

B. Halicki

Materiały do znajomości budowy podłoża Polski północno-wschodniej

III. Kreda

*Matériaux pour la connaissance de la structure géologique de la partie NE
de la Pologne*

III. Le Crétacé

A. Materiały faunistyczne

1. Cenoman w wierceniach

W r. 1935 zapowiedziałem uzupełnienie charakterystyki cenomanu pn.-wschodniej Polski zarówno pod względem faunistycznym, jak facjalnym na podstawie materiałów wiertniczych (9). Wprawdzie nie mogło ulegać wątpliwości, że materiał narzutowy, opracowany poprzednio, pochodzi z najbliższego otoczenia, tym niemniej poparcie tez, wysuniętych w publikacji poprzedniej, danymi wiertniczymi, uważałem za rzecz istotną i ważną. W ciągu lat następnych gromadziłem więc skrzętnie profile wszystkich wierceń, wykonanych na terenie pn.-wschodnich województw, szlamując osady cenomańskie, głównie w celu wybrania z nich fauny oraz grubszej frakcji żwirowej. Podczas wycieczek zwracałem również uwagę i na materiał narzutowy w poszukiwaniu nowych punktów masowego występowania narzutowców cenomańskich.

Wiercenia, z których zebrałem do opracowania cenoman, pochodzą z miejscowości następujących: Hancewicze, Lida, Nieśwież, Baranowicze, Wilno. Na większe skupienie narzutowych piaskowców cenomańskich natrafiłem jedynie w okolicy wsi Za-

winie (wzgórze z p. 201,8) na SW od Baranowicz, na arkuszu Lipsk¹.

Wiercenie w Hancewiczach dostarczyło największej ilości fauny, przede wszystkim na skutek dużej średnicy rur, którymi zarurowano otwór świdrowy. Bogactwo faunistyczne tego punktu wyraża się zarówno znaczną ilością gatunków, jak i okazów. Oznaczyłem stąd formy następujące: *Rhynchonella* sp. sp., *Pecten* (*Neithea*) *quinquecostatus* Sow., *P.* (*Neithea*) *sexcostatus* Woodw. forma α Woods, *P.* (*Neithea*) *cometa* d'Orb., *P.* (*Chlamys*) *robinaldinus* d'Orb., *P.* (*Chlamys*) *galliennei* d'Orb., *P.* (*Chlamys*) *puzosii* Matheron, *P.* (*Chlamys*) *cretosus* Defr., *P.* (*Camptonectes*) *curvatus* Gein., *P.* (*Aequipecten*) *asper* Lam., *P.* (*Syncyclonema*) *orbicularis* Sow., *P.* (*Syncyclonema*) *membranaceus* Nilss., *Lima aspera* Mant., *Spondylus* cf. *dutemplei* d'Orb., *Spondylus* sp. sp., *Plicatula inflata* Sow., *P. gurgitis* Pictet et Roux, *Exogyra sigmoidea* Reuss, *E.* cf. *haliotoidea* Sow., *Ostrea canaliculata* Sow., *O. semiplana* Sow., *Ostrea* sp. sp., *Serpula* (*Spirorbula*) *damesi* Noetl., *Serpula* (*Ditrupula*?) cf. *macropus* Sow. *S.* (*Serpentula*) *ampullacea* Sow., *Serpula* sp. sp. Ponadto wyszlamowane zostały liczne nieoznaczalne ułamki skorup inoceramów i innych małżów, kolców regularnych i nieregularnych jeżowców, rostrów belemnitów, sfosforyzowanych ośródek ślimaków, gąbek itd.

Formy, pochodzące z wiercenia w Nieświeżu, są nieco mniej liczne: *Pecten* (*Syncyclonema*) *orbicularis* Sow., *P.* (*Syncyclonema*) *membranaceus* Nilss., *P.* (*Chlamys*) *galliennei* d'Orb., *Pecten* sp., *Pteria* (*Oxytoma*) *pectinata* Sow., *Lima* sp., *Plicatula* sp., *Exogyra conica* Sow., *E. haliotoidea* Sow., *Ostrea semiplana* Sow., *O. canaliculata* Sow., *Ostrea* sp. sp., *Serpula* (*Spirorbula*) *damesi* Noetl., *S.* (*Glomerula*) *gordialis* Schl., *S.* (*Serpentula*) *ampullacea* Sow., *Cidaritis* sp., *Goniopygus* sp., sfosforyzowane fragmenty gąbek, ośródków małżów, kolce jeżowców.

Podobnie przedstawia się fauna cenomańska z wiercenia w Lidzie; poza banalnymi formami małżów i robaków, dała ona jedynie parę gatunków brachiopodów: *Morrissia suessi* Bosquet, *Rhynchonella* cf. *depressa* Sow., *Aucellina gryphaeoides* Sow.,

¹ P. mgr L. Matwiejewówna, gromadząc w lipcu 1938 r. materiały z kredy województwa pn.-wschodnich, natrafiła koło Pomerecza na piaski glaukonitowe z obfitą fauną belemnitów, należące najprawdopodobniej do cenomanu górnego. Będą one przedmiotem osobnej pracy p. Matwiejewówny.

Pecten (*Syncyclonema*) *orbicularis* Sow., *P.* (*Syncyclonema*) *membranaceus* Nilss., *P.* (*Chlamys*) *robinaldinus* d'Orb., *Inoceramus* sp., *Plicatula inflata* Sow., *Plicatula* sp., *Ostrea canaliculata* Sow., *O. vesicularis* Lam., *Exogyra conica* Sow., *Serpula* (*Glomerula*) *gordialis* Schl., *S.* (*Spirorbula*) cf. *tenuilineata* Brün. Nilss., *Serpula* sp. Ponadto, oprócz licznych ułamków skorup małżów i kolców jeżowców, łuski i części szkieletowe ryb oraz drobne fragmenty drewna.

Fauna z wiercenia w Baranowiczach posiada dość swoisty charakter ze względu na masowe występowanie liliowców, mszywiołów, robaków i obecność koralii. Lista oznaczonych form wygląda następująco: *Terebratella* sp. an *trifida* Meyer, *Terebratula* sp. sp., *Typocidaris praehirudo* Lamb.¹, *Pentacrinus* cf. *lanceolatus* A. Roemer, *Pentacrinus* sp., *Micrabacia coronula* Gdf., *Stephanophyllia* sp. cf. *bowerbankii* Edw. et Haime, *Exogyra conica* Sow., *E. halio-toidea* Sow., *Ostrea vesicularis* Lam. var. *hippopodium* Nilss., *Pecten* sp. z grupy *robinaldinus* — *galliennei*, *Serpula* (*Glomerula*) *gordialis* Schl., *S.* (*Filograna*) *socialis* Gdf. (= *S. filiformis* Sow. non Brün. Nilss.), *Serpula* sp. sp. Występują tu również liczne ułamki skorup inoceramów, kolców i płytek jeżowców, fosforytowe ośrodki małżów i brachiopodów oraz zęby i kręgi ryb.

Wiercenia wileńskie dawały do niedawna niemal wyłącznie zęby i szczątki szkieletowe ryb oraz sporą ilość drobnych, gładkich, okrągławych lub owalnych ciałek, najprawdopodobniej koprolitów. Z małżów znaleziona została jedynie fosforytowa ośrodek *Unicardium* cf. *ringmeriense* Mant. (10). W roku 1938 wiercenie, wykonane przy klejowni na ul. Dolnej nad Wilią, natrafiło na całą ławicę fauny, która dostarczyła 13 gatunków. Wszystkie formy zachowane są bądź w postaci fosforytowych ośrodek, bądź negatywów w fosforytowych konkrecjach, bądź wreszcie same skorupy uległy fosforytyzacji. Gatunkowo oznaczono: *Rhynchonella* cf. *mantelli* Sow., *Terebratula* an *squamosa* Mant., *Terebratella menardi* Lam., *Lingula krausei* Noetl., *Aucellina gryphaeoides* Sow., *Pecten* (*Syncyclonema*) *orbicularis* Sow., *P.* (*Camptonectes*) *curvatus* Gein., *Pteria* (*Oxytoma*) *pectinata* Sow., *Turbo* cf. *goupilianus* d'Orb., *Serpula* (*Glomerula*) *gordialis* Schl., *S.* (*Spirorbula*) *damesi* Noetl., *S.* (*Serpentula*) cf. *ampullacea* Sow., *Odontaspis* cf. *subulata* Ag. Z oznaczonych rodzajowo wymieniam *Terebratula* sp. sp.,

¹ Wg oznaczenia dra R. Kongiela.

Rhynchonella sp., *Pecten* sp. sp., *Spondylus* sp., *Lima* sp. sp., *Dentalium* sp., poza tym ośródkie bliżej nieoznaczonych małżów i ślimaków, gąbki, zęby i kręgi ryb oraz liczne ułamki drewna.

