

Sebastian BIERNAT

## Problemy tektoniki i morfologii stropu mezozoiku między Bełchatowem a Działoszynem

### WSTĘP

W celu zapoznania się z budową geologiczną złoża węgla brunatnego na tle otaczających go warstw skalnych przeprowadzono na obszarze między Bełchatowem, Radomskiem, Działoszynem i Widawą szczegółowe badania geologiczne poparte wierceniami i pracami geofizycznymi.

Przedstawione niżej wyniki badań nad ukształtowaniem podłoża trzeciorzędowego, jego litologią i tektoniką na obszarze między Bełchatowem, Radomskiem, Działoszynem i Widawą stanowią część kompleksowego opracowania tego regionu.

### PODŁOŻE TRZECIORZĘDU

Podłożem utworów trzeciorzędowych, w których obrębie został założony tektoniczny rów Kleszczowa, są osady dwóch młodszych okresów mezozoiku — jury i kredy. Wapienne, wapienno-ilaste, margliste i piaszczyste ich osady występują na całym badanym obszarze pod utworami trzeciorzędowymi lub czwartorzędowymi. Utwory kredowe występują w północno-wschodniej części omawianego obszaru, a osady jurajskie w jego południowo-zachodniej części. W południowo-wschodniej i środkowej części utwory jurajskie występują w otoczeniu utworów kredowych jako zręby tektoniczne. Na powierzchni terenu utwory mezozoiczne występują głównie w części południowo-zachodniej i południowej obszaru, odsłaniając się na niewysokich pagórkach lub stromych krawędziach dolin rzecznych.

Opisywane z rejonu Bełchatowa utwory mezozoiczne należą do kilku jednostek geologicznych, a mianowicie: skały jurajskie okolic Działoszyna i Pajęczna są fragmentem jury polskiej (krakowsko-wieluńskiej), utwory jurajskie występujące we wschodniej części terenu — koło Kodrąbia i Rzejowic — są fragmentem tzw. rygla radomszczańskiego i regionalnie należą do Gór Świętokrzyskich. Utwory kredowe, wypełniające południową część obszaru w rejonie Radomska, stanowią północną część niecki miechowskiej, natomiast występujące w północno-wschodniej części obszaru należą do niecki łódzkiej.

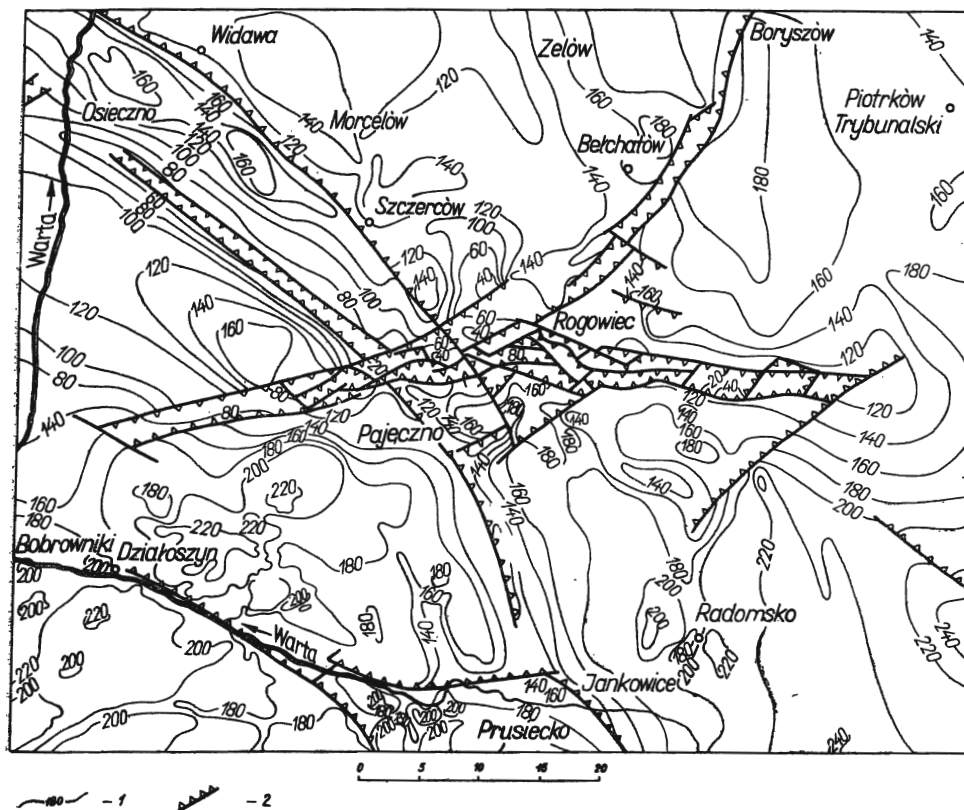


Fig. 1. Szkic ukształtowania powierzchni mezozoiku między Bełchatowem i Działoszyńem

Sketch of Mesozoic surface morphology between Bełchatów and Działoszyń

- 1 — poziomice stropu mezozoiku; 2 — krawędzie tektoniczne  
 1 — contour lines of Mesozoic top; 2 — tectonical edges

