

TEKTONIKA ELEWACJI RADOMSZCZAŃSKIEJ NA PODSTAWIE METOD MEZOSTRUKTURALNYCH

UKD 551.24(438.122)

Elewacja radomszczańska już od ponad wieku stanowi przedmiot zainteresowania wielu geologów (m. in. 4, 6, 12, 15, 20). Większość prac dotyczyła problemów stratygraficznych i, rzadziej, sedymentologicznych. Pierwsze obserwacje tektoniczne związane są z pracami E. Passendorfera (7, 8), H. Świdzińskiego (16), J. Samsonowicza (11) i A. Łuniewskiego (5). Obserwacje te ograniczały się jednak do wyróżnienia podstawowych jednostek tektonicznych (antykliny: Policzka, Dobromierza, Chełma i synkliny Bąkowej Góry — ryc. 1). Szerszej analizy tektonicznej z uwzględnieniem wielu wierceń i badań geofizycznych doczekała się elewacja radomszczańska dopiero na początku lat siedemdziesiątych (9). Nikt dotychczas nie zajął się jednak analizą drobnych struktur tektonicznych, występujących w skałach elewacji. Jedynie położona na jej południowo-wschodnim skraju brachyantyklina Dobromierza stała się przedmiotem takiego opracowania (18). Na tę lukę w badaniach elewacji radomszczańskiej zwrócił uwagę autor prof. W. Jaroszewski, dzięki któremu niniejsza praca została także wzbogacona o wiele spostrzeżeń.

Skały jurajskie i kredowe, w których autor wykonywał obserwacje, odsłaniają się w trzech strefach, z których dwie (antykliny Chełma i Smotryszowa) stanowią jądro elewacji Radomska, trzecią zaś — wschodnią należy łączyć z zachodnim obrzeżeniem mezozoicznym Gór Święto-

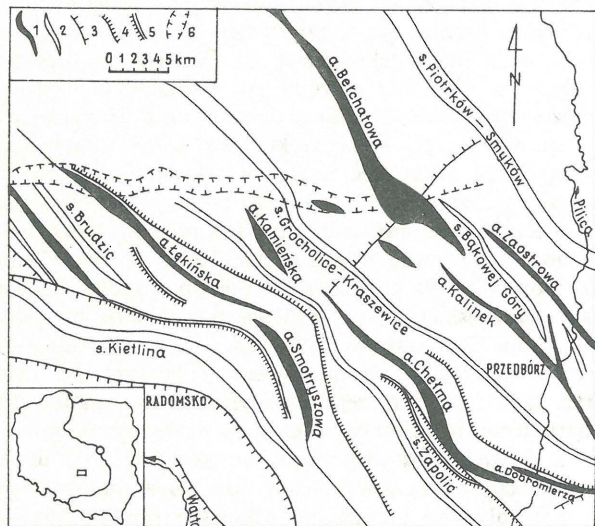
krzyskich (ryc. 1 i 2). Ogółem odsłonięcia kimerydu, albu, cenomanu i w minimalnym stopniu kampanu zajmują zaledwie ok. 10% powierzchni elewacji. Pozostały obszar pokryty jest utworami czwartorzędowymi.

POŁOŻENIE WARSTW

Spośród 170 pomiarów, wykonanych przez autora, prawie 100 pochodzi z antykliny Smotryszowa. Udało się zmierzyć położenie warstw w jej obydwu skrzydłach oraz w strefie osiowej — w rejonie zanurzania się osi na SE. Uzyskany konstrukcyjnie kierunek osi antykliny Smotryszowa wynosi 160/2, wg mapki w pracy W. Pożaryskiego (9) ok. 155° (ryc. 1). Biegi o kierunku zbliżonym do równoleżnikowego (ryc. 3a) powstały w wyniku ugięcia ławic nad niewielkimi uskokami poprzecznymi, które nie powodują większych przesunięć w obrazie kartograficznym. Nachylenie skał w grzbiecie Dmenina (SW skrzydło antykliny Smotryszowa) jest nieco mniejsze (25°) niż w grzbiecie Smotryszowa (NE skrzydło) — 30°. Antyklina Smotryszowa jest zatem antykliną pochyloną. Do tego samego wniosku prowadzą pomiary A. Łuniewskiego (5) oraz A. Wągrowskiego (19). Ten ostatni przyjmuje jednak dla odsłonięcia Rogaszyn (grzbiet Smotryszowa) upad 15°, który znacznie zakłóca powyższy obraz. Autor jest zdania, że znaczny wpływ na ten pomiar mogła mieć obecność

kilku fałdów naduskokowych, powodujących lokalne zmiany wielkości upadu, a nawet jego kierunku (ryc. 4). Na południe od Dmenina i Kodrąbia następuje załamanie osi antykliny Smotryszowa ku kierunkom południkowym oraz jej szybsze zanurzenie się na SE. Uskoki obcinające obydwa skrzydła antykliny nie są równoległe do jej osi, gdyż mają kierunki 144° i 153° (ryc. 2).

