

Teresa BRZEZIŃSKA-WÓJCIK

**Czwartorzędowa aktywność tektoniczna w dorzeczu Tanwi na Roztoczu**

Quaternary Tectonic Activity in the Tanew River Basin in Roztocze

WSTĘP

Roztoczańska część dorzecza Tanwi IV rzędu znajduje się na południowo-zachodnim skłonie Roztocza (ryc. 1). W jej skład wchodzi dorzecza V rzędu: górnej Tanwi, Potoku Łosinieckiego i Jelenia. Dorzecze górnej Tanwi leży na Roztoczu Rawskim, dorzecze Potoku Łosinieckiego na pograniczu Roztocza Tomaszowskiego i Rawskiego, a dorzecze Jelenia na Roztoczu Tomaszowskim (ryc. 1, 2). W literaturze niejednokrotnie podkreślano wpływ struktur i litologii skał podłoża na wykształcenie i kształtowanie zasadniczych elementów rzeźby oraz rolę tektoniki podłoża w rozwoju sieci dolinnej Roztocza (A. J a h n 1956; H. M a r u s z c z a k i T. W i l g a t 1956; J. B u r a c z y ń s k i 1974, 1994; W. J a r o s z e w s k i 1977; M. H a r a s i m i u k 1980 i inni).

Do oceny stopnia zależności form rzeźby od aktywności tektonicznej oraz litologii skał podłoża stosowane są różnorodne metody morfometryczne (J. I. C l a r k e 1966; W. O z i m k o w s k i 1975; W. B. B u l l i L. D. M c F a d d e n 1977; W. R a c z k o w s k i i i n. 1985; W. S r o k a 1992).

BUDOWA GEOLOGICZNA

Badane dorzecze znajduje się w peryferycznej części platformy wschodnioeuropejskiej, w obrębie podniesienia radomsko-krańnickiego, jednostki strukturalnej podłoża paleozoicznego (A. M. Ż e l i c h o w s k i 1974). W fazach młodokimeryjskiej i laramijskiej rozwinęły się na Roztoczu struktury tektoniczne, nawiązujące do starszych elementów strukturalnych typu zrębów lub płaskich synklin i antyklin (R. N e y 1969a, W. P o ź a r y s k i 1974). Roztoczańskie dorzecze Tanwi znajduje się w obrębie południowo-zachodniego skrzydła asymetrycznej synkliny laramijskiej Paary-Narol na SW krawędzi Roztocza Rawskiego (S. C i e ś l i ń s k i i J. R z e c h o w s k i 1993). Południowo-zachodnie

skrzydło synkliny jest płaskie i pocięte licznymi dyslokacjami na bloki (J. Buraczyński 1974).

Dorzecze Tanwi (IV rzędu) budują skały masywu i miocenu (ryc. 3). Bieg warstw skał masywu ma kierunek NW-SE, zgodny z kierunkiem południowo-zachodniej krawędzi Roztocza. Część środkową dorzecza budują gezy masywu dolnego niższego (Cm<sub>1,n</sub>). W części wschodniej dominują opoki margliste masywu dolnego wyższego



Ryc. 1. Roztoczańska część dorzecza Tanwi na tle jednostek geomorfologicznych (według J. Buraczyńskiego 1994); Roztocze Tomaszowskie: 1 – Padół Józefowski; 2 – Pagóry Sopotu; 3 – Pagóry Łuszczacza; 4 – Płaskowyż Jeziornej; 5 – Rów Sołokiji. Roztocze Rawskie: 1 – Pagóry Horyńca

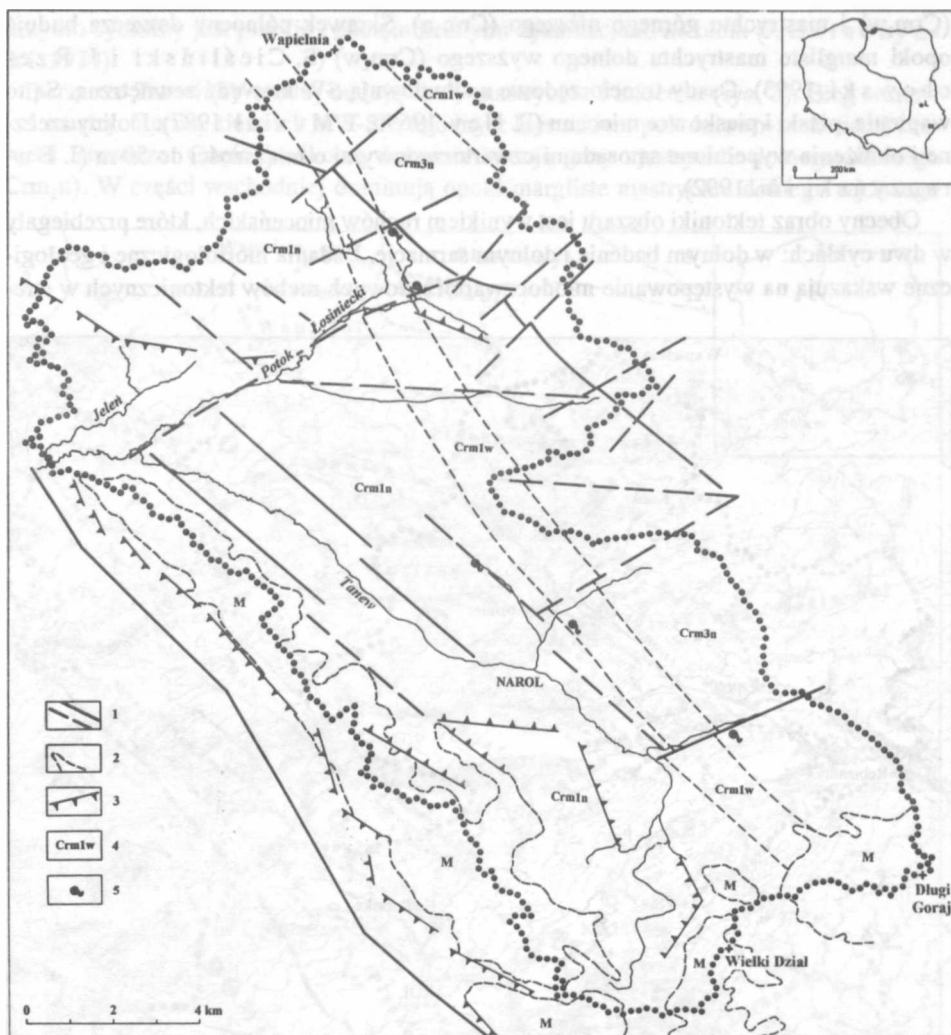
The Roztocze part of the Tanew river basin in relation to the geomorphological units (according to J. Buraczyński 1994) Tomaszów Roztocze: 1 – Józefów Vale, 2 – Sopot Hummocks, 3 – Łuszczacz Hummocks, 4 – Jeziorna Plateau, 5 – The Solokija trough. Rawa Roztocze: 1 – Horyniec Hummocks

(Cr<sub>m1,w</sub>) i mastrychtu górnego niższego (Cr<sub>m1,n</sub>). Skrawek północny dorzecza budują opoki margliste mastrychtu dolnego wyższego (Cr<sub>m1,w</sub>) (S. Cieśliński i J. Rzechowski 1993). Osady trzeciorzędowe nadbudują SW krawędź zewnętrzną. Są to wapień, piaski i piaskowce miocenu (R. Ney 1969b, T. Musiał 1987). Doliny rzeczne i obniżenia wypełnione są osadami czwartorzędowymi o miąższości do 50 m (J. Buraczyński i in. 1992).

Obecny obraz tektoniki obszaru jest wynikiem ruchów miocenijskich, które przebiegały w dwu cyklach: w dolnym badenie i dolnym sarmacie. Badania morfologiczne i geologiczne wskazują na występowanie młodoczwartorzędowych ruchów tektonicznych w stre-



Ryc. 2. Rzeźba roztoczańskiej części dorzecza Tanew  
Relief of the Roztocze part of the Tanew basin



Ryc. 3. Geologia roztoczańskiej części dorzecza Tanwi (według: R. Ney 1969b, S. Cieśliński, J. Rzechowski 1993); 1 – dyslokacje pewne i przypuszczalne; 2 – granice stratygraficzne; 3 – ważniejsze krawędzie morfologiczne o założeniach strukturalnych; 4 – Crm<sub>1n</sub> – gazy masystrichtu dolnego niższego, Crm<sub>1w</sub> – opoki margliste masystrichtu dolnego wyższego, Crm<sub>3n</sub> – opoki margliste masystrichtu górnego niższego, M – wapienie, piaski i piaskowce miocenu; 5 – ważniejsze źródła

Geology of the Roztocze part of the Tanew river basin (according to R. Ney 1969b, S. Cieśliński, J. Rzechowski 1993). 1 – real and presumed dislocations, 2 – stratigraphic boundaries, 3 – more important morphological edges of structural foundations, 4 – Crm<sub>1n</sub> – gazes of bottom Lower Maestrichtian; Crm<sub>1w</sub> – marly opokas of top Lower Maestrichtian; Crm<sub>3n</sub> – marly opokas of bottom Upper Maestrichtian; M – Miocene limestones, sands and sandstones, 5 – more important springs

fie krawędziowej Roztocza (A. Jahn 1956; H. Maruszczak i T. Wilgat 1956; W. C. Kowalski i J. Liszkowski 1972; J. Buraczyński 1974; M. Harasimiuk i A. Henkiel 1975; J. Malinowski 1977; W. Laskowska-Wysoczańska 1979; J. Buraczyński i in. 1992). Zdaniem M. Harasimiuka (1984) szczególne nasilenie zjawisk tektonicznych miało miejsce na początku interglacjału wielkiego. E. Ruble (1976) stwierdził, że w neoplejstocenie i holocenie Roztocze podlegało ruchom pionowym o amplitudzie od +50 do +100 m. W. C. Kowalski i J. Liszkowski (1972) podają, że Roztocze podlega współczesnym ruchom podnoszącym o prędkości 0,5–1,0 mm/rok. Według T. Wyrzykowskiego (1971), wartość dźwignia Roztocza wynosi 0,5–1,5 mm/rok.