Peryferyczne położenie opisanego obszaru względem wspomnianych jednostek geologicznych stanowiło przez długi okres przyczynę braku zainteresowania się nim przez geologów. Dopiero w ostatnich latach intensywne poszukiwania surowców mineralnych pozwoliły lepiej poznać budowę geologiczną utworów mezozoicznych i kenozoicznych w tym rejonie. W związku z tymi poszukiwaniami wykonano szereg otworów wiertniczych, co umożliwiło dość dokładne poznanie geologii tego obszaru. Do ważniejszych prac zaliczyć tu należy opracowanie pogranicza jury i kredy z obszaru między Szczercowem i Burzeninem (S. Cieśliński, 1958; W. C. Kowalski, 1958), jury okolic Kodrąbia i Rzejowic (A. Tokarski, 1958), jury okolic Działoszyń (A. Wierzbowski, 1966) oraz jury i kredy rejonu Bełchatowa (A. Błaszkiwicz, S. Cieśliński, Z. Dąbrowska, L. Karczewski, J. Kopik i L. Malinowska, 1968).

Jak już wspomniano, na obszarze między Bełchatowem i Działoszyńem stwierdzono występowanie w podłożu utworów kenozoicznych os-

dów jury i kredy. Spośród osadów jurajskich wyróżniono w okolicach Łękińska mułowce, ilowce i piaszczyste osady liasu. W okolicach Ruśca, Siemkowic i Łękińska — mułowcowe i ilowcowe osady doggeru, oraz powszechnie występujące osady jury białej, należące do oksfordu i kimerydu (fig. 2). Utwory jury białej stwierdzone w otworach wiertniczych w okolicy na wschód od Bełchatowa mają miąższość od 650 do 750 m. W kierunku zachodnim osady te tracą na miąższości i w rejonie Ruśca prawdopodobnie nie przekraczają 200 m.

Spośród utworów kredowych stwierdzono prawie wszystkie piętra od albu do mastrychtu (A. Błaszkiwicz, S. Cieśliński i in., 1968), w niektórych tylko okolicach, jak np. koło Kodrąbia i Łękińska, sygnalizowano brak poszczególnych horyzontów w kredzie górnej. Łączna miąższość kredy na opracowanym obszarze jest znaczna — przekracza prawdopodobnie 750 m.

W obrębie rowu Kleszczowa zagadkową pozycję staratygaficzną posiadają gipsy nawiercone w otworze Dębina na głębokości 85,0÷92,1 i 119,5÷147,4 m. Są one przewarstwione ciemnoszarymi marglami, ilami marglistymi i wapieniami z glaukonitem. Położenie wspomnianych gipsów z marglami i ilami w rowie tektonicznym w otoczeniu trzeciorzędowych piasków, mułków i węgla brunatnego mogłoby sugerować, że stanowią one czapę wysadu solnego (?). Taka interpretacja determinuje te gipsy jako górnopermskie (cechsztyńskie). Istnieje także druga możliwość, i to bardziej prawdopodobna, że gipsy te wyciśnięte szczelinami tektonicznymi ku górze w pobliżu powierzchni terenu są kajjprowe. W najbliższym bowiem sąsiedztwie gipsy kajjprowe zostały nawiercone w otworach Granice (A. Tokarski, 1958), gdzie występują (na głębokości 1725 m) pod pstrymi ilami górnego kajpru.

## TEKTONIKA

W centralnej części badanego terenu, w obrębie utworów jurajskich i kredowych, powstał tektoniczny rów Kleszczowa, stanowiący obiekt zainteresowań przede wszystkim ze względu na wypełniające go osady organogeniczne (węgiel brunatny) należące do młodszego ogniwa trzeciorzędu — neogenu.

Rów Kleszczowa nie jest jedynym objawem ruchów tektonicznych na tym obszarze, a przyczyn tych ruchów szukać należy na obszarach sąsiednich i w okresach o wiele wcześniejszych niż okres powstania samego rowu.

Opisywany obszar, leżący na północno-zachodnim skraju obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, posiada w swych założeniach tektonicznych wiele wspólnych cech z tymi górami. Waryscyjskie fałdy Gór Świętokrzyskich ciągną się ku zachodowi i północnemu zachodowi i tkwią w podłożu mezozoiku także na tym obszarze. Wpływają one na późniejsze kierunki tektoniczne w rejonie Bełchatowa. Młodsze laramijskie kierunki tektoniczne są w dużej części odbiciem pogrzebanych fałdów górskich. Wynikiem ruchów laramijskich na omawianym obszarze było powstanie niecki Nidy, niecki łódzkiej, tzw. rygła radomoszczańskiego, który wraz z blokiem Łękińska tworzy wydłużone w kierunku NW-SE wyniesienie rozdzielające nieckę Nidy od niecki łódzkiej, wreszcie licznych

