz Ostrzeszowskich (283 m n.p.m.) i Wzniesień Łódzkich (283 m n.p.m.), gdzie spowodował spiętrzenia osadów starszych. Obniżeniem Niziny Południowopolskiej wzdłuż południkowego odcinka doliny Warty lądolód rozprzestrzenił się aż po północny skraj Wyżyny Wieluńskiej (rys. 2).

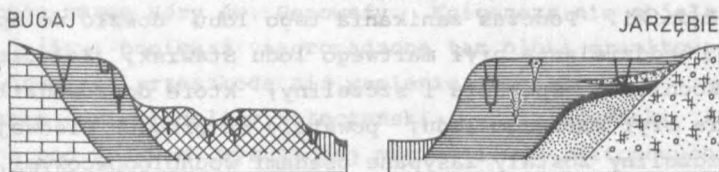
W strefie brzeżnej łądolód dostosował kierunek ruchu do zastanej konfiguracji podłoża tworząc lokalne loby w obniżeniach Widawki, Warty i Proсны. Lob Warty wypełnił obniżenie dolinne w odcinku krzeczowskim i załęczańskim, i dotarł do linii Działoszyn - Jaworzno - Rudniki. Podczas zanikania tego lobu doszło do spękania łądolodu i oddzielania brył martwego lodu Stawisk, Załęcza Wielkiego i Kochlewa. Spękania i szczeliny, które doprowadziły do oddzielenia brył martwego lodu, powstały na progach Cisowej i Kamiona. Szczeliny zostały zasypane osadami wodnolodowcowymi, które po stopieniu lodu ostały się jako formy wypukłe - pagórki i wały. W obniżeniach natomiast zachowały się płyty gliny morenowej o niedużej miąższości 1-2 m, np. w Kluskach i Ogroblu oraz nieco większej w Załęczu Wielkim i w Dalachowie. Procesowi zanikania brył martwego lodu towarzyszyło synchronicznie wyrównywanie powierzchni położonych pomiędzy świeżo uformowanymi pagórkami a martwym lodem wypełniającym obniżenia. W tej sytuacji powstają terasy kemowe, np. w Gligach oraz równinne powierzchnie Załęcza Małego i Cieśli na 200-205 m n.p.m. Wówczas to nastąpiło przelewianie się wód lodowcowych od Radomska i Brzeźnicy (K r z e m i ń s k i 1965, S k o m p s k i 1971), a także z odcinka załęczańskiego, w kierunku zachodnim do Proсны przez dział wodny Warty - Proсны pod Dalachowem. Miejsce to było nieco wcześniej, czyli podczas nasuwania łądolodu, strefą styku lobu Warty i lobu Proсны.

Podczas przepływu Warty ku Prośnie odcinek krzeczowski doliny Warty był zabarykadowany lobem lodowcowym przypierającym koło Kochlewa do północnego skraju Wyżyny Wieluńskiej. Dopiero postępujące ocieplenie klimatyczne spowodowało cofanie się lobu Południowowielkopolskiego i wywołało obniżenie lokalnej bazy erozyjnej w odcinku krzeczowskim. W ślad za tym musiało nastąpić przeciągnięcie wód pod Kępowizną z równoleżnikowego odcinka pradolinowego w kierunku północnym - na przedpole Wyżyny Wieluńskiej.

Ślad połączenia Warty z Prosną zachował się w postaci wyraźnego zarysu odcinka pradolinowego pomiędzy Kępowizną a Praszką o długości 14 km i szerokości przekraczającej 1 km. Dno tej formy, ukształtowane poniżej 200 m n.p.m., zbudowane jest z warstwowych żwirów i piasków zawierających znaczne ilości okruchów wapiennych i krzemienych. Przeniesione one zostały z sektora

wschodniego, gdzie między Działoszynem a Załęczem Wielkim wapie-
nie występują na powierzchni *in situ*, oraz stanowią także domiesz-
kę w luźnych osadach plejstoceniowych. Znaczny udział miejscowych

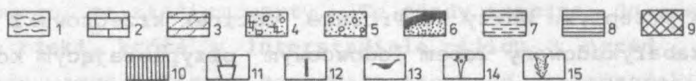
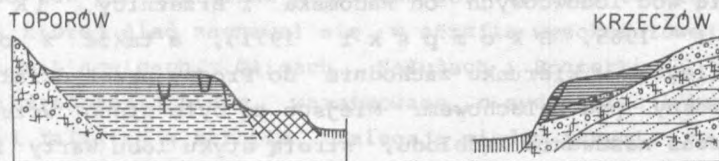
PRZEŁOM DZIAŁOSZYŃSKI



ŁUK ZAŁĘCZAŃSKI



PRZEŁOM KRZECZOWSKI



Rys. 3. Schemat stratygraficzny osadów terasowych doliny Warty (wg Krzemińskiego 1965): 1 - iły środkowojurajskie; 2 - wapie-
nie górnoju-
rajskie; 3 - piaski i żwiry; 4 - gliny morenowe; 5 - piaski i żwiry glaci-
fluwialne; 6 - piaski z nagromadzeniem osadów organicznych; 7 - drobne piaski
i pyły lessopodobne; 8 - piaski i mułki terasy wysokiej (III); 9 - piaski i
żwiry terasy średniej (II); 10 - piaski, żwiry i osady organiczne terasy den-
nej (I); 11 - szurfy wykonane w linii profilu; 12 - wiercenia; 13 - koryto
rzeczne; 14 - szczeliny mrozowe epigenetyczne; 15 - szczeliny mrozowe syngen-
etyczne