Antyklina Chełma również nie zachowuje stałego kierunku. Na linii Rzejowice—Granice kierunek jej osi zmienia się ze 135° w części NW na ok. 150° w części południowej (17, 9). Na diagramie położenia warstw (ryc. 3b) dominują nietypowe biegi ok. 100—110°. Dzieje się tak,

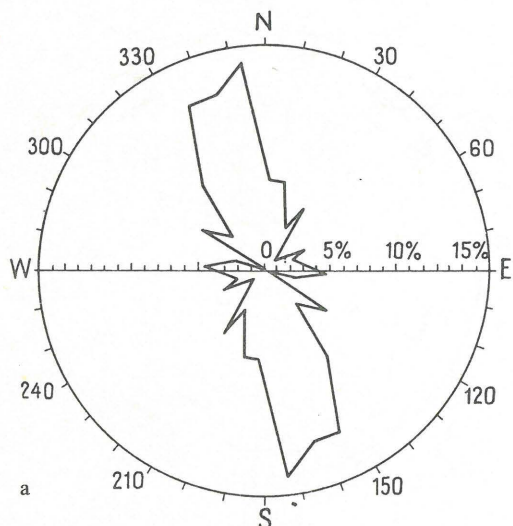


Ryc. 1. Jednostki tektoniczne elewacji radomszczańskiej (wg 9, uproszczone)

1 – antykliny (a), 2 – synkliny (s), 3 – uskoki, 4 – uskoki odwrócone, 5 – fleksury, 6 – granice miocénского rowu tektonicznego (rów Bełchatowa)

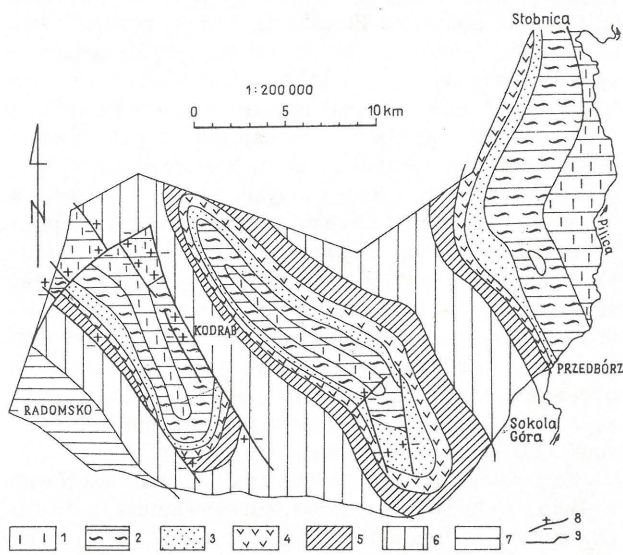
Fig. 1. Tectonic units of the Radomsko Elevation (after 9, simplified)

1 – anticlines (a), 2 – synclines (s), 3 – faults, 4 – reverse faults, 5 – flexures, 6 – borders of Miocene tectonic graben (Bełchatów graben)



Ryc. 3. Biegi warstw: a — antyklina Smotryszowa (89 pomiarów),
b — antyklina Chelma (32 pomiary)

ponieważ większość pomiarów pochodzi z góry Chełmo (325 m n.p.m.), gdzie notuje się pograżanie osi antykliny i intersekcyjne zamknięcie struktury (ryc. 2). Jest to więc przedłużenie undulacji występującej w SE części antykliny Smotrzowa.



Ryc. 2. Mapa geologiczna elewacji radomszczańskiej odkryta (bez utworów trzeciorzędowych)

Jura: 1 – oksford (wapienie, margle), 2 – kimeryd (wapienie); kreda: 3 – alb i cenoman (piaski, piaskowce, gezy), 4 – turon (opoki, margle, wapienie), 5 – koniak i santon (margle, opoki, wapienie), 6 – kampan (wapienie, margle, opoki, gezy), 7 – mastrycht (margle, wapienie margliste, gezy), 8 – uskoki, 9 – granice badanego terenu

Fig. 2. Geologic uncovered map of the Radomsko Elevation (without Tertiary rocks)

Jurassic: 1 – Oxfordian (limestones, marls), 2 – Kimmeridgian (limestones); Cretaceous: 3 – Albion and Cenomanian (sands, sandstones and gaizes), 4 – Turonian (gaizes, marls and limestones), 5 – Coniacian and Santonian (marls, gaizes and limestones), 6 – Campanian (limestones, marls, gaizes), 7 – Maestrichtian (marls, marly limestones, gaizes), 8 – faults, 9 – borders of the studied area

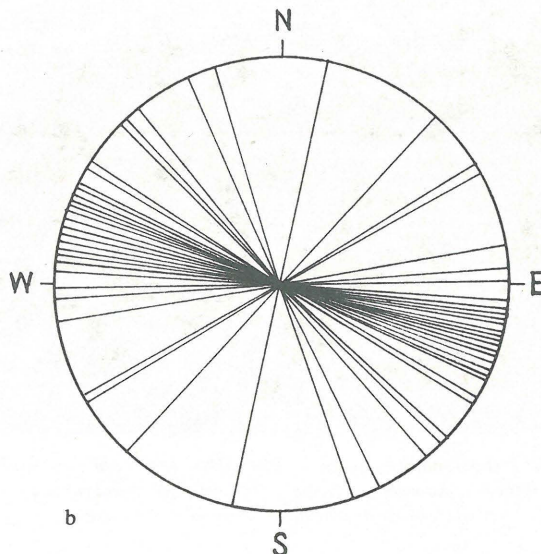


Fig. 3. Azimuths of beds: a - Smotryszów anticline (89 measurements), b - Chełm anticline (32 measurements)