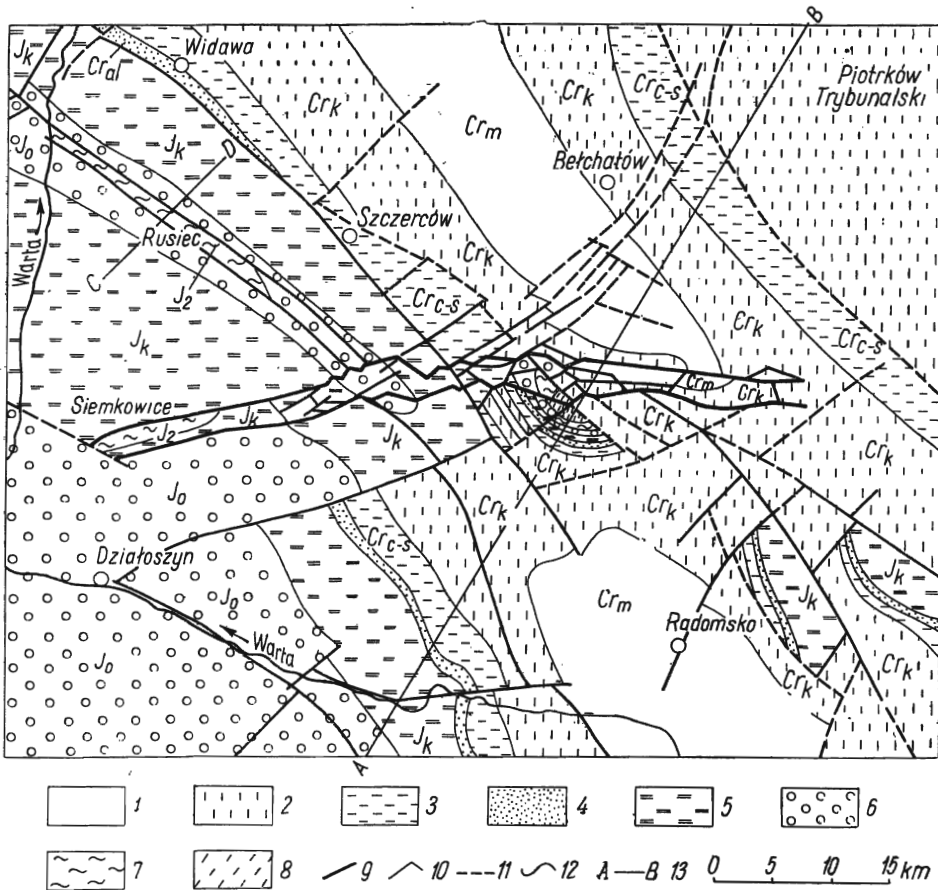


Fig. 2. Szkic tektoniczny obszaru między Bełchatowem i Działoszynem

Tectonical sketch of the area between Bełchatów and Działoszyn

1 — mastrycht: margle, opoki, piaskowce; 2 — kampan: margle, wapień, gezy; 3 — cenoman-santon: opoki, margle; 4 — alb: piaski, piaskowce; 5 — kimeryd: łył, margle, wapień; 6 — oksford: wapień oolitowe i zbite (rafowe); 7 — dogger: mułowce, łyłowce; 8 — lias: mułowce, łyłowce, piaskowce; 9 — uskoki obrzeżające rów Kleszczowa; 10 — szczeliny tektoniczne i uskoki zaznaczające się w powierzchni mezozoiku; 11 — uskoki przypuszczalne; 12 — granice geologiczne; 13 — linia przekroju

1 — Maestrichtian: marls, opokas, sandstones; 2 — Campanian: marls, limestones, gaizes; 3 — Cenomanian-Santonian: opokas, marls; 4 — Albian: sands, sandstones; 5 — Kimmeridgian: clays, marls, limestones; 6 — Oxfordian: oolitic and compact (reef) limestones; 7 — Dogger: siltstones, claystones; 8 — Lias: siltstones, claystones, sandstones; 9 — faults surrounding the graben of Kleszczowa; 10 — tectonical fissures and faults seen in the Mesozoic surface; 11 — supposed faults; 12 — geological boundaries; 13 — line of cross section

uskoków i spękań. Na powierzchni terenu wspomniane kierunki waryscyjskie i laramijskie reprezentują doliny rzeczne środkowego i dolnego biegu Widawki, dolnego biegu Kocinki, odcinka Warty od Wąsacza po Działoszyn oraz inne.

Wyżej opisane kierunki tektoniczne (NW-SE), dość dobrze zaznaczone w ukształtowaniu stropu utworów mezozoiku, krzyżują się z liniami tektoniki nieciągłej (uskokami) o kierunku SW-NE. Na omawianym tere-

nie są to uskoki ograniczające od północnego zachodu tzw. rygiel radomszczański i nieckę Nidy. Szczeliny i uskoki o tym kierunku wykrywane są częściowo przez doliny rzek i strumieni, np. przez Liswartę, Rakówkę i inne. Poza rejonem Bełchatowa ten kierunek tektoniczny wykorzystuje także na znacznej swej przestrzeni Pilica, Luciaża i inne rzeki.

