

Władysław POŻARYSKI

Stratygrafia kredy niecki włoszczowskiej

WSTĘP

Synklinorium miechowskie ma charakter niejednorodny pod względem strukturalnym. Część południowa, bardzo szeroka, rozwinięta jest poligenicznie ze względu na swoje podłoże, jak również i charakter tektoniczny mezozoiku. Część północna, na północ od linii Szczekociny — Jędrzejów, jest znacznie węższa i bardziej jednolita. Jest to niecka włoszczowska. Od północy ogranicza ją bardzo skomplikowana strukturalnie elewacja Radomska. Brzegi wschodni i zachodni tej jednostki stanowią granice wychodni kredy, dlatego można mówić o kredowej niecce włoszczowskiej.

Pierwsze i na razie jedyne szczegółowe zdjęcie geologiczne kredy niecki włoszczowskiej wykonane zostało w 1942 roku przez J. Premika i W. Pożaryskiego; niewielki, ale bardzo ważny obszar Złotego Potoku skartował już wcześniej S. Z. Różycki w latach 1930—1933.

Wyniki tych prac zestawione następnie przez S. Z. Różyckiego stanowią treść map przeglądowych i szczegółowych Instytutu Geologicznego — arkuszy Częstochowa, Koniecpol i Włoszczowa.

Wynikiem pracy J. Premika było skartowanie i opracowanie czwartorzędu, albu, cenomanu i turonu (1947 a, b, c). Miałem początkowo za zadanie opracowanie stratygrafii wydzielonych przez J. Premika wychodni senonu. W rezultacie jednak opracowałem wychodnie całej kredy. Zebrana w związku z tym bardzo liczna kolekcja fauny została całkowicie zniszczona przez Niemców. Praca niniejsza jest oparta jedynie na zachowanych notatkach. Z tego względu nie można było zrewidować oznaczeń gatunkowych dokonanych w 1942 i 1943 r., jak również poddać szczegółowszej analizie litologicznej skał kredowych. Mimo że z tych względów praca nie odpowiada aktualnym wymaganiom szczegółowych badań stratygraficznych w dziedzinie litologii kredy, uważam za właściwe przedstawić ją, gdyż daje ogólny obraz syntetyczny kredy tego regionu, jakiego brak w polskiej literaturze geologicznej. Zmusza do tego postęp badań sejsmicznych, wymagających stworzenia podstaw stratygraficznych dla ich interpretacji.

Poza pracami wyżej wymienionych autorów szereg danych przyczynkowych zostało tu wykorzystanych z prac J. Lewińskiego (1912), P.

Koroniewiczza i B. Rehbindera (1913), A. Mazurka (1923), H. Świdzińskiego (1931) i S. Cieślińskiego (1956). Poza tym wykorzystałem kilka niepublikowanych obserwacji S. Tyskiego, za udostępnienie których składam mu podziękowanie.

Dla ścisłego powiązania oznaczeń skamieniałości ważnych stratygraficznie zachowano prowizoryczną nomenklaturę oznaczeń inoceramów górnosenońskich, stosowaną w pracy o kredzie przełomu Wisły (W. Pózarowski, 1938).

ALB — CENOMAN

Zachodnie skrzydło. Stratygrafię albu i cenomanu w zachodnim skrzydle niecki opracował S. Z. Różycki (1937, 1938) na podstawie dobrych odsłoneń w okolicy stacji kolejowej Złoty Potok. Moje badania objęły je dalej w kierunku północno-zachodnim — po okolice Kłobukowic nad Wartą, gdzie nikną one ostatecznie pod grubiejącym nadkładem czwartorzęd. W Złotym Potoku profil stratygraficzny w skrócie jest następujący:

- | | |
|---------------------|---|
| Cenoman górny: | Piasek glaukonitowy marglisty, drobnoziarnisty, z <i>Holaster subglobosus</i> Agas. |
| Cenoman dolny: | Piasek glaukonitowy średnio-i gruboziarnisty, miejscami scementowany, z kongrecjami fosforytowymi z <i>Schloenbachia varians</i> (Sow.). |
| Alb górny (wyższy): | Piaskowce glaukonitowe ze żwirkami kwarcowymi i z fosforytami, w górnej części gęste. Fauna: <i>Neohibolites ultimus</i> (d'Orb.) i <i>Aucellina gryphaeoides</i> (Sow.). |
| Alb górny (niższy): | Piaski i piaskowce z nielicznym glaukonitem z licznymi czerkami w dolnej części. Fauna: <i>Inoceramus concentricus</i> Park. |

Podział stratygraficzny jest tu zmieniony w stosunku do podziału z pracy S. Z. Różyckiego (1937). Warstwa piasku cenomanu dolnego z *Aucellina gryphaeoides* (Sow.) zaliczona jest do najwyższego albu.

Na północny zachód od stacji Złoty Potok stwierdzono szereg izolowanych płatów osadów albu i cenomanu. Na wzgórzu Mokrzysz nad Jurą leży czapa piasków albu przykryta piaskami cenomańskimi, częściowo scementowanymi, z amonitami i inoceramami sfosforyzowanymi. Analogiczny profil mają utwory kredowe odsłaniające się w Jaźwinach, na wzgórzu po wschodniej stronie wsi. We wsi, w studniach, stwierdzono piaski albu. W Krasicach (1)¹, w odsłonięciach na wzgórzu na północ od wsi, w piaskach cenomańskich jest obfita fauna (*Schloenbachia coupei* Bron.).

Wschodnie skrzydło. Odsłonięcia albu były wielokrotnie opisywane na tym obszarze, szczególnie z okolic Małogoszczy (H. Świdziński, 1931; S. Cieśliński, 1956). Są to piaski i piaskowce scementowane krze-

¹ Liczby w nawiasach obok nazw miejscowości odpowiadają liczbom na załączonej mapie, gdzie oznaczają miejsce zebrania fauny przez autora.

mionką, przechodzące partiami w spongiolity, barwa piasków i piaskowców od białej do ciemnobrunatnej, grubość ziarna bardzo zmienna, do drobnego zwiru włącznie. Miąższość ich wynosi kilkadziesiąt metrów na południu, a około stu na północy. Jest to alb górny i środkowy. Cenoman jest tu bardzo słabo poznany i nie udokumentowany paleontologicznie. S. Cieśliński (1956) zalicza do tego piętra występujące w okolicy Przedborza ły brunatne podścielone piaskami glaukonitowymi o miąższości nie przekraczającej paru metrów. Ku południowi miąższość ich wzrasta, a w piaskach pojawiają się конкреcje fosforytowe. Utwory te zostały stwierdzone w okolicach Świdna, Gruszczyna i Cząstkowa (J. Premik, 1947c).