We wschodniej części badanego terenu (obrzeżenie mezozoiczne Gór Świętokrzyskich) dominują biegi ławic zbliżone do południkowych. W południowej części tej strefy biegi są takie same, jak w Paśmie Przedborsko-Małoskim i wynoszą ok. 150°. Dopiero na północ od Bąkowej Góry następuje zmiana biegów na NNE/SSW (ryc. 2). Na północ od Przedborza dają się wyróżnić dwie antykliny: Kalinek i Zaostrowa oraz rozdzielająca je synklina Bąkowej Góry, w której jądrze odsłania się kreda (ryc. 1 i 2). Upady, z wyjątkiem odsłonięcia w Przedborzu (34°), nie przekraczają 20°. W najdalej na północ wysuniętej wychodni (Stobnica) autor stwierdził istnienie w piaskowcach kredy lokalnej antykliny o kierunku osi ok. 155°, czyli zgodnym z kierunkiem biegów w tamtym rejonie.

Oroklinalne ugięcie południowych odcinków fałdów elewacji radomszczańskiej (ryc. 1 i 2) pozwala przypuszczać, że w podłożu paleozoicznym doszło na tej linii do ruchu prawoprzesuwczego o kierunku równoleżnikowym. Zbieżność kierunku tego hipotetycznego uskoku z północną krawędzią masywu małopolskiego (10) sugeruje, że w fazie laramijskiej nastąpiło jego przesunięcie w stosunku do obszaru położonego na północy.

Zastanawia fakt, że oś antykliny Chełma nie jest równoległa do antykliny Smotryszowa. Zdaniem autora, północny, dłuższy odcinek antykliny Chełma został uformowany przez kompresję laramijską, co nadało mu kierunek zgodny z laramijskim planem strukturalnym antyklinorium środkowopolskiego. Na budowę antykliny Smotryszowa natomiast miały znaczny wpływ ruchy podłoża, które wymusiły zmianę kierunku osi antykliny. Tak szybki zanik wpływów planu laramijskiego ku zachodowi można tłumaczyć ograniczeniem kompresji laramijskiej do obszaru aulakogenu środkowopolskiego, którego SW krawędź przebiegałaby zatem przez centralną strefę elewacji radomszczańskiej.

USKOKI

Tektonika dysjunktywna na terenie elewacji radomszczałskiej nie została jeszcze dobrze poznana. Różne mapy i prace podają częstokroć sprzeczne dane (np 17 i 1), oparte na pracach geofizycznych, wiertniczych i na interpretacji budowy powierzchniowej. Istotne znaczenie dla odczytywania procesów uskokowych mają związane z nimi



Ryc. 4. Fałd naduskokowy w wapieniach kimerydu w północnym wyrobisku kamieniołomu Rogaszyń (antyklin Smotryszowa) — po prawej stronie na dole — człowiek jako skala

Fig. 4. Supra-fault fold in Kimmeridgian limestones in northern pit of the quarry Rogaszyń (Smotryszów anticline); man as the scale to the right downwards

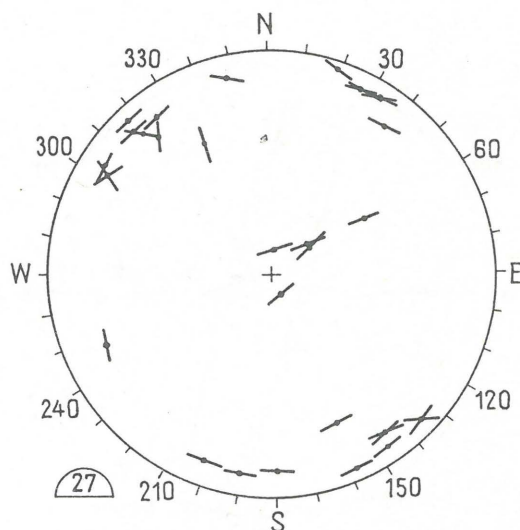
struktury ślizgowe. Autor zanalizował je razem ze slikolitami (ryc. 5). Na diagramie zaznacza się dominacja luster tektonicznych i powierzchni slikolitowych o biegu ok. 50°; także rysy ślizgowe na powierzchniach o niewielkim upadzie, które można traktować jako miarodajny wskaźnik kompresji, wykazują podobne kierunki (50–65°). Rysy o takim kierunku występują także na stromych lustrach tektonicznych; ze względu na odmienną kinematyczną takich ślizgów należy jednak przypuszczać, że są to ślizgi młodsze, które wykorzystały powierzchnię anizotropii o wcześniejszym założeniu. Obserwujemy tu więc dwa etapy aktywności tektonicznej o różnych układach naprężeń.