Przypuszczać należy, że po ustaniu ruchów laramijskich doszło do prawie całkowitej penepłenizacji terenu, w wyniku czego odkryte zostały warstwy jury w ryglu radomszczańskim i na wyniesieniu Łękińska, a całkowitej denudacji uległy osady kredy w południowo-zachodniej części obszaru — koło Pajęczna, Siemkowiec, a przypuszczalnie także i koło Działoszyna. W tym czasie ponad wyrównaną powierzchnią terenu wznosiły się jedynie ostańce odporniejszych na zniszczenie wapieni krzemionkowych, gąbkowych i rafowych. Okres penepłenizacji przypadał na cały paleogen, gdyż nie sięgał tutaj zalew morza oligoceńskiego.

Napężenia skorupy ziemskiej podczas fałdowań alpejskich niezbyt odległych Karpat odbiły się zapewne na tym obszarze odnowieniem starszych i powstaniem nowych spękań o kierunkach warwicyjskich, kimeryjskich i laramijskich. Były to jednak szczeliny zamknięte, wywołane naciskami górotwórczymi na masy skalne stosunkowo na tym terenie usztywnione fałdowaniami kaledońskimi i warwicyjskimi.

Zarysowanie i powstanie rowu Kleszczowa, którego kierunek (W-E) odbiega zarówno od kierunków warwicyjskich, jak też i laramijskich, wiązać należy z ruchami rozciągającymi (tensyjnymi), które wystąpiły na terenie południowej Polski po fałdowaniach środkowoalpejskich Karpat. W tym czasie na przedgórzu Karpat powstało zapadlisko przedkarpackie, nieco dalej rów Krzeszowic, a dalej jeszcze, na wale metakarpackim inne drobne rowy i pęknięcia, między nimi rów Kleszczowa. Kierunek tektoniczny rowu Kleszczowa (W-E) zawiera w sobie elementy wszystkich starszych spękań i ich kierunków i jest ich wypadkową. Tylko na niewielkich odcinkach rowu powstały uskoki o kierunkach równoleżnikowych, zgodnych z rozciągłością rowu.

Powstanie tektonicznego rowu Kleszczowa tylko w pierwszym okresie przebiegało gwałtownie. W następnych etapach jego rozwoju pogłębianie przebiegało bardzo powoli. Świadczy o tym charakter osadów występujących w rowie, jak też ich skład granulometryczny i petrograficzny. W dolnej części osadów trzeciorzędowych rowu Kleszczowa występują osady detrytyczne — piaski i mulki z liczną fauną jeziorną (A. Nowicki, E. Woźny, 1965), świadczące o sedymentacji tych osadów w zbiorniku wodnym. Miejscami wśród osadów drobnoziarnistych występują okruchy skał wapiennych, obserwane prawdopodobnie ze ścian rowu. Miąższość tych osadów limnicznych serii podwęglowej wynosi ok. 140 m. Gwałtowne ruchy dna rowu tektonicznego weszły w następnej fazie w ruch powolny, jednostajnie obniżający dno rowu. W tym czasie w wypełnionym prawie do swej powierzchni zbiorniku wodnym narastała roślinność dająca początek torfowiskom. Jednostajne i powolne obniżanie się dna pozwoliło na ciągle narastanie torfowiska ku górze. W ten sposób powstała znacznej miąższości warstwa torfu, która po skompromowaniu dała w niektórych partiach rowu kilkudziesięciometrową warstwę węgla brunatnego, maksymalnie dochodzącą do 100 m. Jeśli przyjąć wy-

niki badań nad przyrostem torfowiska podane przez S. N. Tiuremnowa (1957), liniowy przyrost torfu wynosi 1 mm rocznie. Przeliczając to na warunki bełchatowskie, gdzie na pewnych odcinkach miąższość głównego pokładu węgla dochodzi do 100 m, mnożąc tę liczbę przez 3, tj. przez współczynnik gęstości węgla brunatnego w stosunku do torfu, oraz przez 1000 (ilość milimetrów w 1 metrze), uzyskuje się w wyniku 300 000 lat, w ciągu których trwała sedymentacja szczątków roślinnych w rowie Kleszczowa.

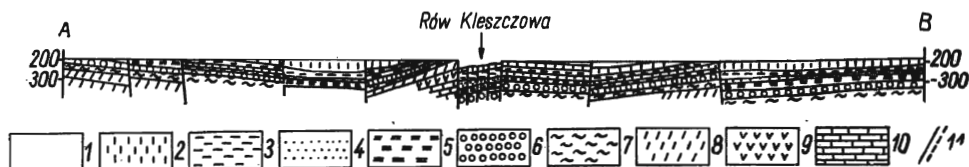


Fig. 3. Przekrój geologiczny przez środkową część rowu Kleszczowa (bez utworów kenozoicznych)

Geological cross section through the middle part of the Kleszczowa a graben (except for Cainozoic formations)

1 — mastrycht: margle, opoki, piaskowce; 2 — kampan: margle, wapień, gezy; 3 — cenoman-santon: opoki, margle; 4 — alb: piaski, piaskowce; 5 — kimeryd: ility, margle, wapień; 6 — oksford: wapień oolitowe i zbite; 7 — dogger: mułowce, ility; 8 — lias: mułowce, ility, piaskowce; 9 — kauper: ility i gipsy; 10 — wapień muszlowy; wapień; 11 — linie tektoniczne i uskoki