TURON

Zachodnie skrzydło. W okolicach stacji Złoty Potok, według S. Z. Różyckiego, najniższy turon zawierający okazy *Inoceramus labiatus* Schloth. jest wapieniem inoceramowym, nieco piaszczysto-kwarcowym i glaukonitycznym. Wyżej znajduje się wapień inoceramowy, czysty z *I. lamarcki* Park., mniej piaszczysty niż niżej leżący. Miąższość turonu nie przekracza 1 m. Następnie stwierdzono wapienie turonu zawierające конкреcje brunatnego krzemienia na szczycie wzgórza po północnej stronie Krasic (2). Stwierdzono tu *Inoceramus labiatus* Schloth. i *I. lamarcki* Park. Dalej ku północy turon się odsłania. Zaznaczone na mapie przeglądowej (arkusz Kraków) wychodnie turonu pod Borownem i Witkowicami są wychodniami utworów kampanu i santonu.

Wschodnie skrzydło. Turon w tym skrzydle jest znacznie lepiej rozwinięty. Występują tu nie tylko dolne, jak na zachodzie, ale i górne poziomy tego piętra. Turon górny tworzą margle i wapienie, miejscami z glaukonitem, jasnoszare lub białe, dość miękkie, z krzemieniami czarnymi i czertami, z fauną inoceramów. Turon dolny to wapienie białe, miejscami nieco żółtawe, z krzemieniami brunatnymi i inoceramami. Najniższy poziom z *Inoceramus labiatus* Schloth. nie był obserwowany.

Turon górny odsłonięty jest najlepiej w Woli Świdzińskiej (3), gdzie autor stwierdził wielkie okazy *Inoceramus schloenbachi* Böhm. W Cząstkwie (4) obok przekopu kolejowego, 1 km na północ od stacji, w łomiku występują wapienie białe, żółtawe, ze strzałką kalcytową i krzemieniami brunatnymi z fauną (*Inoceramus lamarcki* Park.). Warstwy są pochylone pod kątem 8° ku południowemu zachodowi. Wielki płat turonu odsłania się w Gruszczynie, na zachód od wsi. Nad cenomańskimi piaskami glaukonitowymi z fosforytami leżą tam wapienie białe, twarde, wyżej wapienie miękkie z białymi i szarymi czertami zawierającymi z rzadką czarne jądra krzemienne.

EMSZER

Zachodnie skrzydło. W zachodnim skrzydle, w części południowej, emszera brak (S. Z. Różycki, 1937), w części północnej natomiast, być może, osady istnieją, lecz nie są odsłonięte.

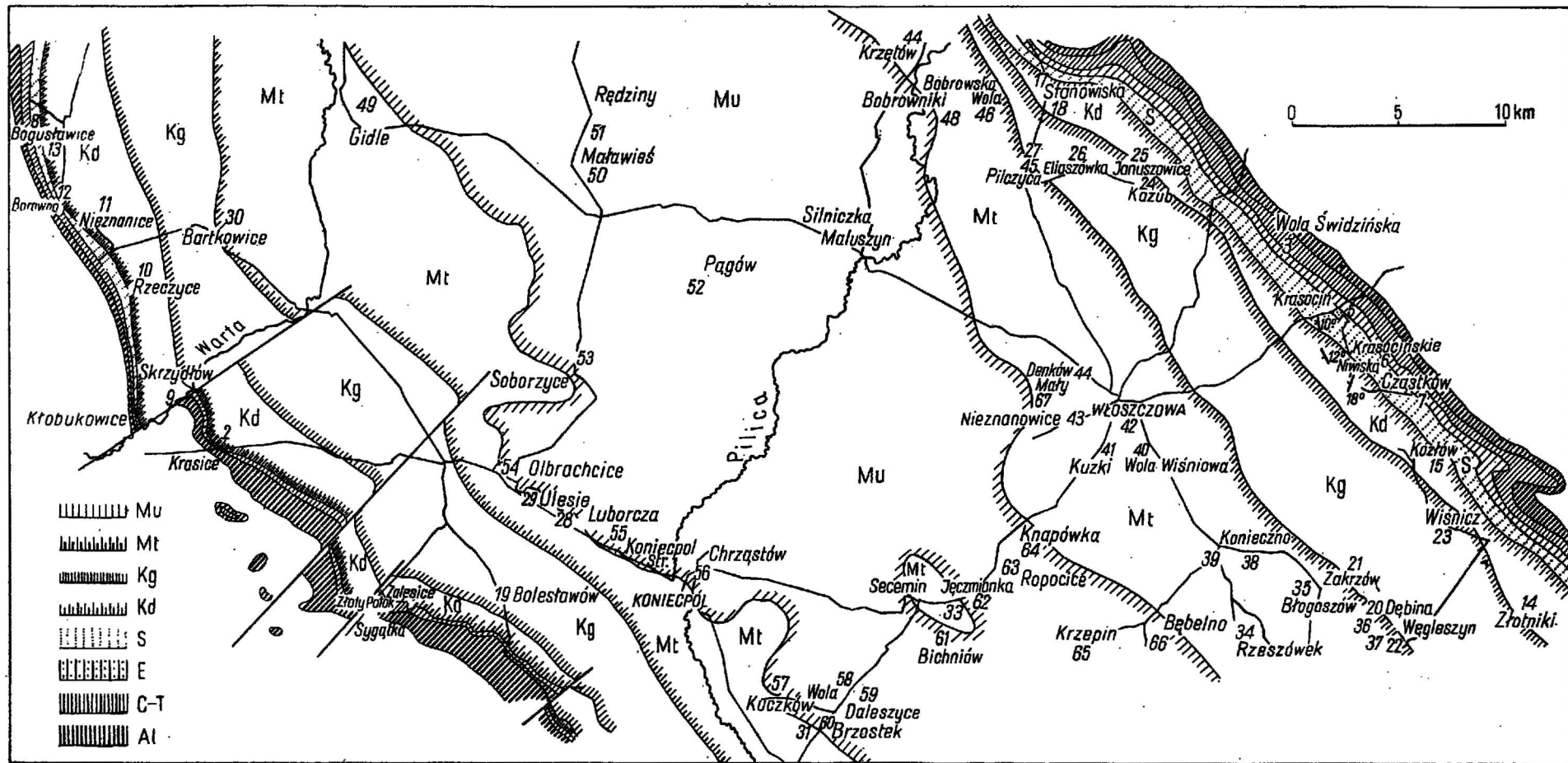


Fig. 1. Kreda niecki włoszczowskiej

Cretaceous of the Włoszczowa trough

Mu — mastrycht dolny, poziom "u"; Mt — mastrycht dolny, poziom "t"; Kg — kampan górny; Kd — kampan dolny; S — santon;
E — emszer; C-T — cenoman i turon; Al — alb; liczby oznaczają miejsca występowania fauny opisane w tekście

Mu — Lower Maestrichtian, horizon "u"; Mt — Lower Maestrichtian, horizon "t"; Kg — Upper Campanian; Kd — Lower Campanian;
S — Santonian; E — Emscherian; C-T — Cenomanian and Turonian; Al — Albian; numbers determine sites of fauna occurrence described in the text

Wschodnie skrzydło. Na wschodzie emszer reprezentują margle szare z licznymi, bardzo drobnymi ziarnami glaukonitu. W najniższej części, w ławicach przejściowych między turonem i emszere występują czarne krzemienie.