Nachylenie rys na stromych lustrach tektonicznych rzadko przekracza 30°. Rysy te wskazują więc na dominującą rolę przemieszczeń poziomych. Autor natknął się tylko na 4 lustra tektoniczne, na których kierunek rys byłby taki sam lub zbliżony jak kierunek linii upadu płaszczyzny ruchu. Zwrotu przemieszczenia zazwyczaj nie da się wyznaczyć, ale charakter stylolitów (synkinematycznych?), nachylenie luster tektonicznych i położenie warstw wskazują raczej na uskoki przesuwczo-inwersyjne.

Sieć uskoków uwarunkowana jest ruchami blokowymi podłoża i zapewne dominującymi w nim kierunkami. W. Pożaryski (9) przypisywał wschodniej części elewacji radomszczańskiej budowę fałdową, a zachodniej blokową. Antyklin Smotryszowa była przez niego zaliczana do struktur fałdowych, ale ograniczenie jej licznymi uskokami (ryc. 2) świadczy o raczej mieszanym, fałdowo-uskokowym charakterze tej struktury. Uskoki te są sygnalizowane przez niewielkie fałdy i fleksury naduskokowe, stwierdzone w grzbiecie Smotryszowa (ryc. 4). Zdaniem autora struktury te powstały nad niewielkimi uskokami kompensującymi naprężenia dążące do skrócenia warstw pokrywy przy ruchu wzdłuż uskoku odwróconego w podłożu (por. 13) — ryc. 6.

STYLOLITY

Występowanie stylolitów na zbadanym obszarze uzależnione jest głównie od litologii. Stylolity są związane z wapieniami jurajskimi: pelitowymi — płytowymi oraz oolitowymi o ławicach 20–30 cm. Zakres kierunków lineacji stylolitowej sięga 55°–75° z dominacją kierunków 55–60°, czyli bliskich kierunkowi kompresji odczytanemu ze struktur ślizgowych (ryc. 5 i 7). Stylolity nie są zatem



Ryc. 5. Diagram orientacji struktur ślizgowych i slikolitów

Fig. 5. Diagram of orientation of slip structures and slickolites

prostopadłe do biegów warstw, także przy uwzględnieniu wyłącznie biegów z antykliny Smotryszowa, skąd pochodzi większość pomiarów. Zaznacza się jednak bardzo wyraźnie prostopadłość słupków stylolitowych do biegu uskoku obcinającego NE skrzydło antykliny Smotryszowa. Nawsuwa to sugestię, że o powstaniu tego uskoku i sieci stylolitów zadecydowały te same uwarunkowania w głębszym podłożu. Nachylenie słupów stylolitowych na ogół odpowiada nachyleniu pozornemu ławicy w danym przekroju. W grzbiecie Smotryszowa występuje jednak także zespół stylolitów, których nachylenie jest o kilka do 10° mniejsze od pozornego upadu warstw. Taka pozycja stylolitów jest uważana za wskaźnik ich powstania dopiero po wychyleniu warstw z położenia poziomego (14). Można przypuszczać, że stylolity o mniejszym nachyleniu (młodsza generacja) powstały wskutek działania tych samych naprężeń, które spowodowały powstanie małych uskokuów odwróconych i fałdów ponad nimi, zaobserwowanych w grzbiecie Smotryszowa.

Niewielka różnica między wynikami pomiarów autora i kierunkami stylolitów opisanymi w (2) – 40–65°, z dominantą ok. 55° na NE obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich (mimo znacznej różnicy między planami struktur lokalnych), może wskazywać, że elementem decydującym o kierunkach stylolityzacji są głębokie uwarunkowania regionalne (por. 2). Jak się okazuje, wpływ tych uwarunkowań zaznacza się nawet tam, gdzie już zaciera się typowy plan laramijski znamieny dla antyklinorium środkowopolskiego.

CIOS

Zjawiska spękania w skałach elewacji radomszczańskie są uzależnione od wieku i litologii skał. W wapieniach kimerydu wyraźnie zaznaczają się zespoły ścięciowe, gdy w piaskowcach albu i cenomanu autor zaobserwował tylko cios ortogonalny.

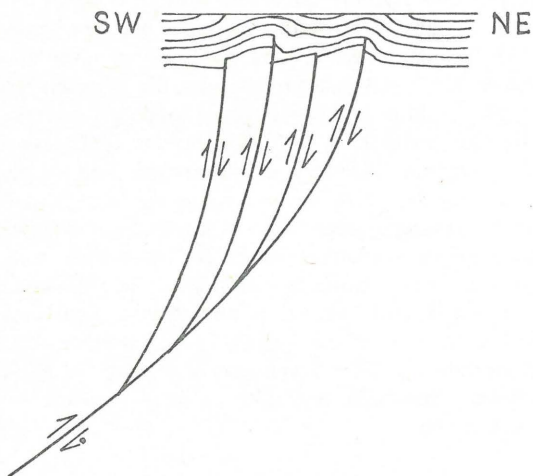
W antyklinie Smotryszowa można wyróżnić trzy niezbyt wyraźne zespoły spękań (ryc. 8a). Jeden z nich (242/70) można określić jako cios podłużny. Dwa pozostałe zespoły (o dominantach biegów 50 i 104°) są symetryczne względem prostej prostopadłej do biegu regionalnego, można zatem sądzić, że jest to system ciosu ścięciowego o małym kącie rozwarcia. Podłużny zespół ciosu występuje na terenie

całej antykliny, natomiast zespół ścięciowy – tylko w grzbiecie Smotryszowa (zbudowanym z wapieni oksfordu i kimerydu), podczas gdy w grzbiecie Dmenina (tworzą go piaskowce albu i cenomanu) jest zastąpiony przez cios poprzeczny.