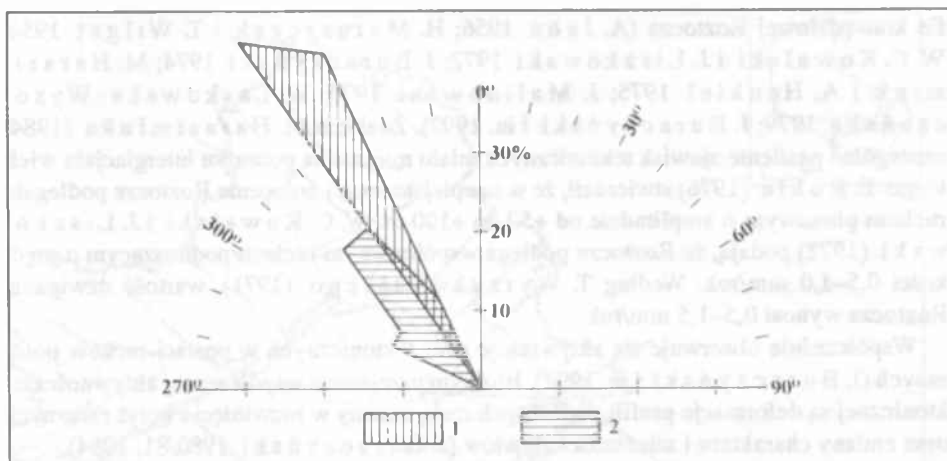
Współcześnie obserwuje się aktywizację stref tektonicznych w postaci ruchów potocznych (J. Buraczyński i in. 1992). Istotnym przejawem współczesnej aktywności tektonicznej są deformacje profili podłużnych rzek, zmiany w rozwinięciu koryt rzecznych oraz zmiany charakteru i miąższości aluwii (J. Buraczyński 1980/81, 1984).

#### RZEŻBA

Dorzecze Tanwi, do ujścia potoku Jeleń, położone jest w strefie krawędziowej Roztocza. Składa się ona z progu krawędzi wewnętrznej opadającej ku SW, obniżenia o szerokości 1,5–3,0 km oraz łańcucha wzgórz zewnętrznych (H. Maruszczak i T. Wilgat 1956). Krawędź wewnętrzna ciągnie się wzdłuż garbu Paary, tworząc prawe zbocze doliny Tanwi. Zdaniem H. Maruszczaka i T. Wilgata (1956) naśladuje ona przebieg linii tektonicznej. Pogląd ten potwierdziły liczne badania (J. Buraczyński 1974, 1980/81; M. Harasimiuk 1980; J. Buraczyński i in. 1992). Garb Rebizantów należy do łańcucha wzgórz zewnętrznych oddzielających dolinę Tanwi od Kotliny Sandomierskiej.

Zasadnicze rysy rzeźby dorzecza Tanwi uwarunkowane są zróżnicowaniem litologicznym skał podłoża kredowego i trzeciorzędowego oraz tektoniką mioceniską, jak również czwartorzędowymi ruchami potomnymi. Głównymi elementami rzeźby dorzecza są zrównania wierzchowinowe i ostańce, krawędzie morfologiczne często o założeniach strukturalnych oraz doliny (A. Jahn 1956; J. Buraczyński 1974).

Istnieją dwa poziomy zrównań wierzchowinowych różniące się wysokością bezwzględną. Niższy poziom wznosi się na wysokość 310–330 m n.p.m., a wyższy 340–360 m n.p.m. (H. Maruszczak i T. Wilgat 1956; J. Buraczyński 1974). Poziom niższy występuje w północnej części dorzecza Jelenia i Potoku Łosinieckiego w postaci odosobnionych płatów oraz na garbie Rebizantów w dorzeczu Tanwi. Poziom ten zbudowany z gezy gómkredowej ścina skały miocenu (ryc. 2, 3). Na garbie Rebizantów poziom ten o charakterze stoliwa zbudowany jest z wapieni mioceniskich (J. Buraczyński 1974). Poziom wierzchowinowy wyższy (340–360 m n.p.m.) jest silnie rozczłonkowany i ciągnie się długim pasem równoległe do krawędzi. Zbudowany jest ze skał mioceniskich, głównie detrytycznych wapieni litotamniowych. Ponad nim wznoszą się ostańce. Mają one kształt kop lub wzgórz stołowych w zależności od litologii skał oraz stopnia zniszczenia przez procesy erozyjno-denuwacyjne. Duże zgrupowanie ostańców występuje na dzia-



Ryc. 4. Kierunki szypotów skał mastrychtu w dolinie Tanwi i Jelenia; 1 – szypoty w dolinie Tanwi, 2 – szypoty w dolinie Jelenia

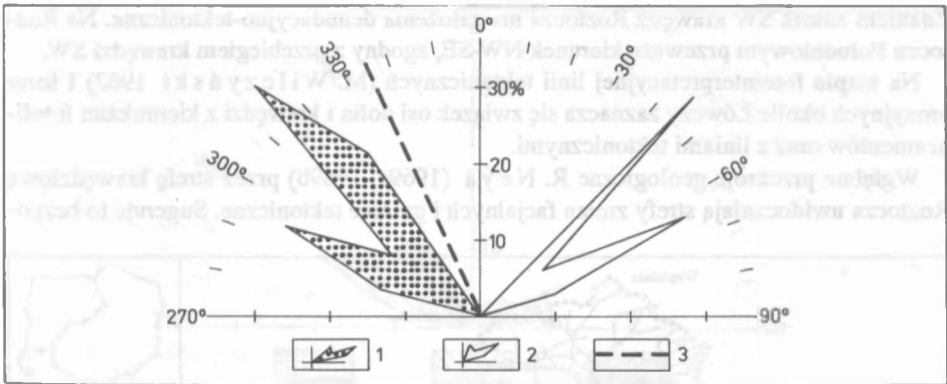
Direction of rapids of Maestrichtian rocks of the Tanew and Jeleń river valleys. 1 – rapids in the Tanew valley; 2 – rapids in the Jeleń valley

le wodnym między Tanwią i Sołokiją w okolicach Huty Lubyckiej. Najwyższe to Długi i Kragły Goraj (390,0 m n.p.m.) oraz Wielki Dział (389,5 m n.p.m.). Zbudowane są z piasków wapnistych z cienkimi przewarstwieniami piaskowców i ilów. Powierzchnie wzgórz stanowią czapy wapieni rafowych badenu (J. B u r a c z y ń s k i 1974). W północnej części dorzecza góruje ostaniec Wapielni (385,0 m n.p.m.). Zbudowany jest z miocen-skich wapieni litotamniowo-mszywiolowych (J. B u r a c z y ń s k i i in. 1992).

Tanew w strefie krawędziowej płynie szeroką doliną między krawędzią wewnętrzną a garbem Rebizantów. W okolicy wsi Rebizanty rzeka przecina strefę krawędziową tworząc dolinę przełomową, wciętą w podłoże skalne z czterema seriami szypotów w korycie (H. M a r u s z c z a k i T. W i l g a t 1956). Najliczniej występują one poniżej ujścia Potoku Łosinieckiego. Progi mają wysokość 0,5 m. Ich kierunek zbliżony jest do południkowego (ryc. 4). Dolina jest wąska, a spadek dna wynosi 10‰. Rzeka rozcina poziom piaszczysty na głębokość około 20 m. Na zboczach o wysokości 10–20 m zachowały się trzy systemy teras erozyjnych w postaci wąskich listew (J. B u r a c z y ń s k i 1980/81). Rozwój doliny przełomowej Tanwi został spowodowany ruchami podnoszącymi wał Roztocza, najwyraźniej zaznaczającymi się w strefie krawędziowej. Największe jej wcięcie znajduje się właśnie na linii krawędzi. Jest to zgodne z intensywnością (1 mm/rok) współczesnych ruchów podnoszących tę strefę (T. W y r z y k o w s k i 1971).