Najlepsze odsłonięcia są w Krasocinie (5). We wsi, przy stawie, w łomikach eksploatuje się skałę szarą i szarobiałą, twardą, gruboławicową, z licznymi, bardzo drobnymi ziarnami glaukonitu i licznymi inoceramami: *Inoceramus involutus* Sow., *I. percostatus* Müll., *I. cf. undabundus* Meek. Podobne skały odsłaniają się o 3 km dalej, w Niwiskach Krasocińskich (6), gdzie znaleziono *Inoceramus subquadratus* Schlüt. i *I. cf. undabundus* Meek.

W Częstkwowie, na północ i wschód od stacji Ludynia (7), w łomikach widać margle szare, twarde, przelawiczone miękkimi, z glaukonitem, z inoceramami emszerskimi i *Actinocamax cf. westfalicus* Schlüt.

SANTON

Zachodnie skrzydło. Dotychczas brakowało w niecce włoszczowskiej niewątpliwego stwierdzenia obecności osadów santonu w jej zachodnim skrzydle. We wsi Bogusławice (8), w łomikach po północnej stronie wsi odsłania się opoka białawożółtawa, z szarymi czertami, bez glaukonitu. Zawiera ona bardzo liczne ułamki skorup inoceramów, z typową dla inoceramów santonńskich ornamentacją. Analogiczna skała odsłania się w Witkowicach, po zachodniej stronie wsi oraz w Kłobukowicach nad Wartą, na południowy zachód od folwarku. Opoka w tej miejscowości zawiera nieco glaukonitu, którego ilość wzrasta ku dołowi.

Wschodnie skrzydło. Dowodów paleontologicznych istnienia santonu tu nie znaleziono, litologicznie natomiast kompleks skał santonńskich jest wyraźny. O zaliczeniu go do tego piętra decyduje rozwój facyjny i dobrze udokumentowany paleontologicznie spąg i strop.

Santon reprezentują margle, opoki i gezy z czertami obfitujące w glaukonit z wkładkami opoki bezglaukonitowej oraz piaskowców glaukonitowych. Osady te odsłaniają się pod Olesznem na polach po południowo-zachodniej stronie wsi oraz na polach na wschód od Sułkowa, gdzie zapadają pod kątem 10° ku zachodowi. Obserwowałem je również we wschodnim końcu przekopu kolejowego, między wsią Doły i stacją Ludynia.

KAMPAN

KAMPAN DOLNY

Zachodnie skrzydło. Pierwszego oznaczenia kampanu dolnego dokonał P. Koroniewicz (P. Koroniewicz, B. Rehlinger, 1913). Znalazł on w marglach na zachód od wsi Zalesice i w synklinie w przekopie kolejowym pod tą wsią przewodnie formy *Corculum corculum* Goldf. i *Actinocamax* sp. Według S. Z. Różyckiego (1937) występują tam opoki białe, prawie bez ziarn kwarcu i glaukonitu. Stwierdziłem w nich obfite występowanie czertów pod wsią Staropole koło Złotego Potoku. Następnie ku północy odsłonięcia kampanu dolnego znajdują się nad Wartą w zbo-

czu doliny w Skrzydłowie (9). Odstaniają się tam skały podobne do wyżej opisanych. Niektóre okazy czertów mają małe, czarne jądra krzemienne. Zawierają one skąpą faunę *Ancyloceras* sp. i *Gibbaster gibbus* (L a m.).

Następne odsłonięcia tych warstw znajdują się w Rzeczycach (10) po zachodniej stronie wsi, w Nieznanicach (11) w łominkach na zachód od cegielni, w Borowni (12) w łominkach po wschodniej i północnej jej stronie oraz w Bogusławicach (13) na wschód od wsi. Fauna jest tam nieliczna. Stwierdzono *Crioceras* sp., *Endocosta* cf. *typica* Whittf., *Inoceramus* aff. *balticus* Böhm i *Ananchytes* sp.

Wschodnie skrzydło. Bardzo liczne odsłonięcia skał tego wieku są zarejestrowane we wschodnim skrzydle niecki. Kampam dolny jest tu reprezentowany przez opoki białe, twarde, dzwoniące przy uderzeniu, bez glaukonitu lub miejscami z glaukonitem rzadkim, ułożonym smugowato. Glaukonityczność obserwuje się w dolnej części kompleksu.

W południowo-wschodniej części badanego terenu, we wsi Żarczyce Duże występuje skała bez glaukonitu; w łomiku we wsi warstwy są pochylone 10° ku SW. W Wygnanowie, na polach po południowo-wschodniej stronie wsi, pojawiają się skały kampanu dolnego z domieszką glaukonitu. W dalszym ciągu tych odsłonieć w Złotnikach (14) znalazłem *Hamites* sp. i *Gibbaster gibbus* (L a m.). Dalej ku północy, w Kozłowie (15), opoka nie zawiera prawie glaukonitu; z fauny notowany jest *Baculites* sp. Dobrze odsłonięcia znajdują się też na wschód od Ludyni i w przelocie kolejowym przy przysiółku Doły.

Na północ od Ludyni, na terenie przysiółka Kliny (16), w łomiku skała ma smugi obfitujące w glaukonit i nieco czertów. Jest ona poprzecinana bardzo licznymi żyłkami kalcytu dochodzącymi do kilku centymetrów grubości. Upad 18° ku WNW. Z fauny *Gibbaster* ex gr. *gibbus-festigatus* G a u t h.

W łominkach na południe od wsi Wielkopole występuje opoka z bardzo niewielką ilością glaukonitu, o upadzie 12° ku WSW. Dalej ku północy (koło Oleszna) skały stają się obfitsze w glaukonit.

W Stanowiskach, na polach, na północ (17) i na południe (18) od wsi opoka kampanu dolnego obfituje miejscami w glaukonit i zawiera konkrecje czertów. Fauna jest dość liczna. Występują wielkie okazy *Pachydiscus levyi* G r o s s., poza tym *Acanthoscaphites* aff. *römeri* (d' O r b.) i *Gibbaster* ex gr. *gibbus-festigatus* G a u t h.

KAMPAN GÓRNY

Wykształcenie litologiczne kampanu górnego jest zmienne i na ogół nie da się wyraźnie odróżnić tego piętra od warstw starszych i młodszych od niego.