Kilku nowych gatunków dla cenomańskiej fauny Polski pn.-wschodniej dostarczyły głazy narzutowe, występujące w znacznym zagęszczeniu koło wzgórza 201,8 przy wsi Zawinie. Rzeczą ciekawą jest okoliczność, że narzutowcom cenomańskim towarzyszą tu liczne skrzemieniałe fragmenty skał górno-kredowych, zawierające również dość liczne skamieniałości.

Wśród form cenomańskich dominują pod względem ilościowym dwa gatunki. Pierwszym jest pospolity niemal wszędzie *Pecten orbicularis*, drugie zaś miejsce zajmuje *Rhynchonella mantelli* Sow., reprezentowana przez okazy nieco drobniejsze od przeciętnych, ale zupełnie typowe. Bardzo liczne są również gąbki, należące głównie do rodzajów *Craticularia*, *Plocoscyphia* i *Pachytilodia*, dość częste są otwornice z rodz. *Cristellaria* i *Nodosaria*. Pozostałe gatunki są następujące: *Pecten* (*Chlamys*) *rotomagensis* d'Orb., *P.* (*Chlamys*) *galiennei* d'Orb., *P.* (*Neithea*) *aequicostatus* Lam., *P.* (*Neithea*) *quinquecostatus* Sow., *Modiola* aff. *matronensis* d'Orb., *Lucina tenera* Sow., *Aucellina gryphaeoides* Sow., *Exogyra conica* Sow., *Pteria* (*Oxytoma*) *pectinata* Sow. oraz *Pteria* (*Oxytoma*) sp. Ostatnia forma została opisana przez H. Woodsa¹, który wszakże nie nadał jej nazwy gatunkowej ze względu na rzadkość występowania i znalezienie jedynie lewych skorup.

Zarówno materiały wiertnicze, jak narzutowce lokalne pozwoliły w ciągu lat ostatnich nie tylko potwierdzić paleontologicznie szeroki zasięg cenomanu w Polsce pn.-wschodniej, lecz również zestawić listę fauny, obejmującą dziś około 70 gatunków.

W zestawionej tabeli uderza różnorodność i znaczne zróżnicowanie gatunkowe zespołów zwierzęcych w poszczególnych punktach omawianego obszaru. Poza kilku gatunkami najpospolitszych przegrzebków, robaków i ostryg, każda miejscowość posiada pewną indywidualność faunistyczną. Dzieje się to pomimo, iż wszystkie zespoły charakteryzują niewątpliwie środowisko bentoniczne, morze niezbyt głębokie, o dość znacznym dopływie osadów terrygenicznych. Okoliczność ta pozwala mniemać, iż obecna lista fauny nie wyczerpuje nawet w drobnej części bogatego

¹ H. Woods: Cretaceous Lamellibranchia of England (Palaeontogr. Society 1904—1913), vol. II, str. 60, tabl. VIII, fig. 15a, b.

TABELA

Gatunki — Espèces	Narzutowce z pn. Polesia Polésie (blocs errat.)		Wiercenia Sondages					
	Bronna Góra	Zawinie (près Lipsk)	Kobryń	Hancewice	Nieświcz	Baranowicze	Lida	Wilno
<i>Pisces</i>								
1. <i>Lamna</i> cf. <i>appendiculata</i> Ag.	+							
2. „ cf. <i>sulcata</i> Gein.								+
3. <i>Odontaspis</i> cf. <i>subulata</i> Ag.								+
<i>Cephalopoda</i>								
4. <i>Belemnites ultimus</i> d'Orb.			+					
5. <i>Baculites baculoides</i> Mant.			+					
<i>Gastropoda</i>								
6. <i>Turritella granulata</i> Sow.	+							
7. <i>Trochus</i> cf. <i>fischeri</i> Gein.	+							
8. <i>Turbo</i> cf. <i>goupilanus</i> d'Orb.								+
9. <i>Scurria conica</i> (d'Orb.) Zittel	+							
<i>Lamellibranchiata</i>								
10. <i>Nucula pectinata</i> Sow. var. <i>cretae</i> Gardn. . .	+							
11. <i>Nuculana lineata</i> Sow.	+							
12. <i>Nuculana solea</i> d'Orb.	+							
13. <i>Arca</i> (<i>Grammatodon</i>) sp. an <i>carinata</i> Sow. .	+							
14. <i>Unicardium</i> cf. <i>ringmeriense</i> (Mant.) . . .								+
15. „ <i>ebroyi</i> de Lor.	+							
16. <i>Lucina tenera</i> Sow.		+						
17. „ <i>pisum</i> Sow.	+							
18. <i>Corbula truncata</i> Sow.	+							
19. <i>Pteria</i> (<i>Oxytoma</i>) <i>pectinata</i> Sow.	+	+			+			+
20. <i>Aucellina gryphaeoides</i> Sow.		+	+				+	+
21. <i>Lima aspera</i> Mant.				+				
22. <i>Pecten</i> (<i>Camptonectes</i>) <i>curvatus</i> Gein. . .	+			+				+
23. „ (<i>Syncyclonema</i>) <i>orbicularis</i> Sow. . . .	+	+	+	+	+		+	+
24. „ „ <i>membranaceus</i> Nilss.	+			+	+		+	+
25. „ (<i>Chlamys</i>) <i>robinaldinus</i> d'Orb.	+			+	+	+	+	
26. „ „ <i>galliennei</i> d'Orb.	+	+		+	+	+		
27. „ „ <i>cretosus</i> Defr.	+			+			+	
28. „ „ <i>puzosii</i> Math.	+			+				
29. „ „ <i>inserens</i> Gein.	+							
30. „ „ cf. <i>rothomagensis</i> d'Orb.		+						
31. „ „ cf. <i>cenomanensis</i> d'Orb.	+							
32. „ (<i>Aequipecten</i>) <i>asper</i> Lam.			+	+				
33. „ (<i>Neithea</i>) <i>quinquecostatus</i> Sow.		+		+				
34. „ „ <i>sexcostatus</i> Woodw. forma α Woods.								

Gatunki — Espèces	Narzutowce z pn. Polesia Polésie (blocs errat.)		Wiercenia Sondages					
	Bronna Góra	Zawinie (près Lipsk)	Kobryń	Hancewice	Nieśwież	Baranowicze	Lida	Wilno
35. <i>Pecten (Neithea) aequicostatus</i> Lam.		+						
36. „ „ <i>cometa</i> d'Orb.				+				
37. <i>Plicatula gurgitis</i> Pictet et Roux.				+				
38. „ „ cf. <i>inflata</i> Sow.				+				
39. <i>Spondylus</i> cf. <i>dutemplei</i> d'Orb.				+				
40. <i>Ostrea canaliculata</i> Sow.	+			+	+		+	
41. „ „ <i>vesicularis</i> Lam.							+	
42. „ „ „ var. <i>hippopodium</i> Nilss.	+					+		
43. „ „ <i>semitana</i> Sow.				+	+			
44. <i>Exogyra conica</i> Sow.	+	+	+	+	+	+	+	
45. „ „ <i>sigmoidea</i> Reuss.	+			+				
46. „ „ <i>halioidea</i> Sow.	+			+	+	+		
47. <i>Septifer</i> cf. <i>lineatus</i> Sow.	+							
48. <i>Modiola</i> aff. <i>matronensis</i> d'Orb.		+						
49. „ „ cf. <i>reversa</i> Sow.	+							
<i>Brachiopoda</i>								
49. <i>Lingula krausei</i> Nötl.								+
50. <i>Rhynchonella grasii</i> d'Orb.	+							
51. „ „ sp. cf. <i>compressa</i> Lam.	+							
52. „ „ cf. <i>depressa</i> Sow.							+	
53. „ „ <i>mantellii</i> Sow.		+						+
54. <i>Terebratula biplicata</i> Sow.	+							
55. „ „ cf. <i>squamosa</i> Mant.								+
56. <i>Morrisia suessi</i> Bosquet.							+	
57. <i>Terebratella menardi</i> Lam.								+
58. „ „ sp. an <i>trifida</i> Meyer						+		
<i>Echinodermata</i>								
59. <i>Typocidaris praehirudo</i> Lamb.							+	
60. <i>Pentacrinus</i> cf. <i>lanceolatus</i> A. Röm.							+	
<i>Anthozoa</i>								
61. <i>Micrabacia coronula</i> Gdf.							+	
62. <i>Stephanophyllia</i> sp. cf. <i>bowerbancki</i> Edw. et Haime							+	
<i>Vermes</i>								
63. <i>Serpula (Glomerula) gordialis</i> Gdf.	+					+	+	+
64. „ „ (<i>Spirorbula</i>) <i>damesii</i> Nötl.						+	+	+
65. „ „ „ <i>tenuilineata</i> Br. Nills.							+	
66. „ „ (<i>Serpentula</i>) <i>ampullacea</i> Sow.						+		
67. „ „ (<i>Ditropula</i> ?) cf. <i>macropus</i> Sow.						+		
68. „ „ (<i>Filograna</i>) <i>socialis</i> Gdf.							+	

świata organicznego, rozwijającego się w morzu cenomańskim i da się z biegiem czasu wydatnie rozszerzyć i uzupełnić.