Zdaniem autora, taki obraz spękań w antyklinie Smotryszowa jest spowodowany istnieniem dwu generacji wiekowych ciosu. Starsze spękania, obserwowane w skałach kimerydu, tworzą system ścięciowy związany z kompresją laramijską o kierunku 77°. W tym czasie piaskowce albu i cenomanu nie były jeszcze dostatecznie skonsolidowane i żadne spękania nie mogły w nich powstać. Młodsza, ortogonalna generacja spękań, typowa dla grzbieta Dmenina, wytworzyła się znacznie później, w efekcie pionowych ruchów podłoża o zróżnicowanej amplitudzie.

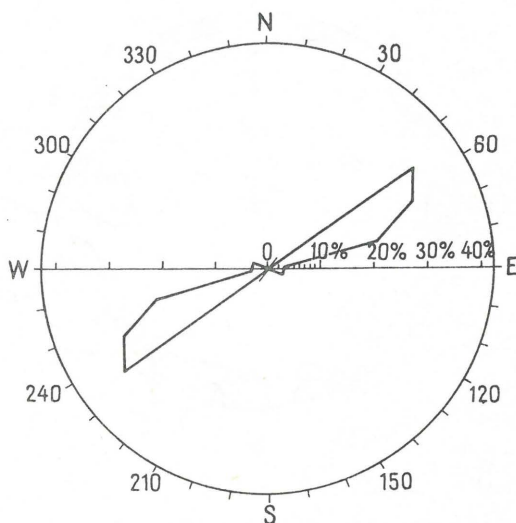
W glince krasowej wypełniającej niektóre poszerzone krasowo szczeliny ciosowe w wapieniach kimerydu antykliny Smotryszowa autor znalazł kości kręgowców, których wiek W. Sulimski określił na środkowy plejstocen. Można zatem sądzić, że otwarcie ciosu w dziś odsłoniętych partiach antykliny Smotryczowa odbyło się w środkowym plejstocenie lub wcześniej.

Z antykliny Chełma pochodzi gros pomiarów ciosu, wykonanych przez autora. Odsłaniają się tam głównie piaskowce albu i cenomanu. Na diagramie zbiorczym (ryc. 8b) dają się rozpoznać trzy zespoły spękań: 1) południkowy (ok. 175°) o znacznym udziale spękań pionowych; 2) prostopadły do poprzedniego – równoleżnikowy (85°) o upadzie ok. 80° na południe; 3) ok. 115°, o powierzchniach nachylonych na północ pod kątem powyżej 80° i pionowych. Ortogonalny system ciosu w antyklinie Chełma przypomina cios na nie zaburzonych obszarach płytowych, powstający głównie na skutek ruchów pionowych. Jest to argument na rzecz blokowego charakteru ruchów podłoża antykliny Chełma. Drugi zespół ciosu około równoleżnikowego mógł powstać wskutek interferencji naprężeń panujących w głębszym podłożu oraz kierunku osi antykliny Chełma, wymuszonego przez naprężenia o kierunku NE/SW. Struktury pierzaste, widoczne na powierzchniach ciosowych (ryc. 9), świadczą o propagacji spękań pionowo ku górze. Potwierdza to przypuszczenie, że decydującą rolę w tworzeniu się ciosu w antyklinie Chełma odegrały pionowe ruchy blokowe podłoża. Otwieranie się ciosu należy wiązać z erozyjnym odsłanianiem