Zachodnie skrzydło. Na polach wsi Podlesie i Bolesławów (19) eksploatowane są opoki szare i białe, miejscami twarde, z rzadkim glaukonitem, prawie bez fauny. Znalaziono tam *Acanthoscaphites römeri* (d' O r b.).

Następne odsłonięcie jest dopiero na północy, w Wilkowie, gdzie w kopalni piasku odsłania się margiel biały bez fauny, różniący się od skał kampanu dolnego brakiem krzemieni i czertów.

Wschodnie skrzydło. Można tu stwierdzić dwa kompleksy litologiczne: starszy i młodszy. Niżej leżące warstwy kampanu górnego nie odbiegają od warstw kampanu dolnego, miejscami są to opolki zbliżone do gez, z licznym glaukonitem ułożonym w smugi. Sporadycznie trafiają się w nich warstwy piasku.

W górnej części leżą opolki i margle na ogół miękkie, rzadziej twarde, z dość licznym glaukonitem, rozmieszczonym równomiernie bądź plamisto w skupieniach parocentymetrowej średnicy, lub prawie bez glaukonitu.

Najliczniejsza fauna kampanu górnego została znaleziona w łomkach wsi Dębina (20) na południowym końcu pasa wychodni. Jest tam opolka biała, margliasta, z bardzo nielicznym glaukonitem i ławicami twardej opolki szarej. Znaleziono tu: *Belemnitella* ex gr. *mucronata* Schloth., *Bostrychoceras polyplacum* (Roem.) — typowy, *Acanthoscaphites* cf. *römeri* (d'Orb.), *Hauericeras* cf. *sulcatum* Kner, *Endocosta* ex gr. *brancoi* (Weg.) i *Pecten nilssoni* (Goldf.).

Analogiczne skały odznaczają się w łomkach wsi Zakrzów (21), Zalesie i Węgleszyn (22). Fauna jest w nich nieliczna: *Pecten virgatus* Nilss. i *Inoceramus goldfussianus* d'Orb.

Na wschód od tych miejscowości, w Wiśniczu (23) odznaczają się analogiczne skały z fauną: *Acanthoscaphites gibbus* (Schlüt.), *Baculites* sp. i *Pecten nilssoni* (Goldf.). Dowodzi to występowania tu najniższego kampanu górnego — poziomu *Hamites phaleratus* Griep.

Na północy pasa wychodni charakter skały jest nieco inny. W Chotowie, po północnej stronie wsi odznaczają się na polach opolka margliasta, bardzo miękka, z nielicznym glaukonitem.

W przysiółku Kązule (24) wsi Komorniki i w Januszowicach (25) występuje opolka twarda z licznymi ziarnami glaukonitu, rozmieszczonymi nierównomiernie w skale. Zawiera ona ławice twardego wapienia szarego. Fauna nieliczna: *Pachydiscus oldhami* Sharpe, *Baculites* sp., *Inoceramus* ex gr. *balticus* Böhm, *Inoceramus* sp. n. 3 Póź. Podobnie jak w Wiśniczu są to niższe poziomy kampanu górnego.

W sąsiednich łomkach, blisko wsi Nowiny znalazłem razem występujące okazy *Pachydiscus levyi* Gross. i *P. oldhami* Sharpe. Dowodzi to, że są to warstwy przejściowe kampanu dolnego i górnego.

Wyższe poziomy odznaczają się dalej na zachód w Eljaszówce (26) i Pilczycy (27), gdzie występuje opolka bez glaukonitu z licznymi inoceramami oraz z *Ancyloceras bipunctatum* Schlüt.

GRANICA KAMPANU I MASTRYCHTU

W pracy ustalającej stratyfografię senonu w przełomie Wisły środkowej (W. Pożaryski, 1938) przyjęto granicę kampanu i mastrychtu między poziomami lokalnymi r/s. Ponieważ w tym ostatnim fauna była wyjątkowo uboga, najniższy mastrycht charakteryzował zespół fauny poziomu t. Od tego czasu upłynęło 28 lat i zmieniły się pewne pojęcia taksonomiczne, w szczególności systematyka belemnitów i niektórych skafitów. W związku z tym należałoby podnieść omawianą granicę do poziomu t. Uzasadniają to następujące stwierdzenia. Przy szcze-

gólowszych badaniach tego poziomu okazało się, że *Belemnitella langei* Sch. a. t., przewodni dla górnego kampanu belemnit, występuje w części południowej, odpowiadającej warstwow starszym w kamieniołomie wielkim w Piotrowinie nad Wisłą (odkrywka nr 72), a nie ma jej w jego części północnej, gdzie natomiast pojawia się po raz pierwszy *Hoploscaphites constrictus vulgaris* Now. Temu ostatniemu towarzyszy *Belemnella lanceolata* (Schloth.), *Acanthoscaphites* ex gr. *tridens* (Kner) schodzi do spągu odkrywki nr 72 nad Wisłą.

Tak zmodyfikowanego podziału stratygraficznego nie da się jednak na razie zastosować do materiału zebranego z niecki włoszczowskiej. Udało się tu łatwo wyróżnić w całości kampan górny jako odpowiednik poziomów lokalnych *k*, *l*, *m*, *n*, *o*, *p*, *r*, a następnie warstwy odpowiadające poziomowi *t*, a wyżej od nich warstwy *u*. Nie udało się natomiast podzielić poziomu *t* na część dolną — kampańską i górną — mastychcką. Na razie zaliczam więc cały ten poziom w niecce włoszczowskiej do mastychtu.

MASTRYCHT

MASTRYCHT DOLNY

Poziom *t*

Zachodnie skrzydło. W Luborczy (28) oraz w Ulesiu (29) koło Koniecpola jest opoka marglista, biała, z szarymi plamami, miękka, prawie bez glaukonitu, z fauną *Hoploscaphites* cf. *tenuistriatus* (Kner), *Baculites* sp., *Bostrychoceras* aff. *polyplocum* (Roem.), *Terebratula* sp. (duże okazy), *Spondylus dutemplanus* d'Orb.

W Bartkowicach (30) koło Kłomnic odsłania się na polach analogiczna skała z fauną: *Bostrychoceras* aff. *polyplocum* (Roem.), *Hoploscaphites tenuistriatus* (Kner), *Astarte similis* Mant. Ku południowemu wschodowi, w północno-wschodnim narożu arkusza Żarki białe opoki margliste odsłaniają się na południe od dawnego folwarku Kuczków. Po zachodniej stronie wsi Brzostek (31) w łomikach znaleziono *Inoceramus tegulatus* Hag. i inne duże płaskie inoceramy. W Przyłęku (32) w tego typu skalnie znaleziono *Inoceramus* sp. n. 1 Póź.