Fig. 3. Stratigraphical pattern of terrace deposits in the Warta river valley
(after Krzemiński 1965): 1 - Middle-Jurassic clays; 2 - Upper-
Jurassic limestones; 3 - sands and gravels; 4 - glacial tills; 5 - glaci-
fluvial sands and gravels; 6 - sands with organic matter; 7 - fine sands and
loess-like silts; 8 - sands and silts of upper terrace (III); 9 - sands and
gravels of middle terrace (II); 10 - sands, gravels and organic sediments of
flood plain terrace (I); 11 - pits made along cross-section line; 12 - bor-
ings; 13 - river bed; 14 - epigenetic frost fissures; 15 - syngenetic frost
fissures

skał wapiennych w osadach pozostawionych przez lodowiec pozwala na rekonstrukcję kierunków jego ruchu, a także stanowi podstawę do wyrażenia opinii o znacznych rozmiarach niszczenia wapieni budujących wypukłe formy starszej, głównie podczwartorzędowej powierzchni. Interesujące interpretacje w tej kwestii, odnoszące się do Wyżyny Wieluńskiej, zawiera publikacja R ó ż y c k i e g o i L a m p a r s k i e g o (1967).

Postępujący proces ocieplenia klimatycznego w fazie kataglacjalnej stadium warty powoduje recesję warciańskiego lobu lodowcowego i zanikanie pooddzielanych brył martwego lodu w strefie brzeżnej. Wówczas odsłonił się zarys doliny w odcinku krzeczowskim (K r z e m i ń s k i 1974). Niskie położenie lokalnej bazy erozyjnej sprzyja przeciągnięciu rzeki z odcinka załęczańskiego w kierunku Krzeczowa. Proces erozyjnego wcinania rzeki, trwający do interglacjalnego eemskiego, sprawił że dawne dno doliny marginalnej koło Dalachowa znalazło się w pozycji zawieszonej prawie 25 m nad dzisiejszym położeniem rzeki w Kępowiznie.

Na podstawie układu poziomów terasowych i miąższości ich pokryw akumulacyjnych (rys. 3) wysunąć można przypuszczenie, iż w rejonie Kępowizny, na zachodnim przedłużeniu osi zrębu załęczańskiego, proces erozji rzecznej postępował w warunkach odprężeniowych ruchów neotektonicznych. Zagadnienie to godne jest odrębnych badań porównawczych.

W świetle nowszych badań nie można, bez indywidualizowania przykładów, utrzymywać opinii, iż podczas zlodowaceń starsze formy wklęsłe były zasypywane i wyrównywane. Niektóre z nich były doskonale zakonserwowane przez masy nagromadzonego lodu. Tak właśnie było w odcinku załęczańskim i krzeczowskim doliny Warty, co zostało udokumentowane w publikacji poświęconej genezie rzeźby glacialnej w dorzeczu środkowej Warty (K r z e m i ń s k i 1974).

6. NEOPLEJSTOCENSKI I HOLOCENSKI ROZWÓJ DOLINY

Proces zanikania lądolodu stadium warty otwiera fazę kataglacjalną tego okresu zimnego. Na ten czas przypada intensywne działanie wód powierzchniowych płynących. Powstaje wówczas sieć dolin rzecznych o układzie przestrzennym zbliżonym do współczesnego.

go. Niektóre doliny względnie ich odcinki trafiają do starszych form wklęsłych i w tych ramach rozpoczynają nowy, rzeczny etap rozwojowy.

Proces erozyjnego wcinania rzeki Warty w odziedziczony po zlodowaczeniu zarys doliny był ułatwiony tym, że oba odcinki - załęczański i krzeczowski - zachowały pod lodem swoje kształty starsze. Dlatego też rychło dolina uzyskała znaczne rozmiary 1-2 km szerokości i głębokość schodzącą poniżej współczesnego poziomu terasy dennej. Na podstawie grubości osadów rzecznych z Działoszyna i z Krzeczowa pośrednio można sądzić, że rozcięcie erozyjne nie sięgało głębiej niż 10 m od obecnego położenia dna doliny.

W warunkach klimatu umiarkowanego interglacjału eemskiego trwała sedimentacja pokrywy akumulacyjnej w przydennej części doliny. Strop tych osadów rzecznych, rozpoznany w Działoszynie i w Jarzębku, znajduje się około 2 m nad poziomem współczesnego zwierciadła wody w rzece. Zapewne w facji przystokowej osady te leżą wyżej, wskazuje na to przykład z Jarzębia, gdzie pod pokrywą młodszych osadów terasowych na głębokości 4,5 m natrafiono na piasek czarny ze szczątkami organicznymi. Interglacialne piaski drobnoziarniste i mułki są do tej pory słabo poznane w dolinie, ponieważ z reguły zalegają pod młodszymi osadami trzech pokryw akumulacyjnych włożonych.