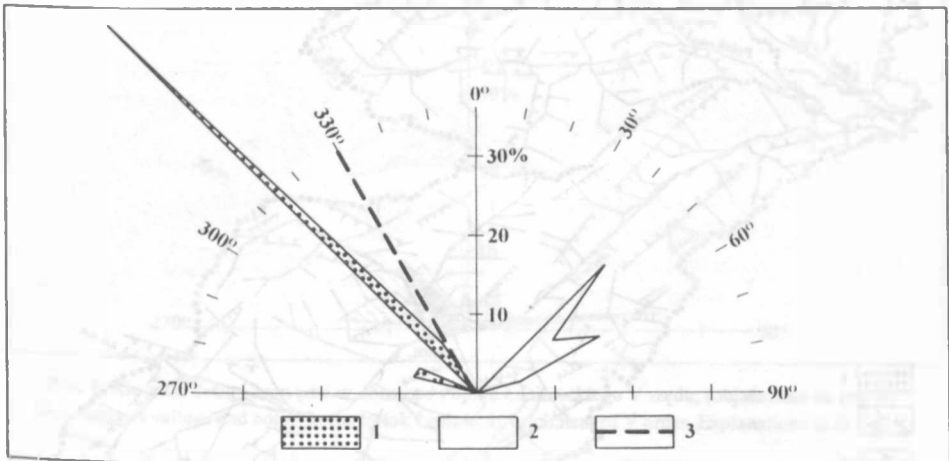
Potok Łosiniecki składa się z dwóch odcinków: górnego – w osi garbu Roztocza i dolnego – w strefie przykrawędziowej. W odcinku dolnym rzeka płynie (płytką) doliną wśród piasków poziomego zasypania. W jego korycie brak szypotów.

Jeleń wraz z Potokiem Susieckim zaczynają się poniżej krawędzi wewnętrznej silnymi źródłami szczelinowymi w osadach kredowych. Ich doliny są wąskie i szybko pogłębiają się w dół biegu. Około 0,5 km poniżej ujścia Potoku Susieckiego dolina Jelenia zwęża się



Ryc. 5. Kierunki dyslokacji skał podłoża w dorzeczu Potoku Łosinieckiego; 1 – dominujące kierunki dyslokacji pewnych, 2 – dominujące kierunki dyslokacji przypuszczalnych, 3 – przybliżony kierunek wychodni skał mastrychtu górnego

Dislocation directions of bedrock in the Potok Łosiniecki catchment; 1 – predominating directions of real dislocations, 2 – predominating directions of supposed dislocations, 3 – approximate outcrop direction of Upper Maestrichtian rocks



Ryc. 6. Kierunki dyslokacji skał podłoża w dorzeczu Tanwi IV rzędu (objaśnienia na ryc. 5)  
Dislocation directions of bedrocks in the Tanew river basin of IV order. Explanations as in Fig. 5

i w jej dnie pojawiają się wychodnie skał kredy w postaci szypotów (H. M a r u s z a k i T. W i ł g a t 1956). Progi w korycie Jelenia występują na linii pierwszej i drugiej serii progów w korycie Tanwi i mają podobne azymuty (ryc. 4).

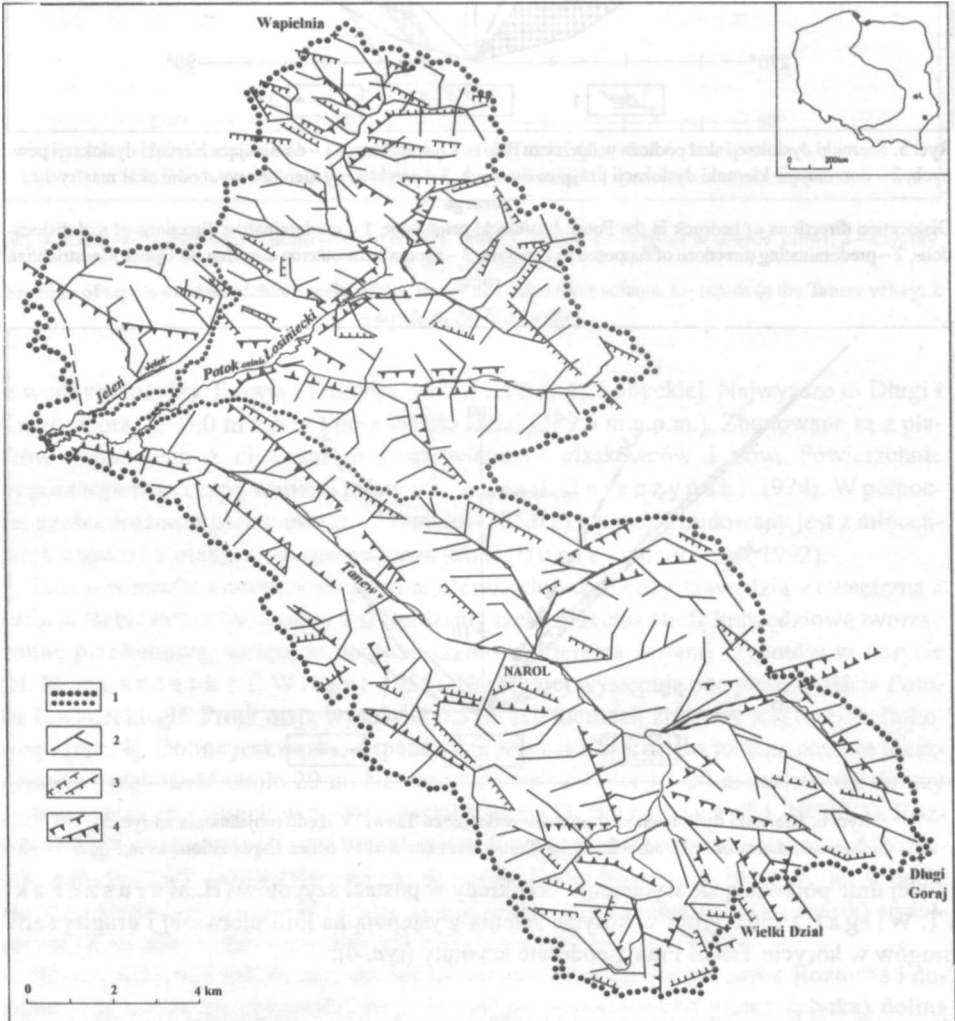
#### SPĘKANIA SKAŁ PODŁOŻA A KIERUNKI MORFOLOGICZNE

A. J a h n (1956) wskazał na korelację przebiegu dolin z głównymi kierunkami spękań ciosowych w skałach podłoża. Dominujący kierunek dolin mieści się w sektorze NW.

Zdaniem autora SW krawędź Roztocza ma założenia denudacyjno-tektoniczne. Na Roztoczu Południowym przeważa kierunek NW-SE, zgodny z przebiegiem krawędzi SW.

Na mapie fotointerpretacyjnej linii tektonicznych (M. Wilczyński 1962) i form erozyjnych okolic Łowczy zaznacza się związek osi dolin i krawędzi z kierunkami fotolimeamentów oraz z liniami tektonicznymi.

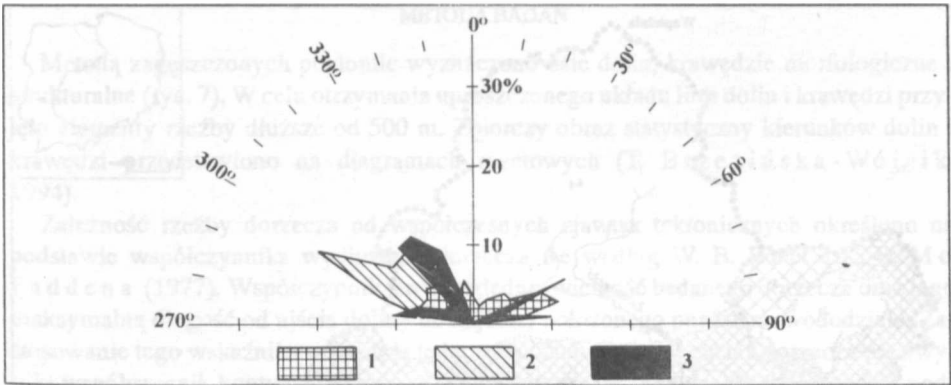
Wgłębne przekroje geologiczne R. Ne ya (1969a, 1969b) przez strefę krawędziową Roztocza uwidoczniają strefy zmian facjalnych i granice tektoniczne. Sugeruje to bezpo-



Ryc. 7. Topolineamenty dorzecza Tanwi IV rzędu; 1 – granice dorzeczy różnych rzędów, 2 – osie dolin, 3 – krawędzie morfologiczne, 4 – krawędzie strukturalne