W Gidlach i Pławnie (49) występuje opoka marglista, miękka, z niezbyt licznymi ziarnami drobnego glaukonitu, z nieliczną fauną: *Hoploscaphites constrictus vulgaris* Now., *Acanthoscaphites tridens* (Kner), *Belemnitella* cf. *langei* Jel., *Placunopsis undulata* Müll., *Endocosta* sp. n. Póź., *Inoceramus* sp.

Antyklina Secemina. Opoka marglista, biała, miękka odsłania się w części osiowej niecki włoszczowskiej w Seceminie (33), w przysiółku Nawsie; zawiera faunę: *Hoploscaphites constrictus* (Sow.) — forma przejściowa do *Hoploscaphites tenuistriatus* (Kner), *Inoceramus tegulatus* Hag., *Inoceramus* sp. n. 1 Póź., *Inoceramus* sp. n. 5 Póź. (liczny).

Wschodnie skrzydło. Dalej na wschód miękkie, białe opoki margliste z bardzo nielicznym glaukonitem odsłaniają się w szeregu miejscowości: w Rzeszówku (34) w starym łomie po północnej stronie wsi, w Błogonowie (35) na północ od wsi i w południowym krańcu Dębiny (36) oraz w studni i w łomikach na zachód od Węgleszyna (37). Występuje w

nich fauna: *Mamites* cf. *vistulae* P o ż., *Inoceramus goldfussianus* d' O r b., *Inoceramus* sp. n. 3 P o ż., *Astarte similis* M a n t., *Spondylus dutemp-lanus* d' O r b., *Lima decussata* G o l d f., *Pecten nissoni* (G o l d f.).

Liczne wychodnie skał tego poziomu są we wsi Konieczno (38). Opoka marglista ma tu nieco większą domieszkę glaukonitu. Z fauny zanotowano: *Bostrychoceras* aff. *polyplocum* (R o e m.), *Inoceramus* sp. n. 1 P o ż., *Inoceramus* sp. n. 3 P o ż. W zachodniej części tej wsi (39) fauna jest dość liczna: *Hoploscaphites constrictus vulgaris* N o w., *Acanthoscaphites tridens* (K n e r), *Inoceramus* sp. n. 2 P o ż.

W przekopie kolejowym w Woli Wiśniowej (40) J. Lewiński (1912) znalazł dość obfitą faunę, z której najważniejsze formy według J. Lewińskiego to: *Pachydiscus neubergicus* v. H a u e r, *Scaphites tridens* K n e r., *Baculites Faujasii* S t. F o n d., *Nautilus patens* K m e r, *Ananchytes* (*Echinocorys*) *ovata* L a m. W zespole tym jedynie *Pachydiscus neubergicus* (H a u e r) nie odpowiada poziomowi *t*; jednak wobec trudności ścisłego oznaczania pachydisków nie stanowi to sprzeczności.

Dwa kilometry na zachód od przekopu kolejowego, we wsi Kuzki (41) odsłania się opoka z dość liczny glaukonitem i kongrecjami typu czertów z fauną: *Belemnitella* cf. *langei* S c h a t., *Belemnella lanceolata* (S c h l o t h.), *Hoploscaphites constrictus* (S o w.), *Inoceramus* ex gr. *goldfussianus* d' O r b., *I. tegulatus* H a g. Analogiczne odsłonięcia są na terenie wsi Czarnca. Ten sam zespół fauny został znaleziony na polach po południowej stronie Włoszczowej (42).

W kamieniołomie między Włoszczową i Nieznanowicami (43) oraz w Denkowie Małym przy szosie (44) zebrałem bardzo obfitą faunę: *Pachydiscus neubergicus* (H a u e r), *P. perfidus* G r o s s., *Bostrychoceras* aff. *polyplocum* (R o e m.), *Acanthoscaphites tridens* (K n e r), *Hoploscaphites constrictus vulgaris* N o w., *Inoceramus* sp. n. 1 P o ż., *I. brancoi* W e g., *I. goldfussianus* d' O r b., *Placunopsis undulata* M ü l l.

Z wymienionych miejsc A. Błaszkiwicz (1965) zebrał i opisał faunę: *Pachydiscus neubergicus* (H a u e r) i *P. colligatus* (B i n k h.). Wśród zebranych przez niego okazów stwierdziłem ułamek *Acanthoscaphites tridens* (K n e r), formy wczesnej tego gatunku, charakterystycznej dla części dolnej poziomu *t*.

Na północy odsłonięcia poziomu *t* występują w Pilczycy (45), Bobrowskiej Woli (46), Krzętowie (47) i Bobrownikach (48). W trzech pierwszych miejscowościach skała jest tego samego typu co poprzednio opisana, w Bobrownikach opoka jest poprzerastana ławicami wapienia twardego. Zebrano tam: *Anisoceras wernickei* (W o l l.), *Hoploscaphites constrictus vulgaris* N o w., *Acanthoscaphites tridens* (K n e r) (odmiana typowa dla poziomu *t*), *Placunopsis undulata* M ü l l., *Inoceramus tegulatus* H a g., *Inoceramus* sp. n. 1 P o ż., *Inoceramus* sp. n. 3 P o ż., *Endocosta brancoi* W e g.

Poziom u

Zachodnie skrzydło. Opoki piaszczyste i gezy wapieniste, przeważnie z dość liczny glaukonitem i z rzadkimi blaszkami białej miki. W dolnej części warstw spotyka się ziarna glaukonitu dochodzące do 2 mm średnicy, wyżej ziarna 0,1 mm. Miejscami opoki bardzo miękkie;

białe, łatwo wietrzejące, przechodzące w margle. Na polach wsi Maławieś (50) odsłania się opoka marglista, wyraźnie piaszczysta, z *Hauericeras sulcatum* Kner. Z sąsiednich odsłoneń w Rędzinach (51), w kolekcji zebranej przez S. Tyskiego, oznaczyłem: *Hauericeras sulcatum* Kner, *Hoploscaphites constrictus vulgaris* Now., *Inoceramus* sp. n. 3 Póź., *Pecten membranaceus* Nilss., *Cardium fenestratum* Kner, *Pleurotomaria granulifera* Müll., *Voluta granulosa* Favre, *Aporrhais emarginulata* Münst. Analogiczna skała odsłania się we wsi Pagów (52), występują z niej *Endocosta Kneri* Böhm, *Endocosta* sp. n. Póź., *Pholadomya decussata* Goldf.

Bardziej zwięzłe, nie tak łatwo wietrzejące opoki piaszczyste z dość liczny glaukonitem odsłaniają się w Soborzycach (53). Fauna jest tu liczna: *Acanthoscaphites tridens trinodosus* (Kner), *Baculites* aff. *anceps* (Lam.), *Nautilus patens* Kner, *Inoceramus tegulatus* Hag., *Lima decussata* Goldf.