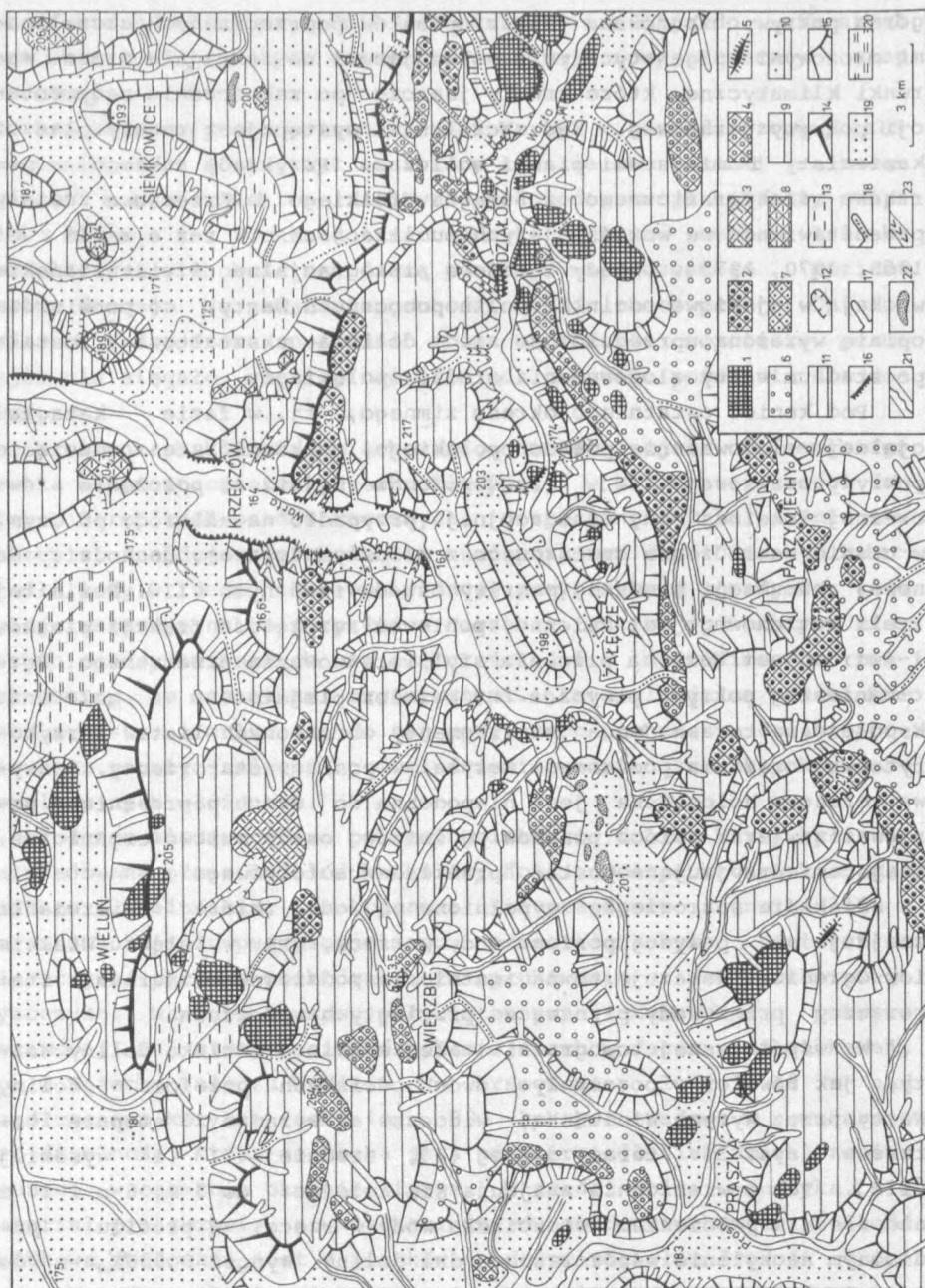
Podczas zlodowacenia północnopolskiego dolina Warty była zabarykadowana przez lądolód w okolicy Koła. Dolina, w odcinkach sieradzkim i wieluńskim, funkcjonowała na przedpolu tego lądolodu w warunkach klimatu peryglacialnego, przeciążona była materiałem piaszczysto-pyłowym pochodzącym ze spłukiwania powierzchniowego wysoczyzn. Warunki te sprzyjały intensywnej akumulacji pokrywy terasowej. Jej strop w niektórych miejscach w facji przystokowej, np. w Wężach, Załęczu Wielkim i w Krzeczowie, leży 16-18 m nad współczesnym korytem rzeki (rys. 3). Pokrywa osadowa wskazuje trójdzielność, która to cecha jest odzwierciedleniem zmian reżimu wodnego w ostatnim okresie zimnym. W części dolnej spotyka się materiał piaszczysty z wkładkami żwirów grubookruchowych. Część środkowa zbudowana jest z piasków z dużym udziałem frakcji drobnej. W tej serii licznie występują szczeliny mrozowe syngenetyczne, wskazujące na peryglacialne warunki sedimentacji. Część

górna pokrywy zbudowana jest z piasków poprzecinanych szczelinami mrozowymi epigenetycznymi, wskazującymi na skrajnie zimne warunki klimatyczne, które trwały jeszcze po zakończeniu sedymentacji pokrywy terasowej. Nad szczelinami występuje z reguły płaszcz kamienisty i miejscami piaski eoliczne. Przykłady takiego porządku stratygraficznego z Załęcza Wielkiego i Krzczowa zostały przedstawione we wcześniejszych publikacjach (K r z e m i ń s k i 1965, 1970, 1975). Osady terasowe integracjalne i vistuliańskie wnikają w ujściowe odcinki dolin pobocznych Warty, co potwierdza opinię wyrażoną uprzednio, że sieć dolinna ukształtowana została po stadium warty zlodowacenia środkowopolskiego.