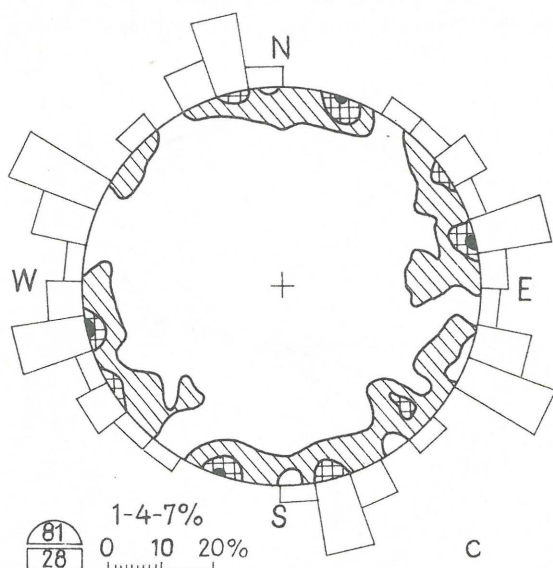
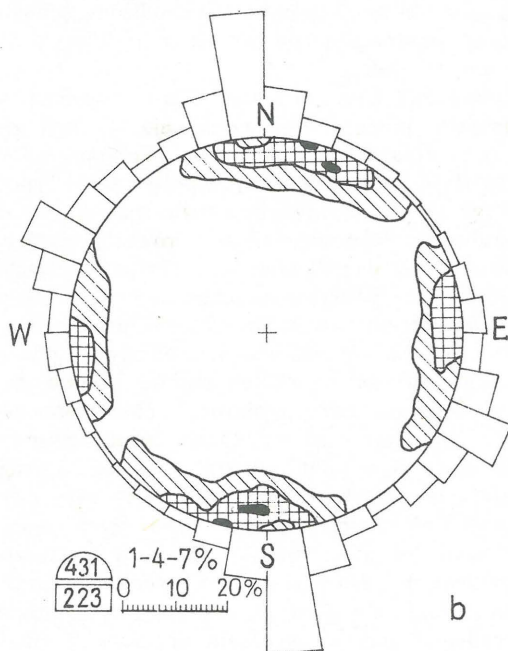
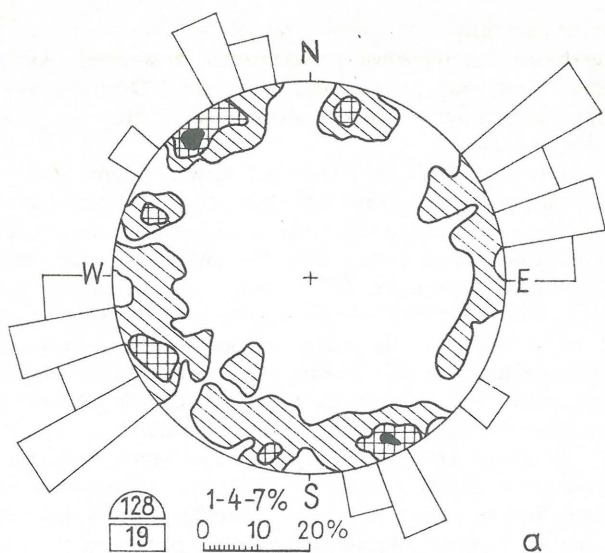
Ryc. 6. Schemat powstawania fałdów w związku z ruchem uskokuwym w podłożu

Fig. 6. Scheme of fold development connected with fault movement in a substrate

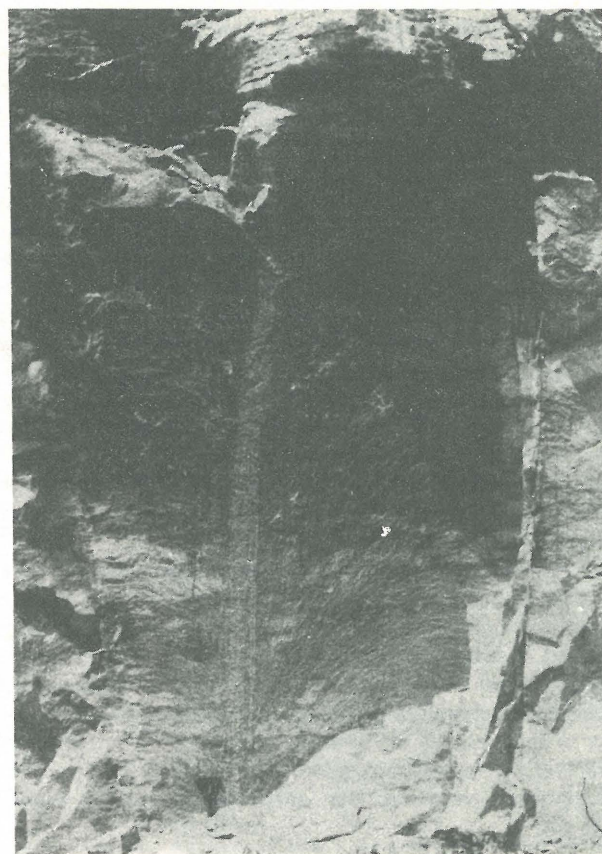


Ryc. 7. Kierunki stylolitów w skałach elewacji radomszczańskie

Fig. 7. Directions of stylolites in rocks of the Radomsko Elevation



Ryc. 8. Kierunki ciosu (w części rozetowej przedstawiono spękania pionowe, w konturowej – nachylone i poziome); a – antyklina Smotryszowa, b – antyklina Chelma, c – przedborski odcinek obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich



Ryc. 9. Struktura pierzasta na ścianie kamieniołomu na górze Chelmo. Na dole młotek jako skala

Fig. 9. Plumose structure on a quarry wall at Chelmo Mt. Hammer as the scale in lower part

piaskowców. Wynika to z faktu, że najlepiej widoczne szczeliny ciosowe obserwuje się w strefie przypowierzchniowej. Głębiej spękania są mniej wyraźne i ujawniają się raczej przez łatwe oddzielanie skały w trakcie eksploatacji.