Niestety, żaden z cytowanych obecnie punktów nie dostarczył głowonogów, które umożliwiły by dokładniejsze sprecyzowanie poziomu stratygraficznego osadów cenomańskich. Odsłonięcia na obszarze wschodniego Wołynia oraz wiercenia w Kobryniu (37, 46), gdzie znaleziono bądź głowonogi, bądź inoceramymy, wskazują na różne poziomy piętra cenomańskiego. Dane pośrednie, cytowane w następnym rozdziale, pozwalają na wyjaśnienie tej okoliczności na drodze przyjęcia tezy o ciągłości zalewu środkowo i górno-kredowego w Polsce pn.-wschodniej przy równoczesnej zmienności zarysów i częstych oscylacjach poziomu morza.

2. Nowe dane faunistyczne z kredy górnej

Niektóre spośród omówionych wierceń dostarczyły również pewnej ilości fauny z osadów górno-kredowych. Ponadto w okolicy wzgórza 201,8, wymienionego powyżej, zebrałem obok cenomanu sporo narzutowych skrzemieniałych jasnych margli z fauną, zachowaną w postaci ośródek i negatywów.

W Nieświeżu materiał górno-kredowy szlamowałem osobiście w trakcie wiercenia, wobec czego jest on względnie obfity: *Terebratulina gracilis* Schl. (liczna), *T. cf. striata* Wahl., *Plicatula barroisi* Peron (liczna), *Spondylus latus* Sow., *Ostrea vesicularis* Lam., *O. vesicularis* Lam. var. *hippopodium* Nilss., *O. canaliculata* Sow., *Exogyra haliotoidea* Sow., *Bairdia subdeltoidea* Münt. (liczna), *Porosphaera globularis* Phil., *Serpula (Glomerula) gordialis* Schl., liczne fragmenty małżów (dużo inoceramów), jeżowców (ułamki kolców, płytki), mszywioly, liliowce i otwornice¹. Na fosforytach cenomańskich i otoczkach w stropie cenomanu występowały ponadto *Dimyodon böhmi* Stolley, *D. costatus* Grönwall i *Webbina cf. rugosa* d'Orb.².

Górna kreda z wiercenia w Hancewiczach została wyszlamowana z piętnastu prób wiertniczych, pobieranych w sporej ilości co dwa metry, a przechowywanych w Zakładzie Geologii U. S. B. Materiał został podzielony na dwie części i przeszlamowany osobno (z głęb. od 82,20 do 101,00 m oraz od 101,00 do

¹ Materiał otwornicowy z g. kredy pn.-wsch. Polski zostanie opracowany osobno przez p. L. Matwiejewównę.

² Ostatnią formę oznaczyła p. L. Matwiejewówna.

115,10). Z poziomu niższego wydobyto następujące okazy: *Rhynchonella* sp., *Terebratula* sp., *Terebratulina gracilis* Schl., *T. striata* Wahlb., *Ostrea canaliculata* Sow., *O. vesicularis* Lam., *O. vesicularis* Lam. var. *hippopodium* Nilss., *Ostrea* sp. sp., *Plicatula barroisi* Peron, *Plicatula* sp., *Spondylus* sp., *Inoceramus* sp. (bardzo liczne ułamki), *Stellaster?* sp., *Serpula* (*Glomerula*) *gordialis* Schl., *Pollicipes glaber* A. Roem., *Bairdia subdeltoidea* Munst. (b. liczna), płytki i kolce jeżowców regularnych i nieregularnych, mszywioly, otwornice.

Poziom wyższy był w faunę uboższy: *Ostrea canaliculata* Sow., *O. vesicularis* Lam. var. *hippopodium* Nilss., *Ostrea* sp. sp., *Inoceramus* sp., *Bairdia subdeltoidea* Münt., *Serpula* (*Serpentula*) *fluctuata* Sow., *S. (Spirobula) hisingeri* Lundgr., *S. (Glomerula) gordialis* Schl., szczątki jeżowców, mszywiolów, małżów i otwornice.

Z otworu świdrowego w Lidzie (studnia kolejowa) zebrałem niewielką ilość materiału z hałdy już po ukończeniu wiercenia. Z tego względu posiadana stąd fauna jest bardzo nieliczna. Z form oznaczonych gatunkowo mogę wymienić jedynie *Terebratulina gracilis* Schl., znaną w kilku okazach; dobrze zachowane są poza tym mszywioly. Resztę reprezentują liczne ułamki skorup inoceramów i innych małżów (przede wszystkim przegrzebków i ostryg), kolce i płytki jeżowców, rozgwiad oraz robaki i otwornice. Jeden ułamek skorupy brachiopoda należy najprawdopodobniej do *Kingena lima* Defr.

Głazy narzutowe, zebrane w okolicy wzgórza 201,8 przy wsi Zawinie, zawierają najcenniejszą dla ustalenia ich wieku faunę, w pierwszym zaś rzędzie inoceramę, które w wierceniach występują z reguły w postaci nieoznaczalnych ułamków. Ogółem udało się oznaczyć stąd 14 gatunków: *Terebratulina gracilis* Schl., *Inoceramus* sp. z grupy *In. schloenbachi* J. Boehm., zbliżone do *In. latus* Mant.¹, *Pecten undulatus* Nilss., *P. puggaardi* Ravn., *P. cf. cretosus* Defr., *Lima* cf. *cretacea* Woods, *L. cf. denticulata* Nilss., *Spondylus spinosus* Sow., *Plicatula barroisi* Peron, *Ostrea vesicularis* Lam. var. *hippopodium* Nilss., *Exogyra haliotoidea* Sow., *Clavagella elegans* Müll., *Scalpellum angustatum* Gein., *Porosphaera globularis* Phil.

Jak się zdaje, we wszystkich wymienionych zespołach górnokredowych reprezentowany jest wyłącznie turon, aczkolwiek tylko zespół z okolic wzgórza 201,8 pozwala na dokładniejsze sprecy-

¹ Oznaczenie inoceramów zawdzięçam uprzejmości dra S. Zb. Różyckiego.

zowanie wieku i zaliczenie do turonu górnego. Publikowane obecnie materiały faunistyczne potwierdzają zatem dotychczasowe poglądy o braku senonu w kredzie białoruskiej. Na naszym obszarze pojawia się on dopiero dalej na zachód, w krach okolic Grodna i Mielnika n. B.

B. Wykształcenie osadów środkowo i górno-kredowych w Polsce pn.-wschodniej i obszarach przyległych

Pomimo dysponowania wyłącznie materiałem wiertniczym, okazało się możliwym w niektórych przypadkach ustalenie stosunku osadów górno-kredowych do podścielającego cenomanu. Dla wyjaśnienia tej kwestii wypadło wyzyskać kryteria litologiczne i petrograficzne, jak również i faunistyczne. Szczególnie ważnymi były otwory, z których bądź pobierano regularnie próby w małych odstępach pionowych, bądź też takie, nad którymi można było roztoczyć osobisty nadzór podczas wiercenia.

Hancewicze

Studnia kolejowa. Obfite próby pobierano w odstępach dwumetrowych oraz przy każdej rzucającej się w oczy zmianie osadu. Próby w Zakładzie Geologii U. S. B.

0,00— 44 m — czwartorzęd glac.

44— 85,20 — trzeciorzęd (Q pregl. *pro parte*).

85,20—115,10 — kreda biała. Seria kredowa daje się podzielić na kilka poziomów: partia stropowa (głęb. 85,20—87,00) zawiera niewielką domieszkę piasku kwarcowego, trochę większych, ponad 1 mm, ziarn kwarcu i blaszek muskowitu oraz glaukonit; z głęb. 87—89 m pochodzą drobne ciemne fosforyty o połyskującej gładkiej powierzchni. Nieco większa domieszka materiału terrygenicznego powtarza się na głębokościach 93—95 m (sporo ziarn kwarcu i skaleni do 2 mm, sporadycznie — do 3 mm średnicy, drobny piasek kwarcowy, muskowit), 99—101 m (drobny piasek kwarcowy, pojedyncze ziarna do 1 mm, przeważnie przeźroczyste,

b. mało muskowitu), 113—115 m (materiał, jak z głęb. 93—95 m). Wraz z materiałem terrygenicznym wzrasta ilość glaukonitu. Kreda z głęb. 105—113 m reprezentuje osad niemal wyłącznie organogeniczny.

115,10—116,90 — cenoman. Piaski glaukonitowe, sypkie, na ogół średnioziarniste, nieco wapniste, z obfitą fauną, szarozielonkawe. Zawierają sporą ilość frakcji grubszej, przeważnie kwarcowej i skaleniowej od 1 do 4 mm średnicy (frakcja drobna — kwarcowa) oraz żwir, dość dobrze obtoczony o średnicy do 1, a nawet 1,5 cm.