Pod koniec ostatniego okresu zimnego, tj. w fazie kataglacjalnej zlodowacenia północnopolskiego, dokonało się rozcięcie pokrywy terasowej (III). Prawdopodobnie najniższe położenie ówczesnej lokalnej bazy denudacyjnej przypadło na allerød; po czym, w czasie ochłodzenia związanego z młodszym dryasem, dochodzi do nowej akumulacji młodszej pokrywy osadów rzecznych (II). Reżim tej rzeki roztokowej jest zmienny, ponieważ rozpiętość frakcji piasków i żwirów jest duża, a przeważa styl warstwowania przekątnego. Rozcinanie tej pokrywy przypada na przełom plejstocenu i holocenu. Współczesna terasa denną ma fragmenty obronionych listew przykorytowych oraz ma poodcinane koryta w postaci starorzeczy. Pokrywa terasowa holocenińska jest niepodobna do dwóch poprzednich, ponieważ zawiera oprócz piasków i żwirów osady mułowo-organiczne, miejscami przyjmujące postać "przekładańca tortowego".

Niektóre starorzecza wypełnione są wodą, której zwierciadło znajduje się powyżej poziomu wody w rzece, np. w Załęczu Wielkim i w Ogroblu. Wskazuje to na istnienie podziernego zasilania starorzeczy przez wody płynące z przyległych wysoczyzn.

We współczesnej topografii załęczańskiego odcinka doliny Warty, jak również w pozostałych dwóch odcinkach przełomu doliny Warty przez Wyżynę Wieluńską, widoczne są wyraźne 3 stopnie terasowe (rys. 3): terasy dennej (I), średniej (II) i wysokiej (III). Ich powierzchnie znajdują się kolejno: do 3 m, 6 m i 18 m nad średnim położeniem zwierciadła wody w rzece. W profilu podłużnym nachylenie współczesnego dna doliny wynosi 0,535‰ i do tej płaszczyzny nachyleniem równoległym nawiązuje terasa II. Powierzchnia terasy III wskazuje, że spadek rzeki peryglacjalnej



Rys. 4. Mapa geomorfologiczna (oryg.): 1 - wychodnie mezozoiku; 2 - wzniesienia i pagóry moreny czołowej; 3 - wzniesienia i pagóry moreny spiętrzonej; 4 - pagórki akumulacji szczelinowej strefy brzeżnej lądolodu; 5 - ozy, 6 - sandry; 7 - pagórki i wały kemowe; 8 - moreny martwego lodu; 9 - wysoczyzny morenowe o przewadze osadów akumulacji glacialfluwialnej; 10 - wysoczyznowe stopnie akumulacji glacialfluwialnej; 11 - wysoczyzny morenowe o przewadze glin zwałowych w podłożu; 12 - niecki lodowcowe; 13 - misy wytopiskowe; 14 - stoki wysoczyzn na granicy regionów; 15 - stoki płatów wysoczyznowych i dolin; 16 - podcięcia erozyjne; 17 - niecki denudacyjne; 18 - doliny nieckowate i płaskodenne; 19 - terasy nadzalewowe (warciańska IV i bałtycka III); 20 - równiny torfowisk w misach wytopiskowych i starorzeczach przedholoceńskich; 21 - dna dolin rzecznych; 22 - wydmy i pola piasków eolicznych; 23 - wąwozy i parowy

Fig. 4. Geomorphological map (original): 1 - Mesozoic outcrops; 2 - hummocks and hills of front moraine; 3 - hummocks and hills of push moraine; 4 - accumulation hummocks within marginal zone of ice sheet; 5 - eskers; 6 - outwash plains; 7 - kame hummocks and kame ramparts; 8 - moraines of dead ice; 9 - morainic plateaus with prevailing glacialfluvial deposits; 10 - upland steps built of glacialfluvial deposits; 11 - morainic plateaus built mostly of boulder clays; 12 - glacial basins; 13 - thaw depressions; 14 - slopes of uplands along boundaries of regions; 15 - slopes of uplands and valleys; 16 - erosion undercuts; 17 - delles; 18 - flat bottomed valleys; 19 - upper terraces: Warta stage (IV terrace) and Würm (III terrace); 20 - peat plains in thaw depressions and in Pre-Holocene abandoned channels; 21 - flood plains; 22 - dunes and fields of aeolian sands; 23 - gullies

(vistuliańskiej) wynosił 0,233‰, był więc mniejszy od współczesnego (holoceńskiego). Pokrywa akumulacyjna terasy III zajmuje wąskie listwy zachowane przy górnych fragmentach stoków, np. w Załęczu Wielkim, Wężach, Troninach, Ogroblu, Przywozie i w Krzeczowie. Ostro zarysowane krawędzie i stoki terasy III o 12-15-metrowej wysokości porozcinane są młodymi (holoceńskimi) formami wklęsłymi typu bruzd erozyjnych (Załęcze Wielkie), parowów i wąwozów (Przywóz, Toporów, Bieniec, Węże), a także dolin pobocznych o złożonej genezie. Duża liczba form wklęsłych, wkraczających odcinkami inicjalnymi na obszary przyległych wysoczyzn, oraz duże wysokości względne w strefie stoków doliny (20-50 m) sprawiają, iż stopień urozmaicenia rzeźby jest tak wysoki (rys. 4). Z tego zróżnicowania hipsometrycznego i litologicznego wynika ogromna zmienność ekologiczna biosfery objawiająca się zróżnicowaniem krajobrazowym.