Cios w przebadanym fragmencie zachodniego obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich wykazuje znaczną zmienność kierunków (ryc. 8c). Daje się jednak wyróżnić dość wyraźny system ortogonalny (zespoły o biegach ok. 75° i 167°). Występuje też zespół spękań o biegu ok. 108° i bardzo słabo zarysowany zespół z nim sprzężony (ok. $45^\circ/70^\circ$ SE). Dwusieczna kąta między tymi zespołami ma kierunek 76° , czyli jest prostopadła do przeciętnego kierunku osi struktur fałdowych przedborskiego odcinka obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Kąt między tymi zespołami (63°) wyraźnie świadczy o charakterze ścięciowym systemu. Jak widać, cios na tym obszarze jest bardzo podobny do występującego w antyklinie Smotryszowa (na przeciwnym krańcu elewacji). Także analiza teledetekcyjna elewacji radomszczańskie przeprowadzona przez autora wykazała znaczne podobieństwo kierunków fotolineamentów na terenie antykliny Smotryszowa i w zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, gdy w antyklinie Chelma dominują kierunki bardziej zbliżone do równoleżnikowych.

Fig. 8. Joint directions (the rosette presents vertical fissures whereas the outline inclined and horizontal ones); a – Smotryszów anticline, b – Chelmo anticline, c – Przedbórz fragment of the Mesozoic margin of the Holy Cross Mts.

1. Budowa elewacji radomszczańskej jest niejednorodna. Wschodnia część jest zdominowana przez struktury tektoniczne należące do zachodniego obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich o biegach warstw ok. 150°. W tym laramijskim planie strukturalnym mieści się także antyklina Chełma, gdy antyklina Smotryszowa ma kierunek ok. 160°, który należy wiązać z dyslokacjami podłoża paleozoicznego (?), odmłodzonymi po kredzie i odzwierciedlonymi w naduskokowych odkształceniach pokrywy mezozoicznej.

2. Wychodnie jury i kredy peryklinalnie zamykają się od południa wskutek pograżania osi fałdów. Oroklinalne ugięcie osi fałdów w strefie Dmenin—Chełmo można traktować jako powierzchniowy wskaźnik przebiegu hipotetycznego uskoku przesuwczego w podłożu.

3. Asymetria upadów w skrzydłach obu antyklin stanowi o północno-wschodniej wergencji struktur. Zgadza się to z koncepcją W. Pożaryskiego (9), który sugerował nawet istnienie uskoku odwróconego, ograniczającego od północnego wschodu antyklina Chełma, wzdłuż którego miało nastąpić jej częściowe nasunięcie na obszar sąsiedni.

4. Wraz z posuwaniem się na zachód i zbliżaniem do monokliny przedsudeckiej wzrasta „blokowość” tektoniki elewacji radomszczańskej. W świętokrzyskim obrzeżeniu mezozoicznym dominuje tektonika ciągła, ale już w antyklinie Chełma zaznacza się istotny wpływ tektoniki dysjunktywnej. Antyklina Smotryszowa stanowi fałd skrzynkowy wyodrębniony uskokowo. Dyslokacje te mają założenia w podłożu. Są to zapewne stare powierzchnie uskokowe odnowione w fazie laramijskiej, wzdłuż których został ukształtowany środkowy odcinek antykliny.

5. Fałdy tworzące elewację radomszczańską powstały w wyniku współdziałania ruchów blokowych podłoża i kompresji o kierunku NE/SW, charakterystycznej dla laramijskiego antyklinorium środkowopolskiego.

6. Analiza położenia małych uskoku i powierzchni ślizgowych wykazała występowanie na terenie elewacji dwóch etapów aktywności tektonicznej o różnych układach naprężeń.

7. Niewielkie fałdy w grzbiecie Smotryszowa powstały nad uskokami odwróconymi, stanowiącymi zakończenie uskoku inwersyjnego występującego w podłożu.

8. Na terenie elewacji można wyróżnić dwie generacje stylolitów. Obydwe mają kierunek podobny do lineacji stylolitowej w NE obrzeżeniu mezozoicznym Gór Świętokrzyskich, co wskazuje na głębokie, regionalne uwarunkowania kierunków stylolityzacji. Wpływ tych uwarunkowań wykracza nawet poza obszar dominacji typowego planu laramijskiego antyklinorium środkowopolskiego.

9. Cios w elewacji radomszczańskej jest zróżnicowany wiekowo i genetycznie. W wapieniach jurajskich obserwuje się typowy cios ścięciowy związany z kompresją o osi ok. 75°, w piaskowcach kredy zaś cios ortogonalny typu tensyjnego, typowy dla nie zaburzonych obszarów płytowych (młodsza generacja związana z dźwiganie obszaru).

LITERATURA

1. Biernat S., Haisig J., Lewandowski S., Wilanowski S. — Mapa geologiczna Polski 1:200 000, ark. Częstochowa. Inst. Geol. 1980.
2. Jaroszewski W. — Drobnostukturalne kryteria tektoniki obszarów nieorogenicznych na przykładzie północno-wschodniego obrzeżenia mezozoicz-

nego Gór Świętokrzyskich. Stud. Geol. Pol. 1972 vol. 38.