Żwir składa się z okruchów skał następujących: 1. luźnych skaleni i kwarców, pochodzących z wietrzenia skał głębinowych, bądź też całych fragmentów granitów (gros frakcji żwirowej); 2. ciemnych, prawie czarnych skał wylewnych o wyglądzie bazaltów; 3. żółtych z czarną korą i czarnych krzemieni, najprawdopodobniej karbońskich; 4. szarawych wapieni i dolomitów, wśród których znalazł się dobrze zachowany, choć nieco obtoczony, okaz *Camarotoechia* ex. gr. *livonica* Buch. Skamieniałość ta umożliwia zaliczenie otoczków skał wapienno-dolomitowych do dewonu.

116,90—137,60 — cenoman — alb? Seria piasków marglistych, nierównoziarnistych, brylujących się, ze słabo obtoczonymi, lub nawet nieobtoczonymi okrucami skaleni i kwarcu (mniej) do 1,5 cm średnicy. We frakcji drobniejszej, w zasadzie kwarcowej, występuje m. i. domieszka minerałów z grupy magnetytu, muskowit, a nawet niekiedy, biotyt. W niektórych poziomach (razem 10 prób) pojawiają się okrucy jasnych margli piaszczystych, drobne konkretje pirytowe wzgl. markazytowe, cementujące ziarna piasku, oraz nieliczne szerniałe ziarna glaukonitu (z wtórnego złoża?). W partii spagowej dość częste są drobne otoczaki ciemnobrunatnych ilów bezwapiennych. Rozmieszczenie

materiału grubszego w poszczególnych próbach nie jest równomierne. Najmniej go się znajduje w partii stropowej, najwięcej na głębokościach 199—121 m, 127—129 m i 131—133 m, gdzie osiąga on równocześnie najpoważniejsze rozmiary (1—1,5 cm).

137,60—256,00 — ordowik. Ceglastoczerwona, głębiej fioletowoczerwona seria piaszczysto-ilasta.

Górna kreda reprezentuje, jak się zdaje, ciągłą serię sedymentacyjną, osadzoną w morzu, w którym prądy przenosiły ziarna piasku, osiągające dość znaczne rozmiary. Nie są to przy tym ziarna matowe, oglądzone eolicznie (choć trafią się i takie), lecz przeważnie przezroczyste, błyszczące, obtoczone w środowisku wodnym.

Cenoman (115,10—116,90) jest najprawdopodobniej zredukowany, być może na drodze erozji podmorskiej. Dopływ grubego materiału terrygenicznego wskazuje na bliskość lądu. Ponieważ w serii podścielającej występuje wyłącznie materiał, pochodzący z wietrzenia skał głębinowych masywu krystalicznego, wypadło by w żwirach cenomańskich nadległych odczytać inny, dodatkowy kierunek transportu. Ze względu na petrograficzny skład omawianej frakcji i logikę tektoniczną, widziałbym źródło dopływu otoczków skał krystalicznych na wschodzie, pozostałych komponentów — na zachodnim przedpolu masywu (wyspy?).

Kompleks nierównoziarnistych piasków ze żwirem krystalicznym (116,90—137,60) najbardziej przypomina osady deltowe. Materiał, wchodzący w skład grubej frakcji, nie różni się zupełnie, ani składem petrograficznym ani rozmiarem, od składników żwirowych, zawartych w leżącej pod nim serii czerwonej, jest tylko trochę lepiej obtoczony.

Lida

Wiercenie przy studni kolejowej. Wspomina o nim krótko J. Samsonowicz, który oglądał dublety próbek (39). Według prób, znajdujących się w Zakładzie Geologii U. S. B., pełny profil tego otworu przedstawia się następująco:

0,00— 78,45 — czwartorzęd
78,45—117,25 — trzeciorzęd

- 117,20—120,00 — kreda pisząca z kilkuprocentową domieszką doskonale obtoczonego piasku kwarcowego (poszczeg. ziarna dochodzą do 2—3 mm średnicy) i nielicznymi, drobnymi fosforytami; sporadyczne ziarna glaukonitu i blaszki muskowitu.
- 120,00—164,00 — kreda pisząca o nieco mniejszym udziale piasku; oprócz kwarcu występują w nim zato obtoczone skalenie i, obficie, muskowit. Nieliczne drobne łuseczki krzemieni (rozbite dłu-tem) dowodzą obecności w osadzie luźnych buł krzemiennych¹.
- 164,00—164,50 — cenoman. Piaski kwarcowe, dość drobne, silnie margliste, mocno brylujące się, z glaukonitem i drobnymi konkrecjami fosforytowymi o połyskującej, gładkiej powierzchni.
- 164,50—165,75 — piaski, jak wyżej, szarozielonkawe. Zawierają niewątpliwie wkładki marglu piaszczystego, szarawego, z glaukonitem, na co wskazują liczne, spore nawet, ułamki w próbce. Poza fosforytami, oba poziomy zawierają obfitą faunę (str. 87—88).
- 166,75—174,00 — piasek szarozółtawy, na ogół dość drobny, zawierający wszakże około 10%-ową domieszkę grubszych ziarn kwarcu (2—3 mm średnicy) oraz, sporadycznie, podobnych rozmiarów skalenie. Nie stanowią rzadkości niewielkie blaszki muskowitu; glaukonitu mniej, aniżeli w osadach poprzednich; marglistość stosunkowo niewielka. Duże konkrecje fosforytowe, piaszczyste, o nierównej, szorstkiej powierzchni.
- 174,00—177,35 — piasek kwarcowy o ziarnie przeważnie dość drobnym, nieco wapnisty, sypki, jasny z popielatawozielonkawym odcieniem. Zawiera sporą domieszkę glaukonitu. Frakcja drobna (<1 mm) kwarcowa z domieszką muskowitu. Frakcja grubsza (kilkanaście % objętości) składa się

¹ Na haldzie po zakończeniu wiercenia znalazła się również kreda o odcieniu szarawozielonkawym, zawierająca większą domieszkę glaukonitu. Najprawdopodobniej pochodzi ona z poziomów spągowych, które wszakże należą jeszcze do kredy górnej (zawierają *Terebratulina gracilis*).

z niezbyt dokładnie obtoczonych ziarn kwarcu oraz świeżych szarych skaleni. Maksymalny rozmiar okruchów osiąga wyjątkowo 0,5 cm, przeważnie wynosi 2—3 mm.

Na specjalne podkreślenie zasługuje obecność w tej frakcji obtoczonych fragmentów czarnych, mikowych iłów, bezwapiennych lub odwapnionych, bardzo przypominających iły górnooksfordzkie z kry lodowcowej w Puszkarni. Dwa zęby żarłaczy.

- 177,35—178,55 — piaskowiec porowaty, scementowany krzemionką, bezwapienny, jasny, z domieszką glaukonitu. W piaskowcu tkwią większe ziarna i okruchy kwarcu i skaleni oraz około półcentymetrowy otoczek jasnobrunatnego iłu. Poza tym w próbce znajduje się niewielka ilość piasku, identycznego z piaskiem poziomu nadległego. Piaskowiec reprezentuje zapewne poziom cementacyjny w serii piaszczystej.
- 178,55—181,20 — piasek kwarcowy, dość drobny, jasny, z domieszką glaukonitu i muskowitu, nieco wapnisty. Frakcja grubsza uboga: ziarna kwarcu, skaleni ok. 1 mm średnicy oraz drobne okruchy czarnych iłów mikowych. Spory żąb żarłacza.
- 181,20—185,70 — piaskowiec, jak w warstwie z głęb. 177,35—178,55, z domieszką piasku jak wyżej.
- 185,70—195,70 — gruba arkoza z domieszką piasku silnie marglistego jasnego, brylującego się. We frakcji grubej (do 2 cm średnicy) przeważają szaropopielate skalenie, słabo obtoczone, niektóre częściowo skaolinizowane. Spąg cenomanu.
- 195,70—270,00 — paleozoik? Czerwone arkozy, leżące na granitowym rumoszu.

Górna kreda charakteryzuje się nieco większym dopływem materiału terrygenicznego, aniżeli w Hancewiczach. Dopływ ten zwiększa się w osadach cenomańskich, przy czym średnica otoczków i okruchów skalnych wzrasta równolegle ku spągowi. W morzu cenomańskim istniały zatem w pobliżu Lidy płytkie mielizny, bądź nawet wyspy, z których silny prąd morski mógł przenosić większe ziarna skalne i składać je wśród osadów drobno-

piaszczystych. Charakterystyczne jest zanikanie skałeni w stropie kredy równoległe z pogłębianiem się morza i zanurzaniem się pod jego powierzchnię kulminacji masywu krystalicznego, który poprzednio dostarczał sporych ilości materiału klastycznego.

Na osobne podkreślenie zasługuje obecność w piaskach cenomańskich otoczków ciemnych ilów mikowych o wyglądzie ilów jurajskich facji popielańskiej. W związku ze stwierdzeniem występowania jury analogicznego typu przez A. Jaroszewicz-Kłyszyńską w kol. Pustosz pomiędzy Olkienikami a Bieniakoniami (13), otoczki te mogły by przemawiać za autochtonizmem, wzgl. »paraautochtonizmem« (lokalne złuskiwania glaciektoniczne) jury olkienicko-bieniakońskiej.