7. ROLA DOLINY WARTY W KRAJOBRAZIE WYŻYNY WIELUŃSKIEJ

Na tle paleogeograficznej roli doliny Warty w kształtowaniu rzeźby wschodniej części Wyżyny Wieluńskiej łatwiej można ukazać funkcję współczesną rzeki i doliny jako lokalnej podstawy procesów denudacyjnych.

Rzeka przyjmuje - za pośrednictwem pobocznych cieków stałych, cieków okresowych i epizodycznych - tę część opadów atmosferycznych, która podlega spływowi powierzchniowemu, a z pewnym opóźnieniem także tę część opadów, która podlega infiltracji. Tempo i kierunek obiegu wody łącznie z przestrzennym zróżnicowaniem rodzajów skał wpływają w decydujący sposób na zróżnicowanie warunków siedliskowych biosfery. Analiza przestrzennego i topograficznego rozmieszczenia jednostek osadniczych, np. Bobrownik, Załęcza Wielkiego, Przywozu, Ogrobla, Toporowa i Kamiona prowadzi do wniosku, że dostępność do wody przesądzała w przeszłości o lokalizacji siedzib ludzkich.

Wewnętrzna część Łuku Załęczańskiego, opasana Wartą od Bobrownik (174 m n.p.m.) po Ogroble (164 m n.p.m.), ma powierzchnię wyrównaną w płaszczyźnie 200 m n.p.m., co odpowiada poziomowi dna pradolinowego odziedziczonego ze studium warty (rys. 4). Powierzchnia ta zbudowana jest ze żwirów i piasków glacialfluwial-

nych, zalegających przeważnie wprost na wapieniach górnojurajskich. Jedynie na północnym fragmencie tej wysoczyzny, pod Ogrobem, stwierdzono istnienie płatu gliny zwałowej, brązowej o grubości około 1 m i rozciągłości do 1 km. Jej obecność zaznacza się nawilgoceniem nadległych piasków i zajęciem tej powierzchni pod pola uprawne. Mniejsze skupienia gliny zwałowej występują na stoku południowym - w pobliżu wsi Jarzębie i Bukowce. Przewaga żwirów i piasków oraz spękanych wapieni sprawia, że przeważa tutaj infiltracja, a objawy spływu powierzchniowego widoczne są zaledwie w kilku nieckach denudacyjnych oraz bruzdach erozyjnych nacinających prawy stok doliny i przylegającej do niego terasie wysokiej.

Przewaga kwaśnych skał okruchowych i suchość podłoża sprawia zapewne, że nie utrzymała się tutaj gospodarka rolna. Podobne warunki panują u wschodniej podstawy Łuku Załęczańskiego, na wysoczyźnie typu sandrowego, zajmującej przestrzeń między Niżankowicami a Bobrownikami, z powierzchnią nachyloną ku południowi od 220 do 200 m n.p.m. Na ten poziom związany z pradoliną wychodzą dna suchych dolin płaskodennych, co niezależnie od współczesnej roli rzeźbotwórczej wskazuje na ich odległy w czasie rodowód. Wreszcie ten sam typ związków litologiczno-wilgotnościowych występuje pomiędzy Załęczem Małym a Lisowicami i Działoszynem, czyli pomiędzy Wartą a jej lewym dopływem - Suchą Strugą. Okazały wał żwirowo-piaszczysty osadzony jest tutaj na wapieniach, które ukazują się na powierzchni w wielu miejscach (rys. 4). Obszary wymienione nie mają sieci cieków powierzchniowych stałych, a nawet okresowych. Jeżeli wyłączyć małe powierzchnie wód wierzchówkowych, związane z płytami glin morenowych, to pierwszy horyzont wody podziemnej spotykany jest dopiero na poziomie nawiązującym do rzeki Warty. Przykłady wypływu wód podziemnych na powierzchnie znane są z Ogrobła (K r z e m i ń s k i 1965), gdzie w prawobrzeżnej części koryta Warty widoczne są źródła bijące z uszczelinionych wapieni - na odcinku prawie 300 metrowej długości. Podobne źródła krasowe występują w strefie przykorytowej rzeki pomiędzy Lisowicami a Raciszynem. U podstawy stromego stoku zbudowanego z wapieni woda pulsuje na odcinku około 100 m i przelewa się w kierunku osi koryta.

Oba wymienione zespoły źródeł krasowych wskazują na przemieszczanie się wód podziemnych wzdłuż biegu warstw - z południowego

wschodu w kierunku północno-zachodnim. Zatem warstwa sucha (aeracji) wewnątrz Łuku Załęczańskiego ma około 30 m grubości, a we wschodniej części tego obszaru - pomiędzy Kamionem, Niżankowicami i Bobrownikami oraz w okolicach Lisowic i Węży - może osiągnąć wartość 25-50 m. Wyjątki są tu możliwe w sytuacjach, gdy na nieciągłych płatach glin morenowych utrzymują się lokalne skupienia wody podziemnej zawieszanej typu wierzchówkowego.

Strefa zewnętrzna Łuku Załęczańskiego w pasie o szerokości 4-5 km przyległym do lewobrzeżnej części doliny Warty jest zupełnie odmienna.