3. Kwapisz B. — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Przedbórz. Inst. Geol. 1983.
4. Lewiński J. — Pasma Przedborskie. Rozp. PAU 1908 t. 48.
5. Łuniewski A. — Z geologii okolic Radomska. Biul. PIG 1947 nr 38.
6. Michalski A. — Badania geologiczne dokonane w 1883 r. w północno-zachodniej części Guberni Radomskiej i Kieleckiej. Pam. Fizjogr. 1883 nr 4.
7. Passendorfer E. — Sprawozdanie z badań geologicznych w Tatrach i okolicach Przedborza. Pos. Nauk PIG 1923 nr 5.
8. Passendorfer E. — Sprawozdanie z badań terenowych wykonanych w 1926 r. na arkuszu Przedbórz. Ibidem 1927 nr 16.
9. Pożaryski W. — Tektonika elewacji radomskiej. Roczn. PTG 1971 z. 1.
10. Pożaryski W. — Budowa geologiczna Polski. T. 4. Tektonika cz. 1 Niż Polski. Wyd. Geol. 1974.
11. Samsonowicz J. — Sprawozdanie z badań geologicznych na krawędzi niecki kredowej łódzkiej. Pos. Nauk PIG 1937 nr 48.
12. Siemiradzki J. — Sprawozdanie z badań w Guberni Piotrkowskiej i Kaliskiej w dorzeczu Warty i Prosnie. Pam. Fizjogr. 1889 nr 9.
13. Stupnicka E. — Tektonika południowo-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Biul. Geol. Wyd. Geol. UW 1972 t. 14.
14. Świdrowska J. — Stylolity tektoniczne jako wskaźnik tektogenetyczny na obszarze południowo-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Prz. Geol. 1980 nr 3.
15. Świdziński H. — Sprawozdanie z badań geologicznych nad jurą górną, wykonanych w 1931 r. na ark. Przedbórz i Radomsko. Pos. Nauk PIG 1932 nr 32.
16. Świdziński H. — Szkic geologiczny okolic Przedborza nad Pilicą. Spraw. PIG 1935 z. 3.
17. Tokarski A. — O typach struktur wału meta-karpacciego. Kwart. Geol. 1958 z. 4.
18. Wartołowska-Świdrowska J. — Analiza strukturalna brachyantykliny Dobromierza. Ibidem 1976 z. 4.
19. Wągrowski A. — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000 ark. Rzejowice. Inst. Geol. 1986.
20. Zeischner L. — Die Entwicklung der Jura-Formation in westlichen Polen. Zeits. d. Deutsch. Geol. Ges. 1864 Bd 16.

SUMMARY

The author's analysis of minor tectonic structures in rocks of the Radomsko Elevation (for location see Fig. 1) comprised measurements and statistic interpretation of attitude of beds, faults and slip structures, slicolites, stylolites and joint (Figs. 3, 5, 7—9). This analysis indicates that the elevation structure is not uniform. Its eastern part is predominated by tectonic structures of the western Mesozoic margin of the Holy Cross Mountains, with strikes of beds of about 150° (Fig. 2). Such Laramian structural pattern is also typical for the Chełm Anticline whereas the Smotryszów Anticline runs at azimuth of about 160° what is to be referred to dislocations of the

Paleozoic substrate but rejuvenated after the Cretaceous. More westwards and closer to the Fore-Sudetic Monocline, a disjunctive tectonics is more and more important in modelling of tectonic structures of the elevation. Besides a fault-fold development of several large elements there are finer folds and flexures (Fig. 4) expressing displacements along secondary faults that accompany a reverse fault in the substrate (Fig. 6, cf. 13).

Similar azimuths of stylolites in the Radomsko Elevation (Fig. 7) as the ones described from the northeastern Mesozoic margin of the Holy Cross Mts prove (in spite of considerably different patterns of local structures) that their origin depend on deep regional reasons but not on local stresses (cf. 2).

РЕЗЮМЕ

Проведенный автором анализ мелких тектонических структур Радомщанского поднятия (рис 1) охватывал замеры параметров залегания слоев и их статистическую обработку, а также сбросов, поверхностей скольжения, сликолитов, стилолитов и кливажа (рис. 3, 5, 7—9). Анализ выявил неоднородность строения

поднятия. В его восточной части преобладают тектонические структуры, свойственные западному мезозойскому обрамлению Свентокшиских гор, с простиранием слоев порядка 150° (рис. 2). В этом ларамийском плане помещается также Хелмская антиклиналь. Сморышовская антиклиналь простирается в направлении около 160° , которое следует увязывать со структурами палеозойского основания, обновленными в послемеловое время. По мере передвижения к западу к Предсудетской моноклинали в строении поднятия увеличивается количество разрывных форм тектоники.

Кроме складчато-сбросового строения ряда крупных структур, наблюдаются второстепенные складки и флексуры (рис. 4), являющиеся отражением смещений по линиям мелких сбросов, сопровождающих взброс в основании (рис. 6).

На основании сходства ориентировки стилолитов в пределах поднятия (рис. 7) и в северо-восточном мезозойском обрамлении Свентокшиских гор, несмотря на различия в планах местных структур, можно заключить, что в их образовании решающее значение имели глубинные региональные условия, а не местные напряжения (рис. 2).