1 — Maestrichtian: marls, opokas, sandstones; 2 — Campanian: marls, limestones, gaizes; 3 — Cenomanian-Santonian: opokas, marls; 4 — Albian: sands, sandstones; 5 — Kimmeridgian: clays, marls, limestones; 6 — Oxfordian: oolitic and compact limestones; 7 — Dogger: siltstones, claystones; 8 — Lias: siltstones, claystones, sandstones; 9 — Keuper: clays and gypsums; 10 — Muschelkalk: limestones; 11 — tectonic lines and faults

Obniżanie się dna rowu Kleszczowa nie było w trakcie trwania sedymentacji serii węglowej jednostajne. Zachodziły tu okresowe przerwy, o których świadczą przerwy sedymentacyjne i rozmycia w obrębie głównego pokładu węgla (M. Ziemińska-Tworzydło, 1966).

Kolejne bardziej gwałtowne obniżenie się dna rowu przerwało sedymentację torfu. W jego miejsce pojawiają się mułki, piaski i ility świadczące znów o niespokojnej sedymentacji, prawdopodobnie w zbiorniku wodnym. Pierwotna miąższość serii nadwęglowej nie jest znana, gdyż nie wiadomo w jakim stopniu została zniszczona w czasie kolejnych zlodowaceń w plejstocenie. Obecnie zachowana maksymalna miąższość tej serii wynosi 120 m.

Ruchy obniżające dno rowu Kleszczowa nie wygasły także podczas plejstocenu. Świadczą o tym nakładające się kolejno na siebie znacznej miąższości utwory glacialne i interglacialne prawie wszystkich zlodowaceń znanych z tej części Polski.

W holocenie także prawdopodobnie trwają ruchy obniżające niektóre partie rowu, dowodem czego są nieckowate obniżenia, zabagnienia i zatorfienia w okolicy Piasków i Woli Grzymalińny.

Oprócz rowu Kleszczowa podobnie wykształcony rów tektoniczny wypełniony węglem brunatnym, chociaż znacznie węższy i krótszy, istnieje w rejonie Złoczewa — na zachód od Widawy. Genetycznie i wiekowo nie różni się on zapewne od rowu Kleszczowa. Jedyne jego kierunek (SW-NE) odbiega od kierunku rowu Kleszczowa.

Przedstawiony na załączonym szkicu (fig. 2) styl tektoniczny i przebieg głównych uskoków ma swoje przedłużenie na sąsiednich obszarach. O tym świadczy m.in. mapa okolic Wielunia przedstawiona w pracy Z. Deczkowskiego (1967), rys tektoniczny rygła radomskiego przedstawiony przez A. Tokarskiego (1958) i inne. Ten styl jest także zgodny ze stylem tektonicznym przedstawionym w Atlasie Geologicznym Polski opracowanym pod redakcją J. Znoski (w przygotowaniu do druku).

Na zakończenie opisu tektonicznego omawianego rejonu należy wspomnieć o roli zjawisk krasowych w procesach powstawania niektórych obniżzeń podłoża kenozoiku. Południowo-zachodnia część obszaru leży na podłożu skał wapiennych jury górnej, z których na procesy krasowe najbardziej podatne są wapienie oksfordu. W tym rejonie w często występujących szczelinach tektonicznych, zwłaszcza o kierunkach SE-NW, krążące wody doprowadziły do powstania prawdopodobnie jeszcze w trzeciorzędzie połączonych systemów jaskiń krasowych, których stropy miejscami pod naciskiem mas lodowych w plejstocenie załamały się, tworząc długie, dolinne obniżenia, jak np. dolina podtrzeciorzędowa linii Osieczno — Kolonia Broszęcin w północno-zachodniej części obszaru bełchatowskiego. Innym przykładem zapadliska krasowego jest przypuszczalnie nieckowate zagłębienie okolic Czyżowa. Występowanie zjawisk krasowych znane jest także z niektórych otworów wiertniczych w rowie Kleszczowa, zwłaszcza w mocno zuskokowanej centralnej części rowu. Zjawiska krasowe towarzyszą także dolinie Warty na odcinku od Prusiecka po Bobrowniki. Sama bowiem dolina Warty przebiega tutaj wzdłuż szczeliny tektonicznej. Po obu jej brzegach co pewien czas odsłaniają się w wapieniach mniejsze lub większe wnęki krasowe wypełnione bądź to rumoszem gliniasto-wapiennym, bądź też piaskami, niekiedy glaukonitowymi lub też glinkami. O silnym spękaniu mas skalnych i skrasowieniu w dolinie Warty świadczą także wyniki wierceń wykonanych w związku z projektowanymi zbiornikami wody, zwłaszcza w rejonie Działoszyna i w rejonie Bobrów.

## PALEOMORFOLOGIA

Powierzchnia stropu mezozoiku obszaru położonego między Bełchatowem, Radomskiem, Działoszyńcem i Władawą w głównych zarysach stanowi formę nieckowatą, której wysokości bezwzględne wynoszą od ok. 220 m, w części południowo-wschodniej i południowo-zachodniej, do 160 m — w części centralnej i 120 m na północy. Ponad tą powierzchnią wznoszą się płaskie garby pagórków i nieco ostrzejsze formy ostańców skrzemionkowanych wapieni okolic Działoszyna, Pajęczna, Radomska, Rzejowic, Drużbic i Władawy. Obniżenia zaś stanowią rowy tektoniczne, doliny erozyjne, zapadliska krasowe lub też kombinacje tych trzech elementów.