Cechą Przewodnią tego obszaru jest wysoki stopień urozmaicenia rzeźby, wynikający z dużych wysokości względnych (100 m) i z istnienia całej gamy pięknie ukształtowanych form wklęsłych - od bruzdy erozyjnej do doliny rzecznej. Takie bogactwo form rzeźby - oprócz rzeźby krasowej koło Węży - wynika ze stylu budowy geologicznej. Na zachód od linii Parzymiechy - Załęcze Wielkie - Łaszew w podłożu występują iły i mułowce środkowojurajskie, na których rozległymi płatami w jednym lub w dwóch poziomach występuje plejstocenska glina zwałowa, miejscami przedzielona żwirami i piaskami. Duży udział słabo przepuszczalnej gliny zwałowej w budowie powierzchni, np. w okolicy Klusek, Dalachowa, Janinowa, Kałuż, Dzierzwnik i Mierzyc, sprzyja przewodze spływu powierzchniowego nad infiltracją. Duże nachylenia powierzchni sprzyjały z kolei powstaniu gęstej sieci form wklęsłych oraz erozyjnemu ich pogłębianiu. Ten proces doprowadził do nacięcia horyzontów, wodonośnych, np. w Grabowej, Polakach, Kałużach i Dzierzwnikach, co dało stabilny styl zasilania podziemnego zmiennych w swej dynamice wód powierzchniowych rzecznych. Doliny z ciekami stałymi bez nazw występują w układzie koncentrycznym w nawiązaniu do Załęczańskiego Łuku Warty w następujących odcinkach: 1. Cieśle - Trojny, 2. Cisowa - Załęcze Małe, 3. Kluski - Załęcze Wielkie, 4. Słowików i Polaki - Kępowizna, 5. Dzierzwniki - Kępowizna, 6. Pątnów - Łaszew, 7. Strugi - Łaszew. Przepływy pomierzone 2.08. 1978 r. dały następujące wartości w l/sek. 1. (23), 2. (2), 3. (14), 4. (102), 5. (32), 6. (53), 7. (22). Dane z jednorazowego pomiaru mają oczywiście charakter informacyjny. Wskazują jednak, że 5 cieków ma wodę o zasobności stwarzającej możliwość ich gospodarczego wykorzystania.

W szczególności odnosi się to do możliwości zbudowania małych

zbiorników wodnych dla celów rekreacyjnych i hodowli ryb. Te obiekty wodne mogą spełnić ważną rolę spowolnienia spływu powierzchniowego, zwiększenia retencji gruntowej nie tylko przez infiltrację lokalną, ale przez podparcie naciętego horyzontu wód podziemnych. Oprócz innych pożytków przyniosłoby to osłabienie drenażu wód z wysoczyzn przyległych do lewobrzeżnej części Łuku Załęczańskiego (K r z e m i ń s k i 1980). To samo można odnieść do samej Warty.

W Kamionie istnieje naturalne zwężenie formy dolinnej, które stwarza doskonałe możliwości przegrodzenia doliny, dostrzegane już w przeszłości. Ostro zarysowane stoki z przylegającym stopniem terasy wysokiej 12-18 m nad poziomem wody w rzece stwarzają możliwości pełnego wykorzystania stosunkowo głębokiego profilu poprzecznego tej formy wklęsłej dla uzyskania dużej pojemności zbiornika. Przy spiętrzeniu wody o 10 m cofka sięgałaby po Bobrowniki obejmując całe dno doliny Łuku Załęczańskiego. Przy takim założeniu, płaszczyzna lustra wody nacinałaby piaski terasy wysokiej (III), a w górnym odcinku zalewu także terasy średniej (II). Wewnątrz Łuku Załęczańskiego przy możliwym podniesieniu poziomu wód podziemnych warstwa sucha i tak utrzyma się w granicach 10-20 m. Przewaga procesów erozyjnych w dennej części doliny nie stwarzała tutaj warunków do rolniczego wykorzystania tej powierzchni. Stąd też zmiana użytkowania dna doliny nie przyniesie szkody gospodarce rolnej. Wkroczenie zalewu do ujściowych odcinków dolin pobocznych i parowów stwarza możliwość uzyskania wielkiej liczby zatok o stromych stokach piaszczystych i niezwykle pięknym typie krajobrazu. Realizacja tej idei byłaby wielce pożyteczna dla Wielunia borykającego się z niedostatkiem wody (dla celów komunalnych i przemysłowych). Może to jednak nastąpić dopiero po rozwiązaniu kwestii oczyszczania ścieków w okręgu częstochowskim, skąd pochodzą główne źródła zanieczyszczenia Warty w jej górnym odcinku*.

Na tym tle strefa wewnętrzna Załęczańskiego Łuku Warty, jako niekorzystna dla gospodarki rolnej, powinna być dolesiona i przeznaczona do użytkowania rekreacyjnego. To samo odnosi się do ze-

* Redakcja nie podziela poglądu Autora. Budowa zapory i zbiornika na obszarze krasowym, pokrytym utworami przepuszczalnymi, jest zamierzeniem kosztownym, a może być też niebezpiecznym. W żadnym razie nie służy ona celom parku krajobrazowego (RO).

wewnętrznej wąskiej strefy przydolinnej do około 205 m n.p.m., która tylko koło Załęcza Małego i Tronin wykracza poza górne krawędzie lewego stoku doliny.