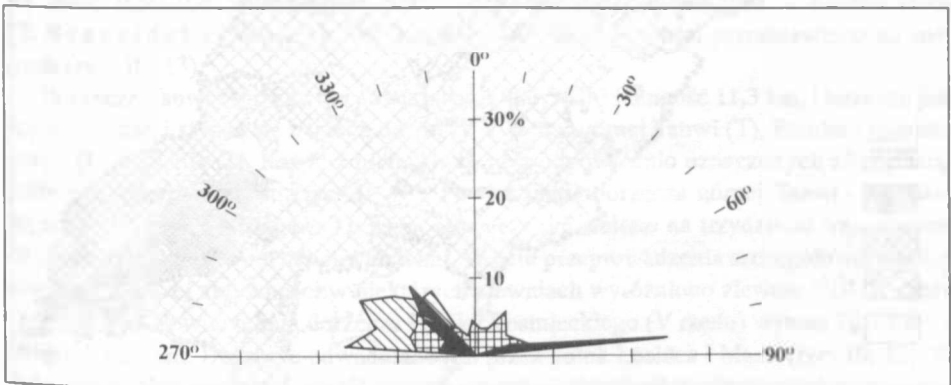
Topolineaments of the Tanew river basin of IV order. 1 – boundaries of catchments of different orders, 2 – valley axes, 3 – morphological edges, 4 – structural edges





Ryc. 8. Kierunki dolin i krawędzi w dorzeczu górnej Tanwi V rzędu; 1 – osie dolin, 2 – krawędzie morfologiczne, 3 – krawędzie strukturalne

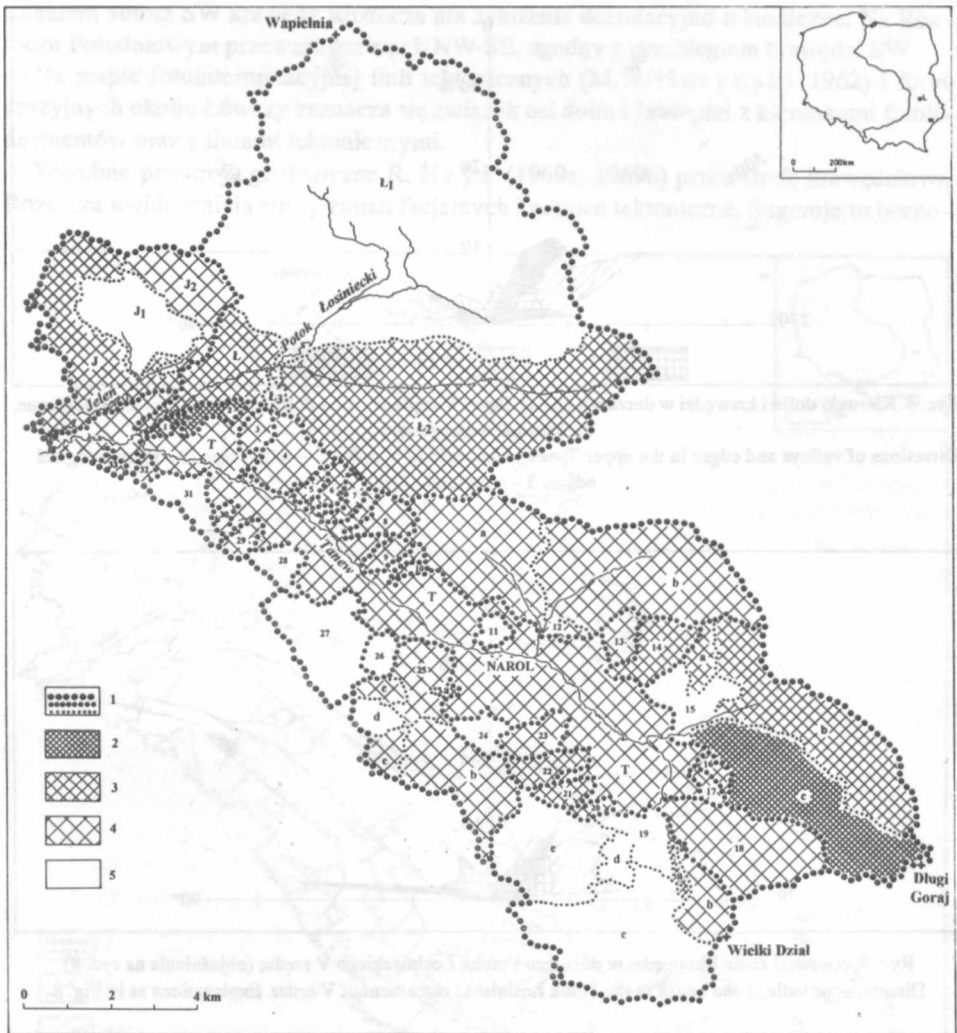
Directions of valleys and edges in the upper Tanew river basin of V order. 1 – valley axes, 2 – morphological edges, 3 – structural edges



Ryc. 9. Kierunki dolin i krawędzi w dorzeczu Potoku Łosinieckiego V rzędu; (objaśnienia na ryc. 8)  
Directions of valleys and edges in the Potok Łosiniecki catchment of V order. Explanations as in Fig. 8

średni związek między formami rzeźby i powierzchniami nieciągłości litologicznej i tektonicznej w osadach. Główne dyslokacje Rostocza mają kierunek NW-SE oraz drugorzędny SW-NE. Również J. Bura czyński (1974, 1980/81, 1984) podkreślał znaczenie spękań ciosowych skał gómkredowych Rostocza w rozwoju zasadniczych form rzeźby. Autor wydzielił trzy systemy spękań, czytelne również w kierunkach morfologicznych: N 20° W, zbliżony do kierunku południowo-zachodniej krawędzi, N 70° E, charakterystyczny dla dolin rozcinających tę krawędź, oraz ukośny, zaznaczający się w kierunkach licznych dolin.

W. J a r o s z e w s k i (1972) wyróżnił ortogonalny podłużny 35–55° NW i poprzeczny 35–65° NE system spękań tektonicznych oraz diagonalny południkowy 20° NW–10° NE i równoleżnikowy 70–115° E system spękań tektonicznych. Zdaniem W. J a r o s z e -



Ryc. 10. Czwartorzędowa aktywność tektoniczna w dorzeczu Tanwi IV rzędu; 1 – działy wodne IV–VII rzędu, 2 – duża aktywność tektoniczna ( $Re < 0,50$ ), 3 – słaba aktywność tektoniczna ( $Re = 0,50-0,625$ ), 4 – bardzo słaba aktywność tektoniczna ( $0,625-0,75$ ), 5 – brak aktywności tektonicznej ( $Re > 0,75$ )

Quaternary tectonic activity in the Tanew basin of IV order. 1 – watersheds of IV–VII order, 2 – high tectonic activity ( $Re < 0.50$ ), 3 – low tectonic activity ( $Re = 0.50-0.625$ ), 4 – very low tectonic activity ( $Re = 0.625-0.75$ ), 5 – no activity ( $Re > 0.75$ )

wskiego i A. Piątkowskiej (1988) dobra czytelność zależności morfotektonicznych w strefie krawędziowej wiąże się z obecnością jednokierunkowych (NW-SE, WNW-ESE) aktywnych struktur liniowych w postaci krawędzi morfotektonicznych. Kierunki zasadniczych elementów rzeźby dorzecza Tanwi odzwierciedlają kierunki głównych dyslokacji lub spękań skał podłoża.

## METODA BADAŃ

Metodą zagęszczonych poziomicy wyznaczono osie dolin, krawędzie morfologiczne i strukturalne (ryc. 7). W celu otrzymania uproszczonego układu linii dolin i krawędzi przyjęto elementy rzeźby dłuższe od 500 m. Zbiorczy obraz statystyczny kierunków dolin i krawędzi przedstawiono na diagramach rozetowych (T. Brzezińska-Wójcik 1994).

Zależność rzeźby dorzecza od współczesnych zjawisk tektonicznych określono na podstawie współczynnika wydłużenia dorzecza  $Re$  według W. B. Bull i L. D. Mc Fadden a (1977). Współczynnik ten uwzględnia wielkość badanego dorzecza oraz jego maksymalną długość od ujścia doliny do najdalej położonego punktu na wododziale. Zastosowanie tego wskaźnika uzasadnia jednorodną budowę geologiczną dorzecza oraz wysoki współczynnik kontynentalizmu klimatu Rostocza. Współczynnik obliczono na podstawie pomiarów kartometrycznych na mapie topograficznej w skali 1:10 000. Według autorów metody, dużą aktywność tektoniczną określa współczynnik  $Re < 0,50$ , słabą aktywność  $Re = 0,50 - 0,75$ , a brak aktywności  $Re > 0,75$ .