W ukształtowaniu stropu podłoża mezozoicznego główny akcent stanowi tektoniczny rów Kleszczowa, wykształcony jako głęboka rynna, stromo zakończona od wschodu i zachodu. Dno tego rowu morfologicznie mocno zróżnicowane sięga w kilku miejscach do głębokości 320 m poniżej poziomu morza. Południowe zbocze rowu tworzą prawie pionowe ściany. Zbocza północne opadają tarasami i mają średnie nachylenie

znacznie łagodniejsze niż zbocza południowe. Miejscami oprócz ruchów tektonicznych w modelowaniu zboczy północnych uczestniczyła erozja lodowcowa i wodnolodowcowa.

Oprócz rowu Kleszczowa w powierzchni mezozoiku zaznaczają się długie obniżenia dolinne przeważnie o kierunkach NW-SE, złożone prawdopodobnie na zluźnieniach tektonicznych w podłożu. Do takich należy obniżenie na linii Szczerców — Widawa, Osieczno — Broszęcin, Prusiecko — Bobrowniki (doliny Kocinki i Warty) i obniżenie na linii Jankowice — Wydrzyna. Poprzecznie do nich występują obniżenia o kierunkach SE-NW: Boryszów — Rogowiec, Żelów — Marcelów i inne drobne obniżenia w rejonie Szczercowa. Głębokość względna tych form dolinnych jest różna. Najgłębszą, stwierdzoną trzema wierceniami, jest forma dolinna Osieczno — Broszęcin o głębokości względnej ok. 140 m. Płytsze są doliny: Szczerców — Widawa i Jankowice — Wydrzyna, posiadające głębokości ok. 50 m. Pozostałe mają głębokość rzędu 30—50 m.

Jak już wspomniano, geneza poszczególnych obniżeń dolinnych jest dość złożona. Do stosunkowo prostych należą formy tektoniczne rowów i zapadlisk. Formy erozyjne natomiast są wynikiem ruchów tektonicznych, jak też zależą od litologii, tj. różnej odporności skał na procesy erozyjne. Do form dolinnych erozyjnych, zależnych głównie od ruchów tektonicznych, zalicza się obniżenie doliny Kocinki, Warty, Liswarty, obniżenie na linii Boryszów — Rogowiec i Jankowice — Wydrzyna. Do obniżeń uwarunkowanych mniejszą odpornością podłoża należą formy dolinne założone na wychodniach piaszczystych albu, na SW od Pajęczna. W obniżeniu na linii Szczerców — Widawa poważną rolę odegrały natomiast zarówno ruchy tektoniczne, jak też mniejsza odporność skał dolnokredowych na erozję.

Pozostaje do omówienia trzecia grupa obniżeń morfologicznych, którymi są: wydłużona forma dolinna na linii Osieczno — Broszęcin i zachodnie przedłużenie tektonicznego rowu Kleszczowa. Nawiercono tu bezpośrednio pod utworami piaszczysto-gliniastymi z odłankami wapieni (trzeciorzęd, czwartorzęd) utwory środkowojurajskie na głębokościach odpowiednio 6—7 m n.p.m., oraz ok. 60 m n.p.m., mimo że w najbliższym otoczeniu występują na powierzchni (160 do 180 m n.p.m.) osady wapienne górnej jury o miąższościach ponad 160 m. Wydaje się zatem, że na tych odcinkach występują procesy krasowe, które doprowadziły do prawie całkowitego zniszczenia wapieni malmu, powodując powstanie form dolinnych przypominających polia (fig. 4).

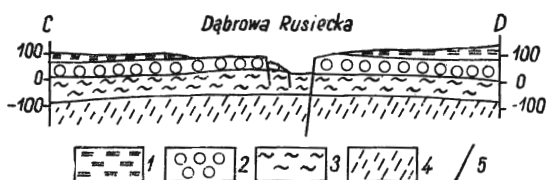


Fig. 4. Przekrój geologiczny przez zapadlisko krasowe koło Dąbrowy Rusieckiej (bez utworów kenozoicznych)

Geological cross section through a karst hole near Dąbrowa Rusiecka (except for Cainozoic formations)

- 1 — kimeryd: ility, margle, wapienie; 2 — oksford: wapienie oolitowe i zbite; 3 — dogger: mułowce, iltowce; 4 — lias: mułowce, iltowce, piaszkowce; 5 — szczeliny tektoniczne  
 1 — Kimmeridgian: clays, marls, limestones;  
 2 — Oxfordian: oolitic and compact limestones;  
 3 — Dogger: siltstones, claystones;  
 4 — Lias: siltstones, claystones, sandstones;  
 5 — tectonic fissures



Interesujące jest zagadnienie czy na podstawie odtworzonej morfologii stropu utworów mezozoiku można prześledzić sieć rzeczną trzeciorzędową i wczesnoplejstoceniową (eoplejstoceniową i mezoplejstoceniową). Otóż układ dolin istniejących na powierzchni utworów mezozoicznych wskazuje, że w pewnym dość długim okresie rów Kleszczowa był zbiornikiem wodnym, do którego spływały wody od północy złożąc dość znaczne doliny rzeczne. Miało to miejsce zwłaszcza w okresie gromadzenia się w rowie Kleszczowa serii podwęglowej, w mniejszym stopniu serii nadwęglowej. Widoczne w serii węglanowej liczne wkładki piaszczyste i pylasto-ilaste wskazują, że także w tym okresie do rowu tego spływały, być może niezbyt obfite, ciekły wodne.