W Załęczańskim Łuku Warty zachować można prawie nietknięte elementy krajobrazu naturalnego związanego z bogactwem lewobrzeżnych form wklęsłych: dolin suchych, wąwozów, parowów, niecek denudacyjnych i debrzy. Racjonalniej należy zagospodarować pustkowiastą strefę wewnętrzną i nieużytki powierzchni terasowych w dolinie.

Sugestie te mogą mieć pewien sens we współczesnych warunkach, gdy ingerencja nasza w naturalne środowisko przyrodnicze jest tak rozległa i szybka. Wskazują na to przykłady z najbliższego otoczenia w postaci wielkich wyrobisk w Działoszynie i w Bełchatowie oraz dużych zbiorników wodnych w Sulejowie na Pilicy i w Jeziorosku na Warcie.

8. PIŚMIENNICTWO

- D e c z k o w s k i, Z. 1963. *Górny trias i jura okolic Wielunia*. Biul. Państw. Inst. Geol., 168: 87-142.
- G e o l o g i a... 1970. *Geologia i surowce mineralne Polski*. 1970. Red. R. Osika, Wyd. Geol., Warszawa: 683.
- K l i m a s z e w s k i, M. 1958. *Nowe poglądy na rozwój rzeźby krasowej*. Przegł. geogr., 30, 3: 421-438.
- K l i m e k, K. 1966. *Deglacjacja północnej części Wyżyny Środkowo-Krakowskiej w okresie zlodowacenia środkowopolskiego*. Inst. Geogr. PAN, Prace geogr., 53: 1-136.
- K o n d r a c k i, J. 1980. *Geografia fizyczna Polski*. PWN, Warszawa: 249-260.
- K r z e m i ń s k i, T. 1965. *Przełom doliny Warty przez Wyżynę Wieluńską*. Acta geogr. Lodz., 21: 1-95.
- K r z e m i ń s k i, T. 1970. *Osady i struktury peryglacjalne w wieluńskim odcinku doliny Warty*. Acta geogr. Lodz., 24: 305-316.
- K r z e m i ń s k i, T. 1974. *Geneza młodoplejstoczeńskiej rzeźby glacialnej w dorzeczu środkowej Warty*. Acta geogr. Lodz., 33: 1-167.
- K r z e m i ń s k i, T. 1980. *Przyrodnicze uwarunkowania rozwoju województwa*. W: *Województwo sieradzkie - zarys dziejów, obraz współczesny, per-*

- spektywy rozwoju. Red. W. P i o t r o w s k i. Wyd. Uniw. Łódzkiego, Łódź-Sieradz: 82-85.
- Mapa geologiczna Polski 1:500 000. 1971. Red. R. O s i k a, W. P o ż a r y s k i, E. R ü h l e, J. Z n o s k o.
- M a ć z k a, P. 1957. *Działoszyn "Kredówka"* (Dokumentacja). Centralne Archiwum Dokumentacji CUG.
- M o s s o c z y, Z. 1955. *Preglacjalna dolina górnej Warty*. Przegl. geol. 4: 201-202.
- O s i k a, R. 1953. *Budowa geologiczna okolic Praszki oraz charakterystyka żelazistości piaskowców kościeliskich*. Biul. Państw. Inst. Geol.
- O s i k a, R., C i e ś l a, E. b.r.w. *Dokumentacja złoża rudy żelaza obszaru częstochowskiego rej. "Praszka"*. Archiwum Inst. Geol. w Warszawie.
- P r e m i k, J. 1925. *Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w r. 1924 w powiecie wieluńskim oraz nad górną i środkową Widawką*. Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol., 10: 8-11.
- R ó ż y c k i, S. Z. 1960. *O nazwę Jura Polska zamiast Wyżyna Krakowsko-Częstochowska*. Przegl. geol., 8: 408 i 439.
- R ó ż y c k i, S. Z., L a m p a r s k i, Z. 1967. *Kierunki ruchu lodu w czasie transgresji zlodowacenia środkowopolskiego w północnej części Jury Polskiej*. Acta geol. Pol., 17, 3: 369-392.
- S k o m p s k i, S. 1971. *Zarys stratygrafii czwatorzędu i rozwoju rzeźby przedpola moren czołowych stadiażu mazowiecko-podlaskiego (Warty) między Radomskiem i Działoszynem*. Biul. Inst. Geol., 254: 271-308.
- S z y n k i e w i c z, A. 1977. *Rezerwat przyrodniczo-geologiczny "Węże" na górze Zelce koło Działoszyna nad Wartą*. Zesz. nauk. Uniw. Łódzkiego. Folia geogr., ser. II, 5: 123-142.
- S z y n k i e w i c z, A. 1975. *Draby - elementy rzeźby krasowej*. Przewodnik wycieczek XIII Ogólnopolskiego Zjazdu PTG. Łódź: 211-215.
- T o m a l k i e w i c z, J. 1975. *Morfologiczne skutki tektoniki dysjunktywnej w rzeźbie Wyżyny Wieluńskiej*. Przegl. geogr., 47, 4: 735-750.
- W i e r z b o w s k i, A. 1964. *O występowaniu dolnego kimerydu w Jurze częstochowskiej*. Acta geol. Pol., 14, 1: 151-167.
- W i e r z b o w s k i, A. 1966. *Górny oksford i dolny kimeryd Wyżyny Wieluńskiej*. Acta geol. Pol., 16, 2: 127-200.
- Z n o s k o, J. 1960. *Tektonika obszaru częstochowskiego*. Przegl. geol. 8: 418-424.