Druskieniki

Wiercenie to, z którego próby pobierane były w odstępach 3-metrowych, omówiłem na innym miejscu (11). Wypadnie tu jedynie przypomnieć o znacznej domieszce materiału terrygenicznego w spągowych partiach białej kredy, która poza tym oddzielona jest od cenomanu płytą fosforytową.

Ziarna kwarcu w najniższych poziomach górnej kredy dochodzą do 2 mm średnicy i stanowią około połowy objętości skały. Poważniejsza domieszka piasku kwarcowego daje się zauważyć do głęb. 197 m (11 m od spągu); wyżej, do głęb. 182 m (26 m od spągu), zmniejsza się ona stopniowo do kilku %, po czym spada do minimum. Również rozmiar ziarn kwarcu maleje ku stropowi zupełnie wyraźnie. Wyższe poziomy kredy reprezentują niemal czysty osad wapienny.

Ciągłość sedymentacji w obrębie serii kredowej zdaje się nie ulegać wątpliwości. Pomiedzy górną kredą a cenomanem — wzmożenie się prądów i możliwy *hard-ground*.

Nieśwież

Wiercenie przy szkole powszechnej. Próby w Zakładzie Geologii U. S. B. Fragment profilu, ilustrujący stosunek górnej kredy do cenomanu, został ustalony na podstawie osobistych obserwacji podczas wykonywania wiercenia.

0,00—122,50 — czwartorzęd
122,50—139,00 — trzeciorzęd. Na pograniczu z kredą warstwa górno-kredowych krzemieni.

139,00—148,80 — kreda górna. W partiach wyższych wykształcona w facji dość czystej kredy piszącej o b. nieznacznej domieszce drobnych ziarn kwarcu (do 1 mm średnicy). Ku dołowi ilość materiału terrygenicznego wzrasta, pojawia się glaukonit, nadający skale w jej poziomach spągowych zabarwienie szarawozielonkawe.

148,80—149,50 — cenoman. Piaski marglistez glaukonitem i fauną, zielonawoszare. Wśród piasków spotykają się skupienia mocno scementowane lepiszczem krzemionkowym, przepełnione spikulami gąbek. Na kontakcie z kredą warstewka drobnych fosforytów i żwiru. Na powierzchni konkrecji fosforytowych i otoczków dość często są przytwierdzone okazy górno-kredowych gatunków: *Dimyodon böhmi* Stoll., *D. costatus* Grönw. oraz *Dimyodon* sp. i *Webbina* cf. *rugosa* d'Orb.¹

Żwir składa się z otoczków kwarcu, zlewnych, mocno przekrystalizowanych, jasnych i różowawych kwarcytów oraz, mniej licznych, granitów (bądź wyłącznie skaleni). Ponadto znalazły się fragmenty ciemnoszarego łupku ilastego oraz syderytu ilastego. Maksymalny rozmiar otoczków nie przekracza 2,5 cm. Wyjątek stanowi większy fragment syderytu ilastego, którego wymiary wynoszą 4,5 × 3,5 × 2 cm.

149,50—153,50 — paleozoik. Iły piaszczyste, wapniste, żółtawopopielatawe z wtrąceniami białawych margli oraz ilów tłustych, siwawoblękitnawych i czerwonych, prawie bezwapiennych. Rzadkie konkrecje piritowe.

153,50—161,20 — piaskowce drobnoziarniste, jasne różowawo-żółtawe, prawie bezwapienne. Spągu nie osiągnięto.

Pomiędzy cenomanem a górną kredą zaznacza się wyraźny hiatus. Cenoman jest niewątpliwie mocno zredukowany; na jego

¹ Ostatnia forma ma zasięg stratygraficzny większy, spotyka się bowiem również w kredzie środkowej.

zniszczonej powierzchni rozlewa się szeroko morze górnokredowe, prawie całkowicie pozbawione wpływów lądowych. Na otoczkach osiadają liczne dimyodony i otwornice denne, wskazując na trwającą jeszcze czas jakiś przerwę w procesach sedymentacji.

Zastanawiającym jest znalezienie w żwirach cenomańskich Nieświeża sporego ułamka syderytu ilastego. Wkładki syderytowe znane są na obszarach sąsiednich (Prusy, Litwa, Polesie wschodnie) wyłącznie z osadów jurajskich. Prawdopodobnie więc otwór świdrowski natrafił na fragment rozmytych residuów jury typu borealnego, wyprzątniętej niemal całkowicie przez pojurajską erozję i denudację.

Spoczywający pod cenomanem paleozoik może należeć do dewonu, nie wykluczona jest wszakże możliwość synchronizowania go z sylurem wołyńskim.

Baranowicze

Wiercenie przy szpitalu miejskim. Obfite próby w Zakładzie Geologii U. S. B.

- 0,00—113,00 — czwartorzęd
- 113,00—133,50 — trzeciorzęd z warstwą krzemieni w spągu.
- 133,50—143,00 — biała kreda pisząca z domieszką przeźroczystych ziarn kwarcowych (1—2 mm) oraz ze sporadycznymi drobnymi otoczkami kwarcu i jasnych, mocno przekrystalizowanych kwarcytów. Zawiera ponadto ułamki krzemieni i trochę ziarn glaukonitu.
- 143,00—154,00 — kreda biała piaszczysta, z większymi otoczkami kwarcytów i kwarcu oraz uławkami krzemieni i fosforytów. Drobną domieszką glaukonitu.
- 154,00—167,00 — dobrze obtoczone żwiry z niewielką ilością piasku, grubiejące ku spągowi. Najgrubszy materiał skupił się w poziomie 166-167 m (2 próby). Żwir składa się ze skał następujących:
 - 1) kwarce do ok. 3 cm średnicy, przeważnie matowe lub tłuste, rzadko tylko przeźroczyste, głównie białawoszare, lecz również zielonkawe lub różowawe (rzadziej). Większość pochodzi niewątpliwie ze skał głębinowych:

miejscami widoczne przerastanie się ze skałeniami, rzadziej z muskowitem;

2) skalenie, na ogół świeże, dobrze obtoczone, jedynie niektóre zmętniałe na skutek rozpoczynającego się procesu kaolinizacji, o przewadze barw szarych i ciemnych; różowych niewiele. Przeciętny rozmiar 1—2 cm, niektóre otoczaki — do 4 cm średnicy;

3) skały krystaliczne głębinowe, przeważnie drobnoziarniste, na ogół drobne, o wymiarach 1—1,5 cm (być może, wśród otoczków tych reprezentowane są również skały gnejsowe);

4) skały wylewne, ciemnoszare, niekiedy prawie czarne, o teksturze zbitej, rzadziej migdałowcowej, o wyglądzie bazaltów. Niektóre z nich mocno impregnowane pirytem, który poza tym wypełnia szereg próżni i spękań. Maksymalne rozmiary do 5 cm;

5) spory rozbity kawałek ciemnego, zielono wietrzącego diabazu (?) o wymiarach $3,5 \times 3,5 \times 5$ cm;

6) zlewne, szkliste, mocno przekrystalizowane kwarcyty; jasne, o zmiennych odcieniach, do 5 cm średnicy. Niektóre otoczaki reprezentują skałę arkozową, lecz drobne ziarna skałeni uległy całkowitemu skaolinizowaniu; zachowały się jedynie nieliczne drobne blaszki muskowitu;

7) krzemienie woskowożółte o czarnej połyskującej korze, z nieoznaczalnymi szczątkami fauny, najprawdopodobniej karbońskie, do 7 cm średnicy;

8) krzemienie żółtawe i żółtawoszare, często z jasną powłoką, identyczne z niektórymi krzemieniami górnojurajskimi z Polesia. Zawierają faunę w postaci negatywów liliowców, kolców regularnych jeżowców z rodz. *Cidaridae*, ceriopory itd. Do 6—7 cm średnicy;

9) jasne skrzemieniałe wapienie z nie-

oznaczalnymi okruchami fauny, czasem ze smugami krzemiennymi. Prawdopodobnie wiążą się z krzemieniami jurajskimi (średnica do 4 cm);

10) ciemne łupki rogowcowe, doskonale obtoczone o czarnej połyskującej powierzchni (1—2 cm średnicy);

11) spory głazik ilastego, szarawego dolomitu, przypominającego dolomity dewońskie (ponad 3 cm dług.);

12) mało zwężłe piaskowce ilaste z miką, jasne lub zielonkawe (drobne otoczaki);

13) fragment zwęglonego drewna mocno impregnowanego siarczkami żelaza.

167,00—172,00 — cenoman. Piasek nierównoziarnisty, wapnisty, (2 próby) z domieszką glaukonitu, obfitą fauną i koncentracjami fosforytowych, należącymi do 2 generacji. Zawiera żwir, analogiczny z opisanym powyżej, lecz znacznie drobniejszy.

172,00—177,10 — kreda dolna? Piasek kwarcowy, gruboziarnisty, bezwapienny, niezbyt dokładnie obtoczony, brunatnoszary, z kawałkami drewna, impregnowanego siarczkami żelaza.