Nie jest wykluczone, że w preglacjale, a być może w jednym z wcześniejszych interglacjalów, bieg Prawarty był nieco odmienny od dzisiejszego. Rzeka ta mogła płynąć od Bobrów doliną Jankowice — Wydrzyzna i dalej doliną Broszęcin — Osieczno. Pewną trudność nastęrcza jedynie prześledzenie biegu rzeki przez osady trzeciorzędowe w obrębie rowu Kleszczowa.

W zakończeniu należy podkreślić, że ukształtowanie powierzchni mezozoiku na omawianym obszarze w rejonie rowu Kleszczowa i projektowanych zbiorników wodnych może w wielu przypadkach wpłynąć na ukształtowanie się reżimu wód gruntowych podczas eksploatacji węgla brunatnego.

Zakład Geologii Inżynierskiej  
Instytutu Geologicznego  
Warszawa, ul. Rakowiecka 4  
Nadesłano dnia 16 kwietnia 1967 r.

## PIŚMIENNICTWO

- ATLAS GEOLOGICZNY POLSKI w skali 1:2 000 000 (w przygotowaniu do druku).  
Wyd. Geol. Warszawa.
- BLĄSZKIEWICZ A., CIEŚLIŃSKI S., DĄBROWSKA Z., KARCZEWSKI L., KOPPIK J., MALINOWSKA L. (1968) — Zarys stratygrafii i tektoniki południowej części niecki łódzkiej (rejon Bełchatowa). *Kwart. geol.*, 12, p. 279—295, nr 2. Warszawa.
- CIEŚLIŃSKI S. (1958) — Nowe dane o stratygrafii albu, cenomanu i dolnego turonu okolic Burzenina nad Wartą. *Kwart. geol.*, 2, p. 801—806, nr 4. Warszawa.
- DECZKOWSKI Z. (1967) — Utwory retyku i liasu w otworze wiertniczym 1-K/W Wieluń. *Biul. Inst. Geol.*, 205, p. 87—120. Warszawa.
- DOKTOROWICZ-HRZEBNICKI S. (1932) — Sprawozdanie z badań złoża węgla brunatnego pod Rogowem. *Posiedz. nauk. PIG*, 32, p. 23—27. Warszawa.
- KOWALSKI W. C. (1958) — Jura i kreda w zachodnim obrzeżeniu niecki łódzkiej w okolicach Burzenina nad środkową Wartą. *Biul. Inst. Geol.*, 143, p. 6—84. Warszawa.

- ŁUNIEWSKI A. (1947) — Z geologii okolic Radomska. Biul. Państw. Inst. Geol., 38, p. 9—18. Warszawa.
- TOKARSKI A. (1958) — O typach struktur wału metakarpackiego. Kwart. geol., 2, p. 813—817, nr 4. Warszawa.
- NOWICKI A., WOŹNY E. (1965) — O faunie mięczaków z osadów miocenu lądowego w rejonie Chabielice—Kleszczów. Prz. geol., 13, p. 355—357, nr 8. Warszawa.
- WIERZBOWSKI A. (1966) — Górny oksford i dolny kimeryd Wyżyny Wieluńskiej. Acta geol. pol., 16, p. 127—200, nr 2. Warszawa.
- ZIEBIŃSKA-TWORZYDŁO M. (1966) — Stratygrafia osadów trzeciorzędowych w złożu Bełchatów na podstawie analizy sporowo-pyłkowej. Kwart. geol., 10, p. 1117—1118, nr 4. Warszawa.
- ТЮРЕМНОВ С. Н. (1949) — Торфяные месторождения и их разведка. Госэнергоиздат. Москва.

Себастьян БЕРНАТ

### ПРОБЛЕМЫ ТЕКТониКИ И МОрФОЛОГИИ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЙОНА БЕЛХАТУВ—ДЗЯЛОШИН

#### Резюме

Литология и тектоника юрских и меловых пород являлись основными решающими факторами в формировании кровли мезозойских отложений рассматриваемого района. Юрские отложения распространены в юго-западной части изучаемого района (фиг. 2 и 3). Меловые отложения, развитые в Нидинской и Лодзинской мульдах, занимают его восточную часть. В юго-восточной и центральной частях юрские отложения залегают в кровле основания в виде горстов.