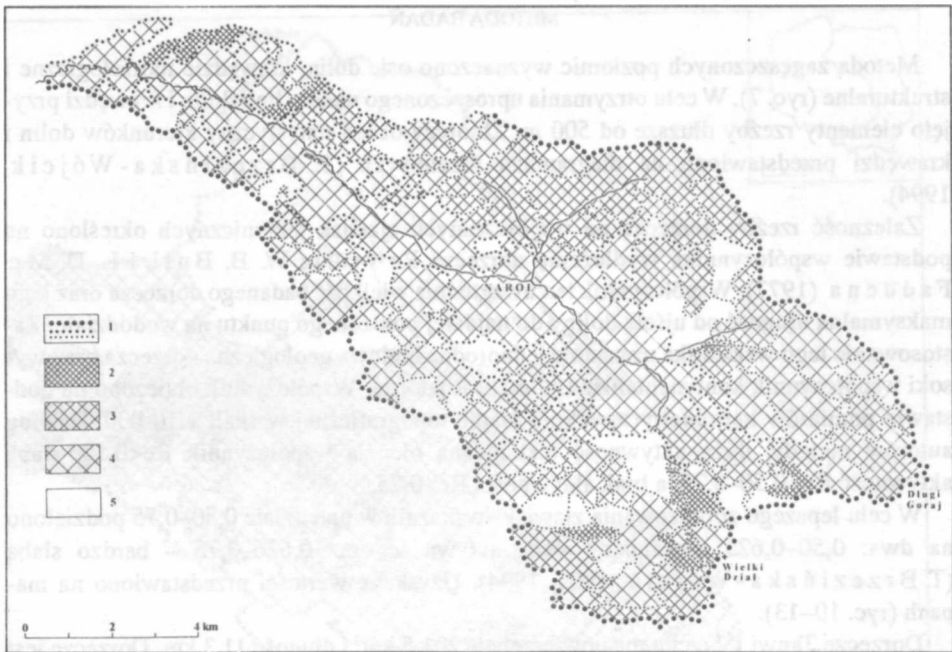
W celu lepszego zobrazowania zjawiska wskaźnik w przedziale  $0,50 - 0,75$  podzielono na dwa:  $0,50 - 0,625$  określający słabą aktywność oraz  $0,626 - 0,75$  – bardzo słabą (T. Brzezińska - Wójcik 1993, 1994). Uzyskane wartości przedstawiono na mapach (ryc. 10–13).

Dorzecze Tanwi IV rzędu ma powierzchnię  $201,5 \text{ km}^2$  i długość  $11,3 \text{ km}$ . Dorzecze jest asymetryczne i składa się z trzech dorzeczy V rzędu: górnej Tanwi (T), Potoku Łosinieckiego (Ł) i Jelenia (J). Każde z nich składa się z odpowiednio oznaczonych zlewni cząstkowych niższego rzędu (ryc. 10-13). Powierzchnia dorzecza górnej Tanwi (V rzędu) wynosi  $117,6 \text{ km}^2$ , a długość  $11,3 \text{ km}$ . Dorzecze podzielono na trzydzieści trzy zlewnie cząstkowe VI rzędu o różnej powierzchni. W celu przeprowadzenia szczegółowej analizy czwartorzędowej aktywności w niektórych zlewniach wyróżniono zlewnie VII–IX rzędu (ryc. 10, 13). Powierzchnia dorzecza Potoku Łosinieckiego (V rzędu) wynosi  $70,7 \text{ km}^2$ , a długość  $12,1 \text{ km}$ . Dorzecze odwadniane jest przez potok Łosińca i Maział (ryc. 10, 12). W celu szczegółowego przebadania czwartorzędowej aktywności tektonicznej przeprowadzono podział tych zlewni na zlewnie VI i VII rzędu, dla których wykonano obliczenia (T. Brzezińska - Wójcik 1993). Powierzchnia dorzecza Jelenia (V rzędu) wynosi  $13,2 \text{ km}^2$ , a długość  $5,7 \text{ km}$ . Dorzecze odwadniane jest przez Jeleń i Potok Susiecki.

## ZWIĄZEK RZEŻBY ZE SPEKANIAMI SKAŁ PODŁOŻA

Do analizy kierunków głównych form rzeźby przyjęto osie dolin, krawędzie morfologiczne i strukturalne.

W dorzeczu górnej Tanwi (V rzędu) największa liczba dolin ma kierunek  $61 - 80^\circ \text{ NE}$ . Krawędzie morfologiczne najliczniej występują w klasie kierunków  $71 - 80^\circ \text{ NW}$  i podobnie w klasie  $61 - 70^\circ \text{ NE}$ . Krawędzie strukturalne najliczniej reprezentują kierunki:  $81 - 90^\circ \text{ WNW}$ ,  $41 - 50^\circ \text{ NW}$ ,  $61 - 70^\circ \text{ NE}$ . Dyslokacje pewne w dorzeczu górnej Tanwi reprezentują azymuty  $41 - 50^\circ \text{ NW}$ , a dyslokacje przypuszczalne:  $41 - 50^\circ \text{ NW}$  i  $41 - 70^\circ \text{ NE}$ . Kierunek dyslokacji pewnych jest zgodny z kierunkiem krawędzi strukturalnych. Kierunek



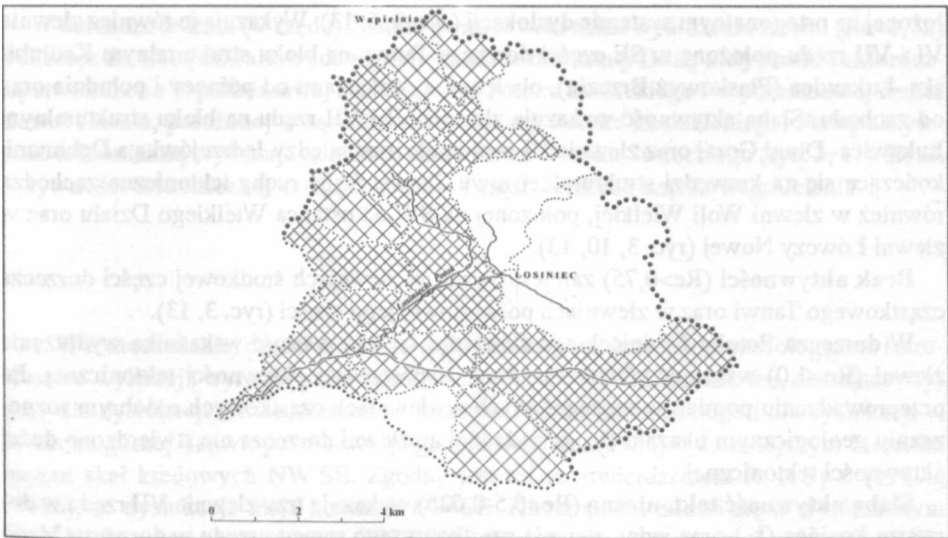
Ryc. 11. Czwartorzędowa aktywność tektoniczna w dorzeczu górnej Tanwi V rzędu (objaśnienia na ryc. 10)  
Quaternary tectonic activity in the upper Tanew river basin of V order. Explanations as in Fig. 10

nek dyslokacji przypuszczalnych odpowiada kierunkowi dolin i krawędzi strukturalnych oraz częściowo kierunkowi krawędzi morfologicznych.

W dorzeczu Potoku Łosinieckiego doliny mają kierunek:  $41-50^\circ$  NW,  $31-40^\circ$  NE,  $81-90^\circ$  ENE. Krawędzie morfologiczne mają kierunek:  $81-90^\circ$  WNW i  $71-80^\circ$  NW, a jako słabe maksimum zaznacza się kierunek  $81-90^\circ$  ENE. Krawędzie strukturalne mają kierunek:  $41-50^\circ$  NW,  $51-60^\circ$  NE,  $81-90^\circ$  ENE. Dyslokacje pewne mają kierunek  $41-50^\circ$  NW, a dyslokacje przypuszczalne  $41-70^\circ$  NE i pokrywają się częściowo z kierunkiem krawędzi strukturalnych dorzecza (ryc. 3, 5, 8).

Kierunki dolin dorzecza Tanwi (IV rzędu) rozkładają się równomiernie w poszczególnych klasach, jedynie słabe maksima stanowią kierunki:  $51-60^\circ$  NW,  $71-80^\circ$  NE. Wśród krawędzi morfologicznych dominuje kierunek  $71-80^\circ$  NW, a wśród krawędzi strukturalnych kierunki:  $81-90^\circ$  WNW,  $41-50^\circ$  NW,  $51-60^\circ$  NE,  $81-90^\circ$  ENE. Bieg wychodni warstw skał mastrychtu ma kierunek  $21-40^\circ$  NW. W korycie Jelenia przebieg szypotów ma kierunek  $31-50^\circ$  NW, a w korycie Tanwi –  $21-40^\circ$  NW (ryc. 4). W dorzeczu Tanwi, toplineamenty dolin i krawędzi oraz dyslokacje i bieg warstw skał podłoża mają kierunek  $41-50^\circ$  NW. Mniej licznie reprezentowane są kierunki:  $61-70^\circ$  NE,  $31-40^\circ$  NW,  $51-60^\circ$  NE.

Krawędzie morfologiczne i strukturalne oraz doliny przejawiają wyraźną kierunkowość nawiązującą do spękań skał podłoża.