177,00—177,10 — wkładka ilu bezwapiennego, ciemnoszarego, zawierającego domieszkę detritusu roślinnego;

177,10—180,00 — piasek kwarcowy, bardzo gruby, lekko wapnisty, brudnoszary. Zawiera niewielkie otoczaki kwarcu, kwarcytów i nielicznych skaleni (do 2 cm średnicy);

180,00—186,00 — piasek j. w., żwirowaty, z większą ilością materiału grubszego (do 5 cm średnicy) oraz siarczkami żelaza, cementującymi piasek w nieregularne skupienia.

Przerwa w sedymentacji pomiędzy cenomanem a górną kredą jest zaakcentowana jeszcze mocniej, aniżeli w Nieświeżu, Morze górno-kredowe, sądząc z zachowanej serii osadu, znajdowało się pod bardzo znacznym wpływem pobliskiego lądu, dostarczającego mułom kredowym sporych otoczków kwarcytów i kwarcu. Obficie reprezentowane w osadach cenomańskich liłowce, mszywioly oraz korale wskazują na tendencję do tworzenia się raf. Pod cenomanem leżą niewątpliwe osady lądowe.

Wilno

Ogólną charakterystykę skał, budujących podłoże Wilna, podałem w II cz. »Materiałów« (10). Na tym miejscu wypada jedynie podkreślić częste występowanie wśród preglacjalnych żwirów krzemieni górno-kredowych, otoczków kredy glaukonitowej oraz domieszki, w równowiekowych osadach piaszczystych, dość licznych spikul gąbek, a niekiedy również obtoczonych otwornic. Świadczy to o zasięgu morza górno-kredowego w kierunku północnym aż poza Wilno, być może nawet po linię Dźwiny, za czym przemawiają krzemienie i porwaki kredy, znajduwane w morenach okolic Konstantynowa, Wilejki pow. i Jeziora Świrskiego (6).

Analiza wierceń omówionych powyżej pozwala na niedwuznaczną, a w niektórych przypadkach przynajmniej prawdopodobną interpretację profilów. Nie ulega wątpliwości, że w Baranowiczach istnieje poważna luka wsedymencie morskiej pomiędzy cenomanem a górną kredą. Luka ta, jak wynika z charakteru osadów, oddzielających cenoman od kredy piszącej, nie może odpowiadać jakiejś przemijającej fazie kredowego zalewu, zaznaczonej wzmożonymi prądami i związanej z nimi erozji podmorskiej. Grubość materiału klastycznego nie da się bowiem wytłumaczyć nawet bardzo znacznym spłyceniem morza; musiało tu zajść niewątpliwie całkowite wynurzenie. Trudno jest jedynie w danej chwili przesądzić, czy powstały w tym czasie w okolicy Baranowicz wyspy o stromych klifowych brzegach, niszczonych przez kipieli morską, czy też żwiry podkredowe stanowią obiekt transportu przy współdziale wód płynących z lądu nieco rozleglejszego. Różnorodność skał, wchodzących w skład żwirów baranowickich, i dokładna selekcja petrograficzna przemawia raczej za możliwością ostatnią.

Analogiczne zjawisko obserwujemy w podłożu Nieświeża. Cenoman został tu zredukowany do cienkiej warstewki piasków, przykrytych, podobnie jak w Baranowiczach, żwirami o charakterze allochtonicznym. Żwiry te są jednak w Nieświeżu znacznie drobniejsze, a miąższość ich nie przekracza kilkunastu cm. Jesteśmy tu, być może, w peryferycznej strefie wynurzeń, ponieważ w żadnym innym wierceniu na pn-wschodzie Polski, przynajmniej

dotychczas, gruboklastycznego materiału pomiędzy cenomanem a górną kredą nie napotkano.

Epizod wynurzenia baranowicko-nieświeski znajduje tym niemniej swój odpowiednik w powtarzających się lukach stratygraficznych i zmianach warunków sedymentacji w obrębie kredy na obszarach przyległych. Że zjawisko to miało rozległy zasięg regionalny i nie ograniczało się wyłącznie do czasów bezpośrednio pocenomańskich, wynika z przeglądu literatury.

W Prusach Wschodnich rzuca się w oczy dysproporcja pomiędzy miąższością cenomanu i górnej kredy. W Licbarku cenoman liczy zaledwie 0,5 m grubości, gdy kreda górna osiąga 337 m; w Królewcu, gdzie cała kreda jest nieco cieńsza, odpowiednie liczby wynoszą 36 i 181 m; w Heinrichswalde — 12 i 114 m; inne wiercenia nie osiągnęły, niestety, kredy środkowej. Cenoman jest wszędzie wykształcony w facji terrygeniczej, piaszczystej, w Królewcu zawiera nawet wtrącenia zwirowe (47).

Obecność turonu w wierceniach tych jest przyjmowana głównie na podstawie obecności w osadach kredowych konkrecji krzemiennych (kryterium zawodne), nigdzie zaś nie została stwierdzona paleontologicznie. Nie wykluczone, że istnieją tu luki w sedymentacji, podobnie jak w santonie, o czym wspomina P. Krause (18). Faktem jest, że wpływy lądowe dają się śledzić w całej serii kredowej w postaci dość obfitej domieszki ziarn piasku i miki, występującej często w osadach marglistych, nie wyłączając najwyższych poziomów senonu (18, 47).

Możliwe, że źródło materiału detrytycznego mieściło się nie tylko na krystalicznej tarczy Fennoskandii, lecz mogło się znajdować i bliżej — na oldredowym lądzie wschodniej Litwy i Łotwy.

Z przekrojów wschodno-pruskich wierceń wnosić można śmiało o czasie, w którym rozpoczęły się poważniejsze ruchy obniżające, pociągające za sobą znaczne pogłębienie morza i wzmożoną akumulację. Przypadają one dopiero na okres pocenomański (względnie, być może, poturoński), wiążą się więc z fazą subhercyńską *sensu lato*.

Na sąsiednich obszarach Litwy udało się J. Dalinkévičiusowi (5) odtworzyć dość dokładnie stratygrafię kredy, występującej zarówno w odkrywkach, jak i napotkanej w szeregu wierceń. Z badań tego autora wynika, że seria środkowo i górno-kredowa na Litwie jest względnie ciągła. W cenomanie przeważa

i tu materiał piaszczysty, grubszy w spagu (możliwy alb-wrakon), drobniejszy w poziomach wyższych, ilasty i zanikający stopniowo w osadach turońskich. Górny koniak i dolny santon nie zostały paleontologicznie stwierdzone, nie wykluczona jest przeto luka sedymentacyjna, obejmująca wymienione poziomy. Brak wyższych ogniów senonu (kreda mukronatowa i ewent. mestrycht) stłuszenie tłumaczy Dalinkévičius ich późniejszym rozmyciem i usunięciem. Przemawiają za tym luźne belemnitelles, znajdowane wśród materiału narzutowego w północnej Litwie i zachodniej Łotwie.

W miarę posuwania się ku wschodowi, na teren Polski pn.-wschodniej, wyższe ogniwa górnej kredy zaczynają zanikać. W żadnym z wykonanych w tej strefie wierceń nie stwierdzono pewnego senonu *in situ*. Jedynie odkrywki w krach kredowych okolic Grodna i Sopoćkiń odsłaniają górny kampan i mestrycht oraz, miejscami, mont (38, 52). Pod Sopoćkiniami, w Wólce Dorguńskiej, R. Kongiel zanotował lukę w osadach, obejmującą dolny i środkowy dan (17). Kry grodzieńskie i augustowskie mogą zresztą pochodzić z bliska; nie przekraczają one w każdym bądź razie południka Kowna. Nieco dalej na wschód znalazły się ślady senonu na pn.-zachodnim Polesiu w postaci narzutowych skrzemieniałych skamieniałości (*Echinocorys ovatus*, *Ech. cf. vulgaris*), które zebrałem pod Smolanicą (9). Pozostałe terytoria Polski pn.-wschodniej zajmują, jak się zdaje, osady, należące do różnych poziomów piętra turońskiego a miejscami — emszery (Roś, 14). Stratygrafia ich nie jest dokładnie poznana. Pod Porozowem Zb. Sujkowski wyróżnił niższe ogniwa turonu na podstawie licznie występujących fissuryn (48), w innych punktach (okolice Łohiszyna, Leoszek, Nowosiółek) notowano icoceramy z grupy *lamarcki*, względnie *labiatus* (24, 23, 48). Uderza zupełny brak na całym omówionym obszarze santonu. Nie ma go zarówno na wschodzie, na osadach pięter starszych, jak i na zachodzie, skąd znane są wyższe poziomy senonu.

Pod względem wykształcenia litologicznego osady górnokredowe między Prypecią a Niemnem reprezentują prawie wszędzie dość monotonną fację kredy piszącej z niewielką zawartością (do 1 %) składników klastycznych (48, 50). Wyjątek stanowi opisane powyżej wiercenie z Baranowicz oraz, na pn. od Niemna, wiercenie w Lidzie, gdzie domieszka ziarn kwarcu wzrasta do kilku %, a rozmiar ich dochodzi do 2—3 mm średnicy.