В тектоническом строении рассматриваемого района проявляются влияния варисцидского тектогенеза расположенных вблизи Светокшиских гор, северо-западное продолжение которых погружено, по всей вероятности, в основании мезозоя. Но самое большое влияние в рассматриваемом районе оказали ларамийские тектонические движения, которым приписывается развитие главных сбросов и тектонических трещин юго-восточного — северо-западного и юго-западного — северо-восточного простирааний, а также образование горстов Лэнкинска, Кодромбя и Жейовиц.

Растягивающие движения после прекращения главной среднеальпийской складчатости привели в торгонское время к образованию в Карпатском предгорье тектонических трещин и впадин, а также дали начало развитию провальной впадины Клещева. В ее вертикальном развитии в миоценовое время отмечаются три фазы. Древнейшая фаза характеризуется резким погружением, впадина же представляет собой водный (лимнический) бассейн. Вторая фаза — это образование торфяника, следовательно происходит весьма медленное погружение. Третья фаза — это опять довольно резкие движения, попеременно с медленными перерывами. В то время территория впадины представляет собой опять водный бассейн. Отлагаются песчанистые, алевритовые, торфянистые и глинистые образования.

В плейстоценовое время происходит также медленное погружение дна впадины Клещева, доказательством чего является сохранение в ее пределах осадков почти всех оледенений и интергляциалов, известных в этом районе Польши.

Мезозойская поверхность Белхатовского района представляет собой, в основном, мультобразную форму с абсолютными высотами от 220 м на юге до 160 м на севере (фиг. 1). Над этой поверхностью, особенно в южной части района, возвышаются плоские холмы. Отрицательные формы — это тектонические впадины и эрозионные долины, сформировавшиеся на поверхности мезозойских отложений.

Эрозионные долины обусловлены или направлением главных трещин (СЗ—ЮВ и СВ—ЮЗ) или меньшей устойчивостью к денудационным процессам альбских пород (пески и песчаники). К ним относятся эродированные долины в сбросовых зонах по линиям Щерпув—Видава и Прусцеко—Дубидзе. Однако самые глубокие долины образовались по линиям тектонических трещин, в которых развился карст. Там на некоторых участках, например, по линии Осечно—Брошенция и в районе Семковице, карстовые явления привели к почти полному разрушению известковых пород верхней юры. В результате образовались долины с относительной глубиной более 100 м, в которых четвертичные образования залегают непосредственно на отложениях средней юры (фиг. 2 и 4).

Sebastian BIERNAT

#### TECTONICAL AND MORPHOLOGICAL PROBLEMS OF THE MESOZOIC TOP BETWEEN BIELCHATÓW AND DZIAŁOSZYN

##### Summary

Lithology and tectonics of Jurassic and Cretaceous deposits have been the main factors affecting the development of the Mesozoic top strata in the region under consideration.

Jurassic deposits occur in the south-western part of the area (Fig. 2 and 3) and Cretaceous deposits, which are found within both the Nida and Łódź troughs, occupy its eastern part.

In the south-eastern and middle parts, the Jurassic deposits are found, at the top of the substratum, in the form of tectonical horsts.

Tectonics of the area in study has been influenced by the Variscan tectonics of the adjacent Świętokrzyskie Mts., the north-western continuation of which can probably be observed in the Mesozoic formations.

The most considerable influence has, however, been exerted by the movements related to Laramie tectonics. These are responsible for production of main faults and tectonical features of SE-NW and SW-NE directions, as well as for the formation of horsts at Łękińsk, Kodrąb and Rzejowice.

At the Tortonian time, tensional movements produced, after the formation of the main Middle-Alpine folds, a series of fissures and tectonical subsidences within the Carpathian foreland, and gave rise to the formation of the Kleszczów graben. The vertical development of this graben was characterized by three phases that took place at the Miocene time. During the oldest phase, the subsidence was violent, and the graben constituted a limnic water basin. The second phase was related to the formation of peat bog, thus to a highly slow lowering movement. The third phase was again characterized by fairly violent movements followed in turn by slow movements and interruptions. At that time, the area of the graben again became a water basin, in which sandy, peaty, and clayey deposits were laid down.

The Pleistocene time was also characterized by a slow bottom subsidence of the Kleszczów graben. This is proved by the preserved sediments of almost all the glaciations and interglacials known to occur in this area of Poland.

In general, the Mesozoic surface of the Bełchatów area represents a trough-like form characterized by absolute heights from 220 m in the south, up to 160 m in the north (Fig. 1). Above this surface there appear some flat humps, particularly in the southern part of the area. Among negative forms are found tectonical fractures and erosional valleys incised into the Mesozoic formations.

The erosional valleys depend either upon the direction of main fractures (NW-SE and NE-SW) or upon the lower resistance of Albian rocks against denudation factors (sands and sandstones). Here belong valleys eroded within the fault zones along the lines Szczerców-Widawa and Prusiecko-Dubidze. The deepest valleys were formed, however, along the lines of tectonical fissures, on which karst phenomena can be observed. In certain areas, e.g. along the line Osieczno-Broszęcín, and in the region of Siemkowice, the karst processes were responsible for almost complete destruction of calcareous rocks, Upper Jurassic in age. As a result of this activity, valleys were formed more than 100 m in relative height, where Quaternary formations were laid down immediately on the Middle Jurassic deposits (Figs. 2 and 4).