Ryc. 12. Czwartorzędowa aktywność tektoniczna w dorzeczu Potoku Łosinieckiego V rzędu (objaśnienia na ryc. 10)  
Quaternary tectonic activity in the Potok Łosiniecki catchment of V order. Explanation as in Fig. 10

#### CZWARTORZĘDOWA AKTYWNOŚĆ TEKTONICZNA

Wartość wskaźnika  $Re$  dla dorzecza Tanwi IV rzędu wynosi 1,0, co wskazuje na brak współczesnej aktywności tektonicznej. Wynik jest zaskakujący ze względu na położenie dorzecza w strefie aktywnej tektonicznie, na co wskazują najnowsze dane geologiczne (J. Buraczyński 1980/81, 1984; J. Buraczyński i in. 1992; S. Cieśliński i J. Rzechowski 1993). W związku z tym przeprowadzono szczegółowe pomiary w zlewniach niższego (V–IX) rzędu (ryc. 3, 10–13).

W dorzeczu górnej Tanwi V rzędu średnia wartość współczynnika wydłużenia zlewni ( $Re=1,1$ ) wskazuje na to, że dorzecze mimo położenia w strefie trzeciorzędowej aktywności tektonicznej nie ulega współczesnym ruchom tektonicznym.

Dużą aktywność tektoniczną ( $Re < 0,50$ ) wykazują zlewnie VI rzędu, położone w północnej części rowu Tanwi, obciętego od północy dyslokacją Potoku Łosinieckiego. Takie same wartości współczynnika uzyskano dla całej zlewni Huty Lubyckiej (VII rzędu), położonej na bloku strukturalnym Łukawica–Długi Goraj, obciętego od północy dyslokacją Łukawicy. Szczegółowe obliczenia pokazały, że w zlewni tej najbardziej aktywna jest mała zlewnia VIII rzędu, założona na dyslokacji Łukawicy (SW-NE). Dużą aktywność wykazuje również zlewnia tego samego rzędu w strefie wschodni opok marglistych ( $C_{rm}$ ), na zachód od ostańca Długi Goraj, jak również w zlewniach VII i VIII rzędu na północ od ostańca Wielki Dział oraz w zlewni VIII rzędu na E od Łówczy Nowej (ryc. 3, 13).

Słabą aktywność tektoniczną ( $Re=0,50-0,625$ ) uzyskano w zlewniach VI rzędu ( $T_{5-7}$  i  $T_{10}$ ) przeciętych poprzecznie dyslokacją rowu tektonicznego Tanwi. Słabe ruchy tektoniczne zachodzą również w większości zlewni składowych dużej zlewni Kadhubisk ( $T_{12}$ ) za-

łożonej na ortogonalnym systemie dyslokacji (ryc. 3, 6, 13). Wykazują je również zlewnie VI i VII rzędu położone w SE części dorzecza Tanwi, na bloku strukturalnym Kadłubiska–Łukawica (Płaskowyż Brzezin), obciętych dyslokacjami od północy i południa oraz od zachodu. Słabą aktywność wykazują zlewnie VI i VII rzędu na bloku strukturalnym Łukawica–Długi Goraj oraz zlewnie VI rzędu położone między Jędrzejówką a Dębinami, kończące się na krawędzi strukturalnej rowu Tanwi. Słabe ruchy tektoniczne zachodzą również w zlewni Woli Wielkiej, położonej na SW od ostańca Wielkiego Działu oraz w zlewni Łowczy Nowej (ryc. 3, 10, 13).

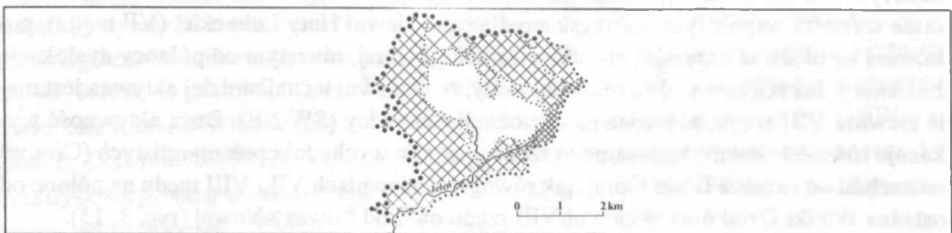
**Brak aktywności** ( $Re > 0,75$ ) zarejestrowano w zlewniach środkowej części dorzecza cząstkowego Tanwi oraz w zlewniach południowej jego części (ryc. 3, 13).

W dorzeczu Potoku Łosinieckiego (V rzędu) średnia wartość wskaźnika wydłużenia zlewni ( $Re = 1,0$ ) wskazuje również na brak współczesnej aktywności tektonicznej. Po przeprowadzeniu pomiarów szczegółowych w zlewniach cząstkowych o dobrym rozpoznaniu geologicznym okazało się, że w żadnej ze zlewni dorzecza nie stwierdzono dużej aktywności tektonicznej.

**Słabą aktywność tektoniczną** ( $Re = 0,5-0,625$ ) wykazują trzy zlewnie VII rzędu w dorzeczu Łosińca ( $\text{Ł}_1$ ) oraz jedna zlewnia cząstkowa tego samego rzędu w dorzeczu Maził ( $\text{Ł}_2$ ) (ryc. 12). Zlewnia  $\text{Ł}_{1a}$  znajduje się na północny wschód od Rybnicy, a zlewnia  $\text{Ł}_{1c}$  położona jest w bezpośrednim sąsiedztwie uskoku pewnego NW-SE na północ od Kunek. Zlewnia  $\text{Ł}_{1g}$  położona jest w obrębie bloku strukturalnego obciętego uskokiem na linii Kunki–Zawadki oraz od południa i północy uskokiemi przypuszczalnymi. Wszystkie omawiane zlewnie znajdują się na południe od ostańca Wapielni. Zlewnia ( $\text{Ł}_{2a}$ ) znajduje się we wschodniej części dorzecza Maził, przeciętej strefą uskoku NW-SE oraz uskokiemi przypuszczalnymi NE-SW (ryc. 3, 12).

**Bardzo słabą aktywność tektoniczną** zanotowano w pozostałych zlewniach cząstkowych dorzecza Łosińca, z wyjątkiem zlewni  $\text{Ł}_{1b2}$  oraz w zlewni cząstkowej  $\text{Ł}_{2c}$  dorzecza Maził.

**Brak aktywności tektonicznej** ( $Re > 0,75$ ) stwierdzono w zlewniach cząstkowych VII i VIII rzędu (ryc. 7). Znajdują się one częściowo w obrębie bloku Zawadki–Łosiniec, a częściowo w strefie przyuskokowej NW-SE w dolinie Łosińca. Zlewnia  $\text{Ł}_{2c}$  znajduje się w zachodniej części dorzecza Maził. Brak aktywności zarejestrowano w strefie niwelowania ruchów obniżających w części przyuskokowej NW-SE, w górnym odcinku doliny Łosińca ruchami dźwigającymi blok Zawadki–Łosiniec na NE od uskoku głównego (ryc. 3, 12).



Ryc. 13. Czwartorzędowa aktywność tektoniczna w dorzeczu Jeleni V rzędu (objaśnienia na ryc. 10)  
Quaternary tectonic activity in the Jeleń catchment of V order. Explanations as in Fig. 10

W dorzeczu Jelenia (V rzędu) średnia wartość wskaźnika wydłużenia zlewni ( $Re=0,72$ ) wskazuje na słabą czwartorzędową aktywność tektoniczną. Dużą aktywność tektoniczną stwierdzono w południowej części zlewni Potoku Susieckiego i w południowej części zlewni Jelenia, położonej w sąsiedztwie dyslokacji Potoku Łosinieckiego. Słabą aktywność tektoniczną wykazuje pozostała część zlewni Potoku Susieckiego (ryc. 3, 11). Brak aktywności tektonicznej cechuje środkową część dorzecza cząstkowego Jelenia.

#### WNIOSKI

1. W roztoczańskej części dorzecza Tanwi doliny oraz krawędzie morfologiczne i strukturalne wykazują wyraźną przewagę kierunku  $41-50^\circ$  NW. Kierunek ten, charakterystyczny dla dyslokacji stwierdzonych w dorzeczu Potoku Łosinieckiego i dla dyslokacji w dorzeczu górnej Tanwi, potwierdza pogląd A. J a h n a (1956) o dominującym kierunku spękań skał kredowych NW-SE. Zgodny jest też ze stwierdzeniem R. N e y a (1969a, 1969b), że dyslokacje mają kierunek NW-SE. Kierunek ten mieści się w wyróżnionym przez W. J a r o s z e w s k i e g o (1972) ortogonalnym podłużnym systemie spękań ( $35-55^\circ$  NW). Krawędzie strukturalne dorzecza Potoku Łosinieckiego oraz doliny i krawędzie morfologiczne i strukturalne dorzecza górnej Tanwi, jak również dyslokacje przypuszczalne roztoczańskej części dorzecza Tanwi mają kierunek  $51-70^\circ$  NE. Jest on zgodny z wyróżnionym przez W. J a r o s z e w s k i e g o (1972) ortogonalnym poprzecznym systemem spękań ( $35-65^\circ$  NE). W systemie diagonalnym równoleżnikowym ( $70-115^\circ$  E) mieszczą się mniej liczne doliny i krawędzie strukturalne dorzecza. W dorzeczu Tanwi zarejestrowano nieliczne elementy rzeźby mieszczące się w diagonalnym południkowym systemie spękań.