W Olbrachcicach (54) oraz w dużym kamieniołomie w Koniecpolu Starym (55) znaleziono liczną faunę: *Pachydiscus neubergicus* (Hauer), *Hoploscaphites constrictus vulgaris* Now., *Acanthoscaphites tridens* (Kner) — forma typowa dla poziomu *u*, *Inoceramus tegulatus* Hag., *Placunopsis undulata* Müll., *Pecten cretosus* Defr.

Granica między poziomami *t* oraz *u* najwyraźniej jest odsłonięta w Ulesiu (29), gdzie na północ od dawnego folwarku, na równinie zbudowanej z białej opoki marglistej poziomu *t* wznosi się pagórek, świadek erozyjny warstw poziomu *u*. Są to ciemnoszare opoki piaszczyste, z bardzo liczny glaukonitem o dość grubym ziarnie, z ławicami wapienia. Są to najniższe warstwy poziomu *u*.

Na prawym brzegu Pilicy odsłonięcia poziomu *u* występują w Chrzastowie (56), po północnej i południowej stronie stacji Koniecpol. Stwierdzono tam skamieniałości przewodnie: *Belemnella lanceolata* (Schloth.), *Acanthoscaphites tridens* (Kner), *Inoceramus tegulatus* Hag. oraz *Pecten cretosus* Defr.

Dalej na południe, w północno-wschodnim narożu arkusza Żarki, w Kuczkanie (57), Woli (58), Daleszycach (59), Brzostku (60) i Bichniowie (61) odsłaniają się skały analogiczne do skał z okolic Koniecpola, miejscami z dużymi, do 2 mm średnicy ziarnami glaukonitu, z fauną: *Acanthoscaphites tridens* (Kner), *Baculites* aff. *anceps* (Lam.), *Inoceramus tegulatus* Hag.

Wschodnie skrzydło. Po północnej stronie antykliny Secemina poziom *u* odsłania się w przysiółku Jęczmionka (62), w dawnym folwarku Ropocice (63) i wsiach Knapówka (64), a dalej na południe w Krzepinie (65) i Bebelmie (66); fauna: *Belemnella lanceolata* (Schloth.), *Hoploscaphites constrictus* (Sow.), *Inoceramus tegulatus* Hag., *Placunopsis undulata* Müll. Występuje tam głównie geza przerośnięta warstwami twardego wapienia.

Ważnym odsłonięciem są łomiki na polu — 1 km na zachód od Denkowa Małego (67). Odsłania się tu opoka piaszczysta z dość liczny glaukonitem, z *Hoploscaphites constrictus vulgaris* Now., *Bostrychoceras polyplacum schloenbachi* (Favre), *Baculites* aff. *anceps* (Lam.) — forma typowa dla poziomów *u* i *w*, *Acanthoscaphites tridens* (Kner), *Nautilus patens* Kner i *Inoceramus tegulatus* Hag.

Nad Pilicą w Maluszynie wychodzi na powierzchnię geza krucha, wapnista, z bardzo licznym glaukonitem, z ziarnami kwarcu o średnicy 0,2 mm. Skala ma barwę zielonawoszarą z rdzawymi, twardymi ławicami zawierającymi kalcyt. Obok we wsi Silniczka zawartość piasku w skale jest znacznie mniejsza, tak że staje się ona biała. Ziarna kwarcu i glaukonitu mają średnicę 0,1 mm.

UWAGI OGÓLNE

F a u n a. Dość liczna fauna stwierdzona we wszystkich występujących tu osadach dowodzi warunków otwartego morza. Charakterem odpowiada ona ściśle faunie stwierdzonej po północnej i wschodniej stronie Gór Świętokrzyskich i na Niżu Polskim. Potwierdza to pogląd wypowiedziany przeze mnie już poprzednio (W. Pożaryski, 1938, str. 47).

Rozwój litologiczny. Dla zilustrowania rozwoju osadów w kierunku pionowym i poziomym załączono zestawienie stratygraficzne (tab. 1). Podane miąższości traktować należy jedynie jako orientacyjne, gdyż na całym obszarze niecki włoszczowskiej ani w jej sąsiedztwie nie ma żadnego głębszego otworu wiertniczego. Obliczone one zostały na podstawie zdjęcia powierzchniowego i przekrojów sejsmicznych, wykonanych przez przedsiębiorstwo geofizyczne przemysłu naftowego. Jedyne dość ściśle dane dało się tą drogą uzyskać dla miąższości sumarycznych. Wynoszą one dla kompleksu kredowego od albu do poziomu *t* mastrychtu dolnego włącznie 350 m w skrzydle zachodnim, 600 m dla centrum niecki (antyklina Secemina) oraz 850 m dla wschodniego skrzydła.

Miąższość 350 m odpowiada miąższości sumarycznej kredy górnej w okolicach Miechowa (J. Rutkowski, 1965), gdzie występuje ściśle analogiczny rozwój facji jak na zachodnim skrzydle niecki włoszczowskiej.

Zestawienie różnic litologicznych oraz miąższości warstw wskazuje, że dno basenu sedymentacyjnego nie było płaskie. Pochylało się ono w dwóch kierunkach — ku północnemu wschodowi oraz w części zachodniej ku północy. Pierwsze z nachyleń było znacznie poważniejsze niż drugie. Wskazuje na nie redukcja osadów do całkowitego braku poszczególnych pięter czy poziomów w skrzydle zachodnim w stosunku do wschodniego.

Pierwotnie cały obszar niecki stanowił więc jednolicie pochylone ku NE dno basenu sedymentacyjnego, a dopiero w fazie ruchów laramijskich utworzyło się skrzydło wschodnie. Najwyraźniej fakty te rejestrują osady starszej kredy górnej, szczególnie turom. Od santonu począwszy zaczął się do wschodniej części obszaru znaczny dopływ materiału terygenicznego związany z ruchami subhercyńskimi. Ruchy te powodowały wydźwignięcie południowej części antyklinorium środkowopolskiego. Ruchy podnoszące nie objęły jednak obszaru niecki. Musiało wówczas dojść do wynurzenia nie tyle całego obszaru Gór Świętokrzyskich, co raczej poszczególnych ich elementów (rodzaj kordylier w formie wysp lub półwyspów). Związane z tym intensywne ich niszczenie abrazyjne dostarczało obfitego materiału terygenicznego do zbiornika sedymentacyjnego. Znaczna dyferencjacja ruchów pionowych w czasie i przestrzeni rejestrowana jest bardzo nieregularnym rozmieszczeniem tego materiału w skałach. Dopiero od poziomu *u* dolnego mastrychtu musiały ruchy wynurzające