Na obszarach, leżących na S od Prypeci (głównie środk.

i wsch. Wołyń), osadami górnokredowymi zajmował się w pierwszym rzędzie A. Mazurek (26, 27, 28, 30), który ostatnio zestawiał rezultaty swych badań (31). Szereg nowych danych, dotyczących się kredy wołyńskiej, dostarczyli ponadto J. Samsonowicz (40, 43, 41) i Zb. Sujkowski (głównie 48).

Z prac tych badaczy, głównie zaś Mazurka wynika, że w środkowej części Wołynia występuje na powierzchni turon środkowy, a może i górny (z *Inoceramus lamarcki* var. *apicalis*, *In. inconstans*, *In. costellatus*), na wschodzie zaś — nieco starsze ogniwa turonu, charakteryzujące się inoceramami, należącymi przede wszystkim do grupy *lamarcki*.

Stosunek tych warstw do podścielających piasków względnie piaskowców cenomanu analizuje J. Samsonowicz. Według autora tego, na wschodnim odcinku Wołynia, od Ostroga po Dołhe Pole, cenoman jest zabradowany przez morze turońskie, bądź całkowicie, bądź też zredukowany do cienkiej warstewki z grubym materiałem klastycznym (41).

W pasie bazaltowym, obok zlepieńców cenomańskich, znane są zlepienie średkowo-turońskie (32). Pas bazaltowy stanowił więc w morzu górno-kredowym nie tylko strefę pływiczną (43), ale niektóre przynajmniej skałki bazaltowe tworzyły w obrębie jej wyspy, niszczone przez kipieli. Podobne wyspy istnieć mogły i w pasmie dewońskim Niebożki pod Łuckiem, gdzie Samsonowicz notuje w kredzie turońskiej liczne ostrokrawędziste ułamki iłolupków, prawdopodobnie dewońskich, i sporą domieszkę piasków zielonych i rdzawo-brunatnych (40).

O wzrastającym statecznie udziale materiału terrygenicznego w miarę posuwania się w kierunku wschodnim pisze Zb. Sujkowski (48), widząc jego źródło w masywie Wołyńsko-Ukraińskim. Podnosi on również istnienie w kredzie północnego Wołynia i zach. części Polesia (Brześć, Kobryń) »epizodu piaszczystego«, polegającego na znacznym, przemijającym spłyceniu morza górno-kredowego i wzmożeniu dowozu grubszych cząstek klastycznych przez gwałtowny prąd morski.

Obszary, położone na wschód od omawianych terenów Polski pn.-wschodniej, posiadają również swój »piaszczysty epizod«, dokładniej datowany miejscami od wołyńsko-poleskiego. Notują tu jego istnienie, jako zjawiska regionalnego, nawet publikacje syntetyczne (1, 2).

Rozmieszczenie osadów piaszczystych w górnej kredzie za-

chodnio-rosyjskiej w sposób najbardziej przejrzysty ujmuje G. Mirczynk (31); szereg ciekawych danych w tej kwestii zawierają prace G. Burenina (4), H. Lipkowskiej (21) i H. Zakrewskiej (53), częściowo również ostatnia rozprawa E. Oppokowa (36).

Z publikacji powyższych wynika, że materiał terrygeniczny, głównie w postaci piasków kwarcowych z domieszką muskowitu (1 lub 2 poziomy), gromadził się w pn.-zachodniej części niecki Ukrainskiej, bliżej wszakże jej skrzydła północnego. Ku pd.-zachodowi, a więc w kierunku osi niecki, domieszka piasku maleje i dość szybko się kończy. Nie ulega więc wątpliwości, że źródło dopływu materiału terrygenicznego leżało w tej strefie na pn.-wschodzie, związane zatem było z wałem Woroneskim. Zarówno piaski, jak i spoczywająca na nich kreda, zawierają liczne okazy *Belemnitella mucronata*, które pozwoliły na umieszczenie »epizodu piaszczystego« w kampanie. W niektórych punktach, zamiast domieszki piasków, występują w serii górno-kredowej korrodowane powierzchnie hard-groundów (53).

Na pn.-wschodnim zboczu masywu Ukrainskiego osady górno-kredowe wykształcone są w facji przybrzeżnej (ciemne i szare gliny piaszczyste (15)). Jak daleko w kierunku osi niecki Ukrainskiej sięgały wpływy lądowe, niestety nie wiemy, żadne z wierceń w tej strefie nie przebiło bowiem potężnej serii trzeciorzędowej, której maksymalna miąższość przypada właśnie na południowe skrzydło niecki¹.

Z południowej części Białorusi istnieją tylko bardzo skąpe dane o petrograficznym składzie środkowej i górnej kredy. Znajdujemy je głównie u G. Mirczynka (33), A. Żyrmunskiego (54) i M. Blioducha (3). I tu w każdym razie, na terenach dawnej mohylewskiej gubernii, dolne partie kredy mukronatowej zawierają spore ilości piasku, którego nie brak poza tym w najniższych warstwach kredy turońskiej, na pograniczu z cenomanem. Cenoman nad Sożem (Blioducha *op. cit.*) wykształcony jest w postaci piaszczystych margli glaukonitowych, przechodzących w piaski, które zawierają w części spągowej drobne otoczaki kwarcu do 7 mm średnicy. Skaleni nie ma ani śladu.

Inny materiał, poza kwarcem, występuje dopiero w kredzie środkowej pow. dmitrowskiego (na S od Brianska), skąd Arch an-

¹ Przesuwanie się podłużnej osi niecki ukraińskiej ku południowi w ciągu trzeciorzędu było podnoszone przez wielu autorów.

gielskij (1) cytuje spore otoczaki rdzawych kwarcytów, czarnych krzemieni i rogowców, pochodzących ze skał młodszego prekambriu i, prawdopodobnie, starszego paleozoiku. Poważniejsze przerwy w procesach sedymentacji na obszarze wału woroneskiego (2) notowane są pomiędzy albem i cenomanem (warstwa obtoczonych fosforytów) oraz w górnym turonie i niższych ogniwach senonu (santon spoczywa miejscami bezpośrednio na dolnym turonie, np. w Szczygrach).

C. Zestawienie wyników

Zarówno krótki przegląd literatury, jak i analiza niektórych nowych profilów w zakresie wykształcenia osadów kredowych (a w szczególności dokładniejsze przyjrzenie się grubszej frakcji w osadach kredy środkowej) umożliwiają wyciągnięcie pewnej ilości wniosków, dotyczących się paleogeografii i tektoniki omawianych obszarów nie tylko w ciągu epoki kredowej, lecz również w czasach, poprzedzających wielką transgresję albu i cenomanu.

I tak więc np. występowanie wśród żwirów baranowickich sporych buł krzemieni karbońskich pozwala na przesunięcie zasięgu rozmytego karbonu, stwierdzonego na Wołyniu przez J. Samsonowicza (42), dość daleko na północ.

Na podstawie obecności w żwirach cenomańskich Hancewicz wapieni dolomitycznych z *Camarotoechia livonica* da się prześledzić w obrębie Polesia dalszy ciąg pasma morskiego dewonu, znanego na Wołyniu z okolic Pełczy i Łucka.

»Linia bazaltowa« wołyńska znajduje swe przedłużenie na obszarze Polesia w postaci wylewów ciemnych skał wulkanicznych o wyglądzie bazaltów w okolicy Baranowicz. Trudno jest jedynie w danej chwili rozstrzygnąć, czy mamy tu do czynienia z tą samą »linią«, czy też raczej z bardziej zróżnicowaną strefą kilku mniej lub więcej równoległych potrzasek, w które wdarła się magma.

Co się tyczy wieku bazaltów, sprawę tę omawiają najnowsze publikacje Zb. Sujkowskiego i J. Samsonowicza (44, 51). Obaj autorzy (abstrahując od szeregu bardzo istotnych rozbieżności) przypisują skałom bazaltowym wiek paleozoiczny. Tym samym możliwość kredowych wylewów wulkanicznych na Wołyniu, broniona przez St. Małkowskiego (22, 23), staje się coraz mniej prawdopodobna. W każdym razie wylewy law typu bazaltowego na odcinku poleskim musiały również nastąpić

na długo przed cenomańską transgresją, skoro otoczaki ich znajdują się m. i. wśród żwirów podcenomańskich.

Na przypomnienie zasługuje znalezienie w Baranowiczach (obok bazaltów) sporego ułamka skały o wyglądzie diabazu. Było by może przedwczesnym bezapelacyjne łączenie tego izolowanego znaleziska z intruzją diabazu, stwierdzoną w jednym z wierceń w Estonii (37). Ponieważ jednak Sujkowski i Samsonowicz (op. cit.) do kwestii tej nawiązują, uważam, że obecnie zestawienie obu tych faktów nabrać może dość szczególnego znaczenia.