2. Główne elementy rzeźby wykazują wyraźną kierunkowość z siecią spękań skał podłoża. System ortogonalny współczesnej sieci lineamentów nawiązuje do kierunków stref dyslokacji podłoża paleozoicznego. Nieliczne kierunki systemu diagonalnego można prawdopodobnie wiązać z alpejską tektoniką Karpat.

3. Stwierdzona wartość wskaźnika ( $Re=1,0$ ) w dorzeczu Tanwi wskazuje na brak czwartorzędowej aktywności tektonicznej. Natomiast wyniki obliczeń wykonanych dla zlewni cząstkowych pozwalają wyróżnić obszary o różnej aktywności tektonicznej.

Dużą aktywność tektoniczną ( $Re<0,50$ ) występuje w strefach predysponowanych geologicznie. Jedną z nich jest zespół zlewni położonych w strefie dyslokacji Potoku Łosinieckiego SW-NE i w północnej części rowu Tanwi. Ich osie są równoległe do dyslokacji Potoku Łosinieckiego. Drugim obszarem o dużej aktywności tektonicznej jest SE i S część dorzecza górnej Tanwi (blok strukturalny Łukawica-Długi Goraj). W południowej części tego bloku obserwowano rozwarte szczeliny tektoniczne (S. C i e ś l i Ń s k i, J. R z e c h o w s k i 1993). Najbardziej tektonicznie aktywna jest zlewnia położona w sąsiedztwie dyslokacji Łukawicy. Z nią związane są wydajne źródła szczelinowe (Z. M i c h a l c z y k i in. 1993) znajdujące się w Łukawicy (ryc. 3, 10-13).

Słabą aktywność tektoniczną ( $Re=0,50-0,625$ ) wykazuje północna część dorzecza Tanwi. Są to zlewnie dorzecza Łosińca położone w obrębie bloku strukturalnego Kunki-Zawadki, na południe od ostańca Wapielni. Zlewnie te podlegają słabym ruchom poto-

mnym, co jest zgodne z danymi geologicznymi wskazującymi na wydzwignięcie bloku Wapielni około 50 m (J. B u r a c z y Ń s k i i in. 1992). Słabe ruchy tektoniczne zaznaczają się w zlewni Kadłubisk, założonej na ortogonalnym systemie dyslokacji. Takim samym ruchom potomnym podlega północna część bloku strukturalnego Kadłubiska–Łukawica obciążonego od północy i południa niemal równoległymi dyslokacjami SW-NE, a od zachodu dyslokacją NW-SE. Słabe czwartorzędowe ruchy potomne zarejestrowano również we wschodniej części bloku strukturalnego Łukawica–Długi Goraj i w południowej części rowu Tanwi na północ i północny zachód od Wielkiego Działu oraz w rowie Tanwi między Jędrzejówką i Dębinami. W Dębinach znajduje się jedno z wydajniejszych źródeł dorzecza Tanwi (Z. M i c h a ł c z y k i in. 1993).

Brak aktywności tektonicznej ( $Re > 0,75$ ) zarejestrowano w środkowej części obniżenia Suśca. Brak aktywności wykazuje zlewnia położona częściowo w obrębie bloku strukturalnego Zawadki–Łosiniec, częściowo zaś w strefie przyuskokowej NW-SE w dolinie Łosińca, co powoduje prawdopodobnie niwelowanie ruchów. Brak aktywności stwierdzono w południowej części bloku strukturalnego Kadłubiska–Łukawica oraz w części południowej i południowo-zachodniej dorzecza górnej Tanwi.

4. Dorzecze Tanwi IV rzędu znajduje się w specyficznej sytuacji geologicznej. Leży ono w strefie złożonego systemu dyslokacji. Dorzecza Jelenia i Potoku Łosinieckiego oddzielone są od dorzecza górnej Tanwi uskokiem lub systemem dyslokacji SW-NE Potoku Łosinieckiego. Dorzecze górnej Tanwi przecina rów tektoniczny Tanwi (NW-SE). W dorzeczu górnej Tanwi prawdopodobnie jego część południowo-wschodnia, położona na E od południowej części rowu tektonicznego Tanwi, ulega ruchom podnoszącym, o czym świadczą rozwarłe szczeliny w skałach miocenu budujących wzgórze Goraja (S. C i e ś l i Ń s k i i J. R z e c h o w s k i 1993) oraz dane o liczbie i wydajności źródeł. W świetle wartości  $Re$  i danych geologicznych (bieg warstw skał kredy) i geomorfologicznych (terasy erozyjne, doliny przelomowe) ruchom podnoszącym ulega również północna część rowu Tanwi. Pozostała część rowu Tanwi ulega prawdopodobnie współczesnym ruchom obniżającym, o czym świadczy miąższość osadów czwartorzędowych.

Dorzecze Potoku Łosinieckiego jest przecięte uskokiem NW-SE i poprzeczną dyslokacją SW-NE. Prawdopodobnie część północno-wschodnia dorzecza, położona na NE od tego uskoku, ulega ruchom podnoszącym, o czym świadczą dane geologiczne o dźwiganiu bloku Wapielni oraz dane o liczbie i wydajności źródeł. Pozostała część dorzecza podlega prawdopodobnie współczesnym ruchom obniżającym, o czym świadczy miąższość osadów czwartorzędowych w dolinach na odcinku Kunki–Łosiniec.

5. Najdokładniejsze wartości czwartorzędowej aktywności tektonicznej uzyskano dla obszarów o dużych deniwelacjach, w dorzeczach VI–IX rzędu z głęboko wciętymi dolinami. Dorzecza IV–V rzędu mają współczynnik uśredniony, dlatego strefy aktywne tektonicznie są niewyraźne.

6. W świetle wyników uzyskanych dla dorzecza Tanwi nie można jednoznacznie ocenić wielkości czwartorzędowych ruchów potomnych. Niezbędne będzie wykonanie pomiarów dla strefy krawędziowej Roztocza Tomaszowskiego i Rawskiego. Uzyskane wyniki są wstępne.



7. Czwartorzędowe ruchy potomne nie wpływają na rozwój całego dorzecza, ukształtowanego w wyniku procesów erozyjnych i denudacyjnych w pliocenie i czwartorzędzie, decydują natomiast o warunkach rozwoju samych dolin rzecznych i sposobie rozwinięcia koryt.