9. SUMMARY

The Wieluń Upland occupies the north-western outskirts of the Silesian-Cracow Uplands deprived of a characteristic cuesta relief because the surface of Upper-Jurassic limestones was levelled off during Mindel and Riss glaciations. As a result of changes in the drainage pattern forced out by continental glaciers the Warta River followed its course along the previous tectonic lines and by removing a layer of the Quaternary deposits it carved a river gap of a distinct shape and depth of 20 to 60 meters. The central section of the gorge is called the Załęcze River Bend.

In the transversal cross-section of the Wieluń Upland made from SW to NE there can be found increasingly younger stratigraphical Jurassic units in their homoclinal system on the surface. On the south-western part sandy clays and sands prevail covered with a complex of the Middle-Jurassic deposits in the form of sandstones, grey clays and calciferous sandstones with flint concretions. Overlaying a series of the Upper-Jurassic limestones they can be seen on the surface between Załęcze Wielkie and Działoszyn as monadnoks. Plain terrains and depressed reliefs created in limestones, are covered by weathered material and postglacial deposits 30 to 60 m. thick.

The fluvial relief predominates in the zone of outcrops of siltstones and the karst type of relief in the zone of limestone outcrops. Both relief types created in the Tertiary are covered by a sheet of Quaternary formations.

Mesozoic formations of the Wieluń Upland reveal a high degree of discontinuity of discontinuity type. This gives horst and rift tectonic structures with a prevailing SW-NE orientation.

The Warta River valley developed two parallel rift valleys reaching 30-70 m. in depth and almost 1 km in width. A ridge of horst type was preserved between the rifts. The river flowing around this ridge from the south, west and north forms a big meander called the Załęcze Bend of the Warta valley.

In the Neogene the Wieluń Upland was a land with a landscape similar to that of a bush-steppe with a relief reaching a relative height of 60 m. with such characteristic forms on the surface as sinks and karst valleys along with mogots.

The Mindel and Biss ice sheets while moving towards the south across the Wieluń Upland changed the location of the base of denudation. The present Warta river gap is an example of forced migration of waters before the inland ice scarp. The waters must have sought out new outflow routes along

tectonic and karstic depressions of west-east orientation. A uniform outline of the rivergap valley was formed in the kataglacial phase of the Warta stage of Riss glaciation. The process of the river erosion to the depth of 20-30 meters and 1-2 kilometers of width lasted till the last interglacial period. On the western side of the Załęcze Bend there remained an old bottom of the marginal valley hanging position pointing at the western direction of the Warta water outflow towards the Prosna River during decay of the Warta stage ice sheet.

In the present-day topography of the Załęcze section of the Warta River valley we can see three river terraces with the height of 3 m., 6 m., and 12 to 18 m. above the river water-level. The inundation terrace (I) was formed in the Holocene, while the middle-river terrace (II) and the upper river terrace (III) date back to the last cold age, which corresponds to the Würn glaciation.

The high terrace (III) adjoins the upland slopes and is built of sands and dusts. The sharply outlined scarps and slopes of the high terrace (III) reaching 12 to 15 meters in height are cut through by young, Holocene, forms of the type of erosion furrows, ravins and gullies as well as by tributary valleys with a complex genesis.

A big number of concave forms, entering with their initial sections on the upland areas along with big relative heights, cause that the relief is very much diversified here.

The internal part of the Załęcze bend encircled by the Warta River from Bobrowniki to Ogroble (164 m. above the sea level) has an even surface in the horizontal line of 200 m. above the sea level, which corresponds to the level of the bottom of the ice-marginal valley inherited from the Warta stage. This accumulation surface is built of glacial fluvial gravels and sands lying, for their most part, directly on the Upper-Jurassic limestones. Such a style of geological structure causes that underground waters can be found beneath 30 m. from the surface, where they are linked through karst springs (Lisowice, Załęcze Małe, Ogroble) with surface waters of the Warta. The infiltration predominates here.

Predominance of acid and dry deposits and soils must have caused the cessation of agricultural activity here which gave way to common planting of pine.

A similar type of lithological-humidity relationships can be found on the left-bank side of the Warta valley between Działoszyn and Załęcze Małe.

The external part of the Załęcze Bend, encompassing a belt of 4 to 5 km, displays an entirely different type of landscapes. The prevailing characteri-

stic of this area is a big degree of diversification in the relief with short and deep river valleys. Here on the Middle-Jurassic clays and siltstones there prevail two series of glacial tills separated by and in places covered by glaci-fluvial gravels and sands. Sub-surface, intertills and inter-moraine underfround waters are subject to drainage by the Warta by means of the already mentioned tributary flows. There exist here favourable conditions for occurrence of ground water near the surface, which combined with neutral or alkalic habitats (tills, dusts) provides good conditions for development of agricultural activity.

The Warta valley although it focusses the settlement network near surface waters does not afford favourable conditions for farming.

Doc. dr hab. Tadeusz Krzemiński
Zakład Geografii Fizycznej Regionalnej
Instytutu Geografii Fizycznej
i Kształtowania Środowiska
Uniwersytetu Łódzkiego
al. Kościuszki 21, 90-418 Łódź

Wpłynęło do Redakcji
"Folia zoologica"
15.02.1982