Tabela 1

Tabela stratygraficzna kredy w niecce włoszczowskiej

Podział stratygraficzny		Litologia	
		skrzydło zachodnie	skrzydło wschodnie
Mastricht dolny	u	opoka piaszczysta z dość licznym glaukonitem lub opoka miękka, marglista (około 50 m)	geza przerośnięta warstwami wapienia, bądź opoka piaszczysta z licznym glaukonitem, miejscami miękka, marglista (około 50 m)
	t	opoka marglista, prawie bez ziarn glaukonitu (około 100 m)	opoki margliste prawie bezglaukonitowe oraz opoki glaukonitowe z czertami (około 100 m)
Kampan	górny	opoka z rzadkim glaukonitem (około 150 m)	opoki i margle z glaukonitem, w dolnej części liczniejszym; sporadycznie w dole gezy i wkładki piasku (około 200 m)
	dolny	opoka z czertami (około 50 m)	opoki twarde, czyste, ku dołowi przechodzą w opoki glaukonitowe z czertami (około 100 m)
Santon		opoka z czertami w dolnej części z glaukonitem (od zera do przypuszczalnie kilkunastu m)	margle, opoki i gezy z czertami, przeważnie z licznym glaukonitem (około 150 m)
Emszer		w części południowej osadów brak, w części północnej nie odsłaniają się	margle z glaukonitem i w dolnej części z krzemieniami (około 50 m)
Turon		wapień twardy, w dole piaszczysty, z krzemieniami (1 m na południu, na północy wielokrotnie więcej)	wapień twardy wyżej z wkładkami margli, zawiera czerty i krzemienie oraz gniazda glaukonitu (około 150 m)
Cenoman		piaski glaukonitowe z fosforytami, margliste (kilka m)	piaski glaukonitowe z fosforytami, margliste oraz ility (przypuszczalnie kilka do kilkunastu m)
Alb		piaski i piaskowce z glaukonitem, z czertami i fosforytami (od paru do kilkunastu m)	piaskowce i piaski z czertami i spongiolity (od kilkadziesiątu metrów do 100 m na północy)

przybrać bardziej uniwersalny charakter, obejmując jednolicie większe obszary.

Porównanie z obszarami sąsiednimi. Ścisłe porównanie profilu kredy górnej niecki włoszczowskiej z otoczeniem jest na razie prawie niemożliwe wobec braku na ogół szczegółowych opracowań profilów całego kompleksu osadów kredowych w poszczególnych regionach. Dolna część profilu jest jednak dość wszechstronnie opracowana, z wyciągnięciem wniosków paleogeograficznych (Z. Sujkowski, 1962; Z. S. Różycki, 1938; W. C. Kowalski, 1958; S. Cieśliński, 1958; W. Pożaryski, 1962). Ograniczam się więc tylko do poruszenia pewnych zagadnień, związanych z drugim, młodszym cyklem sedymentacyjnym górnej kredy (santon — mastrycht).

Najlepiej przygotowany do porównania jest obszar południowo-zachodni synklinorium miechowskiego (J. Rutkowski, 1965).

Transgresja santonu zaznaczyła się wyraźnie na obu obszarach. Osady jej leżą przekraczając na turonie bądź emszerze i mają nieco (bardziej drobnoziarnisty i zoogeniczny charakter w niecce włoszczowskiej niż pod Miechowem. Osady santonu na obu obszarach ulegają z wiekiem zmianom jednokierunkowym przechodząc w kampanie dolnym w coraz mniej terygeniczne i glaukonityczne. W górnej części kampanu dolnego facja się unifikuje, występują opoki silnie wapniaste, białe z czertami.

Kampan górny pod Miechowem zaczyna się przerwą sedymentacyjną. Czy sięgała ona na obszar niecki włoszczowskiej, nie wiadomo. Analożyczna synchroniczna zmiana w sedymentacji musiała i tu występować, skoro stwierdzona została w zachodnim skrzydle niecki wzmożona sedymentacja materiału terygenicznego. Wyraża się to większą marglistością osadów pod Miechowem, a większym udziałem glaukonitu pod Włoszczową. Poza tym na obu obszarach kampan górny zaznaczył się zmniejszeniem udziału węglanu wapnia w osadzie, a większym udziałem szkieletów gąbek krzemionkowych.

Dalsze porównanie wymaga pewnych wyjaśnień chronostratygraficznych. Poziom *t* pod Włoszczową odpowiada warstwie z *Belemnitella langei* Sch a t., *B. mucronata junior* Now. i *Acanthoscaphites roemeri* (d' O r b.) górnego kampanu Miechowa oraz warstwowi wyżej leżącym. Nie można na razie przesądzić jednak, czy sięga on do stropu czy do połowy części niższej mastrychtu dolnego. W każdym przypadku osady poziomu *t* na obu obszarach charakteryzuje sedymentacja marglisto-krzemionkowa z domieszką glaukonitu i pojawieniem się niewielkiej domieszki drobnego piasku kwarcowego. Pewna natomiast jest paralelizacja spągu poziomu *t*, który charakteryzuje się przerwą sedymentacyjną, trzecią od góry pod Miechowem. W niecce włoszczowskiej jest bardzo prawdopodobne występowanie jej w Ulesiu (29), gdzie na opoce białej, marglistej spoczywa opoka piaszczysta z grubymi ziarnami glaukonitu.

Najwyraźniejsza jednak zmiana charakteru osadu przypada na granicę poziomów *t* i *u*, bez względu na to, gdzie umieścimy ją w okolicach Miechowa, czy na przedostatniej, czy na ostatniej przerwie sedymentacyjnej, zgodność zmiany sedymentu jest uderzająca. Wzrasta jednocześnie na obu obszarach dopływ piasku i zaczynają się tworzyć podobne osady — gezy z przerostami wapiennymi. Była to więc zmiana uniwersalna. Przemawia za tym występowanie prawie identycznych piaszczystych

opok z przerostami wapiennymi, z glaukonitem i minką w niecce łódzkiej (W. Pożaryski, 1936). Zawierają one faunę typową dla poziomu *u*. Między innymi w rowie bełchatowskim koło Kamieńska² osady z typowymi dla poziomu *u* formami gatunku *Acanthoscaphites tridens* (Kner) wykształcone są w analogicznej facji.

We wschodniej części niecki miechowskiej prawdopodobnie temu poziomowi będą odpowiadały opoki piaszczyste z przerostami twardego wapienia cytowanego po raz pierwszy z tego terenu przez A. Mazurka (1926). Po drugiej stronie antyklinorium środkowopolskiego analogicznej zmiany facji w obrębie dolnego mastychtu nie było (W. Pożaryski, 1938).

Zakład Geologii Niżu
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 13 kwietnia 1966 r.