## LITERATURA

- Bażyński J., Daniel-Danielska B., Graniczny M. 1980; Mapa fotolineamentów Roztocza. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- Brzezińska-Wójcik T. 1993; Współczesna aktywność tektoniczna w dorzeczu Olszanki na Roztoczu. [W:] Tektonika Roztocza i jej aspekty sedimentologiczne, hydrogeologiczne i geomorfologiczno-krajobrazowe. Materiały polsko-ukraińskiej konferencji terenowej. 16–20 czerwca 1993, Lublin–Lwów, 71–78.
- Brzezińska-Wójcik T. 1994; Topolineamenty dolin i krawędzi okolic Narola na Roztoczu. Kwart. AGH Kraków, Geologia, t. 20, z. 1, 43–58.
- Bull W. B., Mc Fadden L. D. 1977; Tectonic geomorphology north and south of the Garlock fault, California. [In:] Geomorphology in arid regions. Binghamton Symposia in Geomorphology, 9, 115–136.
- Buraczyński J. 1974; Zarys geomorfologii Roztocza Rawskiego. Ann. UMCS, Lublin, v. 29, z. 3, 47–76.
- Buraczyński J. 1980/81; Development of valleys in the escarpment zone of the Roztocze. Ann. UMCS, Lublin, v. 35/36, 81–102.
- Buraczyński J. 1984; Wpływ tektoniki na rozwój dolin strefy krawędzowej Roztocza. Roczn. Pol. Tow. Geol. t. 54, –1/2: 209–225.
- Buraczyński J. 1994; Budowa geologiczna i rzeźba Roztocza. [W:] Przew. Wycieczkowy Ogólnop. Zjazdu PTGeogr.: Indywidualność geograficzna Roztocza Gorajskiego, Tomaszowskiego i Lwowskiego. Wycieczka IV, TWWP Lublin, 202–209.
- Buraczyński J., Brzezińska-Wójcik T., Superson J. 1992; Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000. Ark. Tomaszów Lubelski 928, Wyd. Geol. Warszawa (w druku).
- Cieśliński S., Rzechowski J. 1993; Mapa geologiczna podłoża czwartorzędzie między Tomaszowem Lubelskim a Hrebennem. [W:] Tektonika Roztocza i jej aspekty sedimentologiczne, hydrogeologiczne i geomorfologiczno-krajobrazowe. Materiały polsko-ukraińskiej konferencji terenowej. 16–20 czerwca 1993, Lublin–Lwów, 38–46.
- Clarke J. I. 1966; Morphometry from Maps. Essays in Geomorphology. Ed. by Dury G. H., N. Y. Ann. Elsev. Publ. Comp., 235–274.
- Harasimiuk M., Henkiel A. 1975; Przejawy młodoczwartorzędowych ruchów tektonicznych w strefie krawędzowej Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. I Krajowe Symp. Współczesne i neotektoniczne ruchy skorupy ziemskiej w Polsce, Warszawa, 231–238.
- Harasimiuk M. 1980; Rzeźba strukturalna Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. Rozpr. hab. Wyd. BiNoZ UMCS, Lublin.
- Jahn A. 1956; Wyżyna Lubelska. Rzeźba i czwartorzęd. Pr. Geogr. PAN, Warszawa, nr 7.
- Jaroszewski W. 1972; Drobnostukturalne kryteria tektoniki obszarów nieorogenicznych na przykładzie północno-wschodniego obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich. Studia Geol. Pol., vol. 38, Warszawa.
- Jaroszewski W. 1977; Sedymantacyjne przejawy mioceńskiej ruchliwości tektonicznej na Roztoczu Środkowym. Przegl. Geol. 9–9, 418–427.
- Jaroszewski W., Piątkowska A. 1988; O naturze niektórych lineamentów (na przykładzie Roztocza). Ann. Soc. Geol. Pol., vol. 58, 423–443.
- Kowalski W. C., Liszko J. 1972; Współczesne pionowe ruchy skorupy ziemskiej w Polsce na tle jej budowy geologicznej. Biul. Geol. UW, Warszawa, t. 14, 5–19.
- Laskowska-Wysocka W. 1979; Czwartorzędowe ruchy pionowe brzeżnej strefy zapadliska przedkarpackiego u podnóża Roztocza. Przegl. Geol., 318–321.
- Malinowski J. 1977; Wpływ neotektoniki na zmiany stosunków hydrogeologicznych Roztocza. Kwart. Geol., 21, 51–58.

- Maruszczak H., Wilgat T. 1956; Rzeźba strefy krawędziowej Roztocza Środkowego. *Ann. UMCS, Lublin*, s. B, v. 10, 1–107.
- Michalczyk Z., Bartoszewski S., Turczyński M. 1993; Wody podziemne Roztocza Rawskiego. [W:] *Tektonika Roztocza i jej aspekty sedymentologiczne, hydrogeologiczne i geomorfologiczno-krajobrazowe. Materiały polsko-ukraińskiej konferencji terenowej. 16–20 czerwca 1993, Lublin–Lwów*, 118–123.
- Musiał T. 1987; Miocen Roztocza (Polska południowo-wschodnia). *Biul. Geol.* t. 31, 5–149.
- Ney R. 1969a; Piętra strukturalne w północno-wschodnim obramowaniu zapadliska przedkarpackiego. *Pr. Geol. PAN, Oddz. w Krakowie*, 53.
- Ney R. 1969b; Miocen południowego Roztocza między Horyńcem a Łowczą i przyległego obszaru zapadliska przedkarpackiego. *Pr. Geol. PAN, Oddz. w Krakowie*, 60.
- Niewiarowski J., Wyrzykowski T. 1961; Wyznaczanie współczesnych ruchów pionowych skorupy ziemskiej; na obszarze Polski przez porównanie wyników powtarzanych niwelacji precyzyjnych. *Pr. Inst. Geod. i Kartogr.*, Warszawa, t. 8, z. 1, 102–112.
- Ostaficzuk S. 1975; Badanie młodych ruchów tektonicznych metodą zagęszczonych poziomicy. *Współczesne i neotektoniczne ruchy skorupy ziemskiej w Polsce. T. 1*, Warszawa.
- Ozimekowski W. 1975; Próba kartometrycznego badania ruchów neotektonicznych na Podhalu. *Współczesne i neotektoniczne ruchy skorupy ziemskiej w Polsce. T. 1*, Warszawa.
- Rączkowski W., Wójcik A., Zuchiewicz W. 1985; Młoda tektonika Karpat polskich w świetle analizy morfostrukturalnej. *Zesz. Nauk. AGH, Geologia*, T. 11, z. 2, 37–83.
- Sroka W. 1992; Czwartorzędowa aktywność Sudeckiego Uskoku Brzeźnego w świetle analizy morfometrycznej. [W:] *Neotektoniczne aspekty rozwoju geomorfologicznego dolin rzecznych i stożków aluwialnych w strefie Sudeckiego Uskoku Brzeźnego. Przew. Konf. Teren. 15–17 X 1992*.
- Wilczyński M. 1962; Fotointerpretacja geologiczna zdjęć lotniczych na arkuszu Cieszanów. *Biul. Geol. UW, Warszawa*, t. 2, 196–205.
- Wyrzykowski T. 1971; Map of absolute velocities of vertical movements of the earths crust surface on the territory of Poland. 1:2 500 000. *Inst. Geod. Kart. Warszawa*.
- Zelichowski A. M. 1972; Rozwój budowy geologicznej obszaru między Górami Świętokrzyskimi i Bugiem. *Biul. IG, Warszawa*, 263.
- Zelichowski A. M. 1974; Obszar radomsko-kraśnicki. [W:] *Bud. Geol. Polski, IV, Tektonika cz. I*, 113–128.
- Zelichowski A. M. 1983; Mapa tektoniczna 1:300 000. Tab. 43. [W:] *Atlas geologiczno-surowcowy obszaru lubelskiego. Wyd. Inst. Geol. Warszawa*.

## SUMMARY

The Roztocze part of Tanew river basin (IV order) is on the south-western margin of Tomaszów and Rawa Roztocze. It is an asymmetrical basin with its weakly developed western part.

The basic relief features of the basin have been determined by lithological differentiation of bed rocks as well as Tertiary tectonics followed by Quaternary movements. Cretaceous deposits formed as marly gaizes and opokas of Lower Maestrichtian and marly opokas of Upper Maestrichtian occur on the surface.

Tertiary deposits form interfluves of the western part of the basin and denudation remnants of its southern and northern part. River valleys and depressions are filled with Quaternary sediments.

The present tectonic structure of the basin was formed in the Miocene as a result of young alpine movements. The tectonics is of inversive character in relation to laramian tectonics. Miocene tectonics was characterized by vertical movements during which tectonic blocks different in height were formed. In the opinion of many researchers, young alpine tectonic movements have not totally stopped but are activated as successive Quaternary movements.

Axes of valleys as well as morphological and structural edges have been distinguished in the Tanew river basin. An analysis of the dependence of the direction of these relief elements on fracture networks of bedrocks has shown the 41–50° NW direction to predominate. It is in a longitudinal rectangular system of fractures. Secondary (subordinate) 51–70° NE direction is in a transversal rectangular system of fractures. Both directions are related

to those of distinguished dislocation zones of the paleozoic basement. Directions of a diagonal system occur rarely in the basin area and they may be associated with the tectonics of the Carpathian Mountains.

The relationship between the basin relief and the present tectonic phenomena has been determined from  $Re$  coefficient of the basin extension taking into consideration the basin area and its maximal length. A high tectonic activity is determined by coefficient  $Re < 0.50$ , weak –  $Re = 0.50-0.75$ , and no activity –  $Re > 0.75$ .

The mean coefficient value for the Quaternary Tanew river basin is 1.0, which indicates absence of tectonic activity. However,  $Re$  measurements in fragmentary basins of V–IX order made it possible to distinguish areas of various tectonic activity.

Areas of a high activity occur in tectonically predisposed zones. One of them is a group of catchments situated in the dislocation zone of the Łosiniecki Potok stream and the northern part of the Tanew trough. Another zone of a high tectonic activity is formed by V order catchments of the southern and south-eastern part of the upper Tanew river basin. They are in the dislocation zone of the Łukawica and in close vicinity of Tertiary denudation remnants of Długi and Kragły Goraj and Wielki Dział. Areas of a weak tectonic activity occur in the northern part of the basin. They are catchments situated in the Kunki–Zawadki tectonic block in the neighbourhood of Wapielnia denudation remnant. Another zone is the Kadłubiska river catchment formed in the rectangular dislocation system as well as the northern part of the Kadłubiska–Łukawica tectonic block and the eastern part of the Łukawica–Długi Goraj block. Lack of activity is shown by the middle part of the Susiec Depression, the Zawadki–Łosiniec structural block and the south-west part of the upper Tanew basin.

In the light of the results obtained for the Roztocze part of the Tanew basin it is difficult to estimate unambiguously the value of successive Quaternary movements in this part of Roztocze. To obtain a complete picture of the value of tectonic movements it is indispensable to collect data for the marginal zone of the Roztocze part studied.