PIŚMIENNICTWO

- BLASZKIEWICZ A. (1965) — O dwóch gatunkach rodzaju *Pachydiscus* z mastychtu okolic Włoszczowej (syklinorium miechowskie). Biul. Inst. Geol., 192, p. 147—166. Warszawa.
- CIEŚLIŃSKI S. (1956) — Stratygrafia i tektonika kredy między Dobromierzem i Józefowem a Przedborzem nad Pilicą. Biul. Inst. Geol., 113, p. 139—171. 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.
- CIEŚLIŃSKI S. (1965) — Stratygrafia i fauna cenomanu Polski (bez Karpat i Śląska). Biul. Inst. Geol., 192, p. 5—55. Warszawa.
- KOWALSKI W. C. (1958) — Jura i kreda w zachodnim obrzeżeniu niecki łódzkiej w okolicy Burzenina nad środkową Wartą. Biul. Inst. Geol., 143, p. 1—160. Warszawa.
- LEWIŃSKI J. (1912) — Badania geologiczne wzdłuż drogi żelaznej Herby-Kielce. Spraw. Tow. Nauk. Warsz., 5, p. 291—327. Warszawa.
- MAZUREK A. (1923) — Nowe dane o cenomanie i turonie niecki miedziankiej. Spraw. Państw. Inst. Geol., 2, p. 103—116, z. 1, 2. Warszawa.
- MAZUREK A. (1926) — Utwory kredowe w południowo-zachodniej części arkusza „Pińczów”. Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol., nr 15, p. 42. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1936) — Kreda okolic Uniejowa. Spraw. Tow. Nauk. Warsz., 29, p. 1—13. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1938) — Stratygrafia senonu w przełomie Wisły między Racho-wem i Puławami. Biul. Państw. Inst. Geol., 6, p. 1—62. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1962) — Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Zeszyt 10 — Kreda. Inst. Geol. Warszawa.
- PREMIK J. (1947a) — Geological maps in the scale 1:100 000, sheets: Częstochowa, Konecpol, Włoszczowa (SW), Woźniki (NE), Tarnów, Mielec and Stop-

* Na podstawie uprzejmie udostępnionych mi materiałów przez doc. E. Ciuka.

- nica (SE). Wykaz prac matem.-przyr. w Polsce w latach 1939—1945. Pol. Akad. Nauk., p. 200. Kraków.
- PREMIK J. (1947b) — The Albion, Cenomanian and Turonian on the Eastern slope of the Kraków-Wieluń Ridge between Sygátka and Kłobukowice on the Warta. Wykaz prac matem.-przyr. w Polsce w latach 1939—1945. Pol. Akad. Nauk., p. 198—199. Kraków.
- PREMIK J. (1947c) — The Albion, Cenomanian and Turonian on the Western slope of the Małogoszcz Ridge between Dobromierz (s. of Przedborze) and Małogoszcz. Wykaz prac matem.-przyr. w Polsce w latach 1939—1945. Pol. Akad. Nauk., p. 199. Kraków.
- RÓŻYCKI S. Z. (1937) — Alb, cenoman i turon w okolicy stacji Złoty Potok (koło Koniecspola). Spraw. Państw. Inst. Geol., 9, p. 19—68, z. 1. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. (1938) — Stratygrafia i tektonika kredy w okolicach Lelowa (w południowo-wschodniej części arkusza „Żarki”). Spraw. Państw. Inst. Geol., 9 p. 127—176, z. 2. Warszawa.
- RUTKOWSKI J. (1965) — Senon okolicy Miechowa. Roczn. Pol. Tow. Geol., 35, p. 3—53, nr 1. Kraków.
- SUJKOWSKI Z. (1926) — O utworach jurajskich, kredowych i czwartorzędowych okolic Wollbronia. Spraw. Państw. Inst. Geol., 3, p. 362—433, z. 3, 4. Warszawa.
- ŚWIDZIŃSKI H. (1931) — Utwory jurajskie między Małogoszczą a Czarną Nidą. Spraw. Państw. Inst. Geol., 6, p. 793—863, z. 4. Warszawa.
- КОРОНЕВИЧ П., РЕБИНДЕР Б. (1913) — Геологические исследования вдоль линии Гербы-Келецкой железной дороги на участке Гербы-Конецполь в 1909—11 гг. Изв. Геол. Комит., 32, стр. 937—1127. С. Петербург.

Владислав ПОЖАРЫСКИ

СТРАТИГРАФИЯ ОТЛОЖЕНИЙ МЕЛА ВЛОЩОВСКОЙ ВПАДИНЫ

Резюме

В работе рассматриваются выходы отложений верхнего мела на территории Влощовской впадины. Эта впадина образует северную часть Меховского синклинория, простирающегося от Карпат до Балтики по юго-западной стороне Среднепольского антиклинория. На основании отобранной в обнажениях обильной руководящей фауны обоснованы, за исключением раньше изученных альбских, сеноманских и нижнетуронских отложений, все яруса верхнего мела по нижний маастрихт включительно.

Общая мощность мела составляет на западном крыле впадины 350, а на восточном 850 м. Уменьшение мощности на западе связано с совершенным отсутствием эмшерских и намного меньшей мощностью туронских и сантонских отложений. По направлению с запада на восток известковая фация переходит в мергелисто-глауконитовую, песчаную и кремнистую. В середине нижнего маастрихта на всей территории происходит изменение фаций, вызванное значительным увеличением количества привносимого терригенного материала. В меловое время территория Влощовской впадины относилась к Датско-Польской прагеосинклинали и образовала ее западное крыло. Ось седиментационного бассейна проходила к востоку от впадины. Его осевая часть в период от сантонского до маастрихтского времени представляла собой лабильную область, в которой имели место частые поднятия морского дна в виде островов или полуостровов, поставляющих песчаный материал, в основном для формаций восточной части впадины.

Władysław POŻARYSKI

CRETACEOUS STRATIGRAPHY IN THE WŁOSZCZOWA TROUGH

Summary

The paper deals with the Upper Cretaceous outcrops occurring in the Włoszczowa trough. The trough constitutes the northern part of the Miechów synclorium stretching from the Carpathians to the Baltic Sea on the south-western side of the Middle Polish anticlinorium. On the basis of the rich index fauna collected at exposures, all stages of the Upper Cretaceous, the Lower Maestrichtian inclusive, have been documented apart from Albian, Cenomanian and the Lower Turonian known already previously.

On the western limb of the trough the total thickness of the Cretaceous deposits amounts to 350 m, on the eastern one — 850 m. Reduction of thickness in the west is connected with a complete lack of the Emscherian deposits and a considerably lesser thickness of the Turonian and Santonian. From west to east the calcareous facies changes into marly-glaucinite, arenaceous and siliceous ones. At the time of middle Lower Maestrichtian a change of facies took place within the area considered. The change was connected with a considerable increase in supply of terrigenous material. At the Cretaceous time, the area of the Włoszczowa trough belonged to the Danish-Polish ancestral geosyncline, forming its western limb. Axis of sedimentary basin was east of the trough. The axial part constituted from Santonian up to Maestrichtian a labile area of frequent emergences in the shape of islands or peninsulas that furnished with arenaceous materials the deposits, mainly in the eastern area of the trough.