Powracając do sprawy wieku bazaltów, wydaje mi się, iż stwierdzenie obecności tych skał w podłożu okolic Baranowicz nie jest pozbawione pewnego sensu tektonicznego. Bez względu na to, czy przyjmujemy istnienie jednej, czy też większej ilości równoległych stref bazaltowych, szeregują się one raczej w kierunku, zbliżonym do południkowego. Jest to dla omawianego odcinka kierunek waryscyjski. Okoliczność ta popiera, moim zdaniem, tezę Samsonowicza o permo-karbońskim wieku bazaltów na przedpolu Scytydów, które w okresie orogenezy waryscyjskiej przeżyły najpoważniejszą fazę przeobrażeń i odmłódzeń potomnych.

Kierunki kimerydzkie, SE—NW, mogły dalej zmodyfikować paleogeografię Polski pn.-wschodniej w okresie jurajskim. Dzięki ruchom kimerydzkim, które prawdopodobnie straciły w głąb wileńsko-nowogródzki odcinek masywu, morze środkowojurajskie wdarło się od wschodu szeroką odnogą na teren Litwy oraz Prus Wschodnich, niosąc na zachód faunę borealną. W cenomanie Lidy i Nieświeża występują jeszcze przypuszczalne residua osadów jury facji rosyjskiej (ciemne iły mikowe, ułamki syderytu ilastego), gdy już w okolicy Różany i Baranowicz mamy sekwan środkowoeuropejski. Znak zapytania, jakim zaopatrzyłem w swoim czasie »bramę poleską«, którą mogła się ewentualnie odbywać migracja faun górnójurajskich pomiędzy Polesiem i Zagłębiem Donieckim (9), wypadnie, jak się zdaje, zastąpić niedwuznacznym pasem lądowym i całkowicie odrzucić poglądy o istnieniu poleskiej cieśniny w sekwanie. Morskie połączenie obszarów Polesia i dorzecza Donu ograniczało się zapewne wyłącznie do strefy, obrzeżającej masyw Wołyńsko-Ukraiński od strony południowej. Masyw ten, jako południowe ogniwo zewnętrznego pasma Scytydów, ciągnął się w tym czasie ku pn.-zachodowi w postaci długiego dość jeszcze wysokiego wału (jurajskie grube arkozy okolic Różany) co naj-

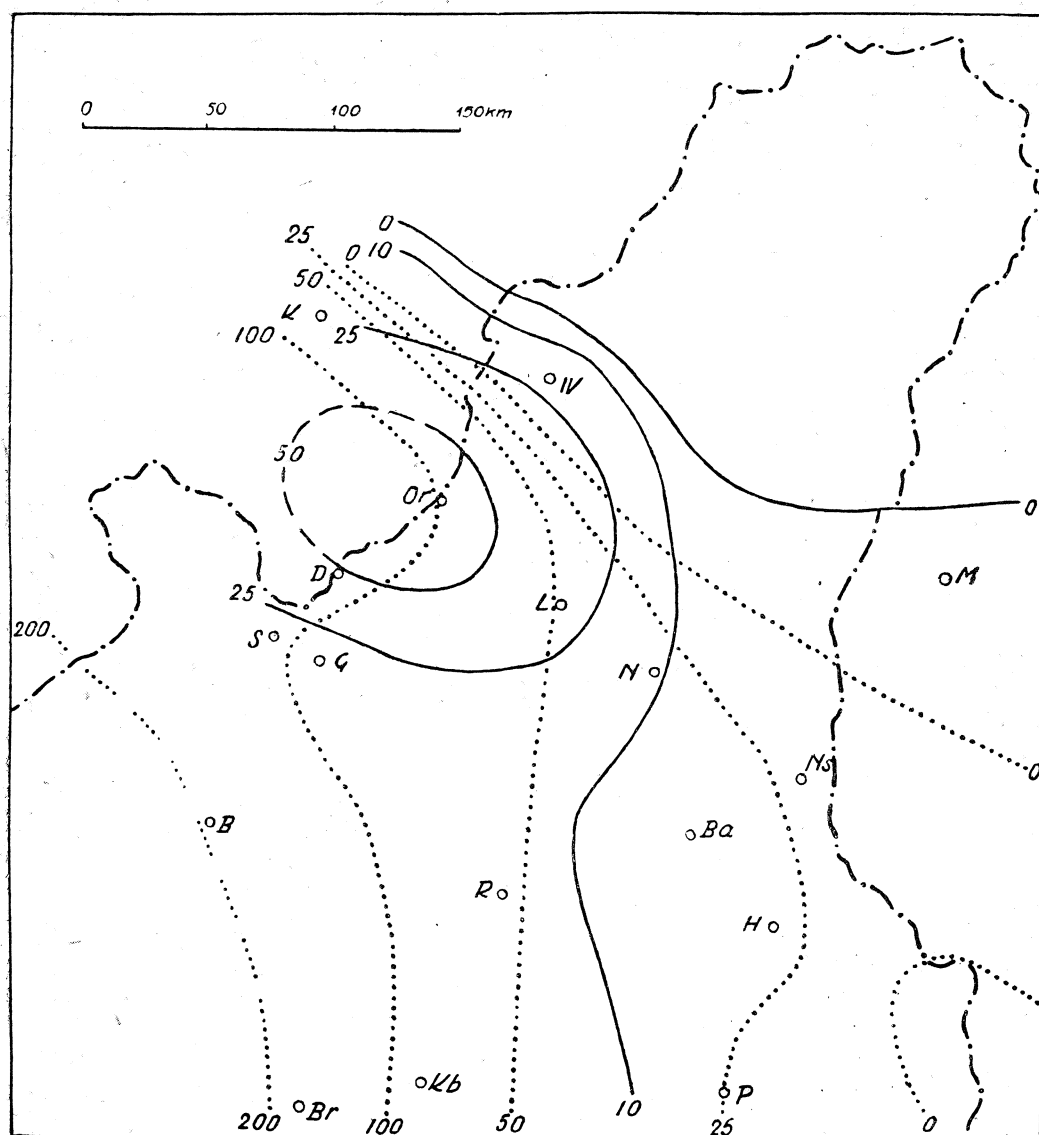
mniej do okolic Druskienik, a może dolnego Niemna, oddzielając od siebie dwie całkowicie odmienne prowincje facjalne i faunistyczne¹.

Natrafienie w wierceniu baranowickim na ciemne ily i brunatne piaski z detritusem roślinnym i drewnem pod osadami cenomańskimi potwierdza tezę o fazie lądowej na obszarach, obejmujących Polskę pn.-wschodnią przed zalewem środkowokredowym. Obok profilów z Druskienik (11) i Baranowicz, nie sposób pominąć otworów z Peresaża i Czarnobyła, gdzie podobne utwory napotkano w identycznej sytuacji stratygraficznej, wiek ich jednak, interpretowano dowolnie. W Peresażu Oppokow (35) uznał je za prawdopodobnie dewońskie; Lewiński i Samsonowicz przyjęli przypuszczenie to bez jakichkolwiek zastrzeżeń (20). Osady w Czarnobyłu Koklik (15) zaliczył do jury (bat — kelowej).

Ze swej strony skłonny byłbym przypuszczać, że mogą one jeszcze należeć do kredy, reprezentując bądź weald, bądź też, ewentualnie, warstwy przejściowe pomiędzy neokomem i albem. Kwestia istnienia na wschodzie Polski poważniejszej neokomskiej transgresji, która doprowadzić miała do połączenia się mórz rosyjskich i polskich, jak przypuszczał Lewiński (19), nie znajduje dotychczas bezpośredniego potwierdzenia i pozostaje nadal otwarta. Bądź co bądź, zdaje się nie ulegać wątpliwości przypuszczenie o dość daleko posuniętym obniżeniu i zgradowaniu omawianego obszaru w okresie pojurańskiej fazy lądowej. Jądro krystaliczne dawnego łańcucha górskiego pokrywa już gruby płaszcz zwietrzliny (Lida, Wołczja na wsch. Polesiu, 33), na przedpolu nie gromadzą się poważniejsze masy osadów.

Rola Scytydów nie skończyła się tym niemniej i w czasach późniejszych, zaznaczając się jeszcze, choć słabiej, w ciągu całej epoki kredowej. Stary plan prekambryjski, zmodyfikowany częściowo przez ruchy waryscyjskie, załamuje się coraz widoczniej. Po fazie górotwórczej kimerydzkiej rozbija go w dalszym ciągu na luźne bloki faza subhercyńska, zaznaczając się szczególnie mocno w środkowych partiach łuków, najmocniej wygiętych ku zachodowi.

¹ Już po wykończeniu rękopisu miałem możliwość zapoznania się z najnowszą pracą D. Sobolewa o paleomorfologii niecki ukraińskiej (46). Badacz ten stwierdza, że również wał woroneski, stanowiący po ruchach waryscyjskich zachodnią krawędź zagłębia moskiewskiego, reprezentował w środkowej i górnej jurze strefę lądową.

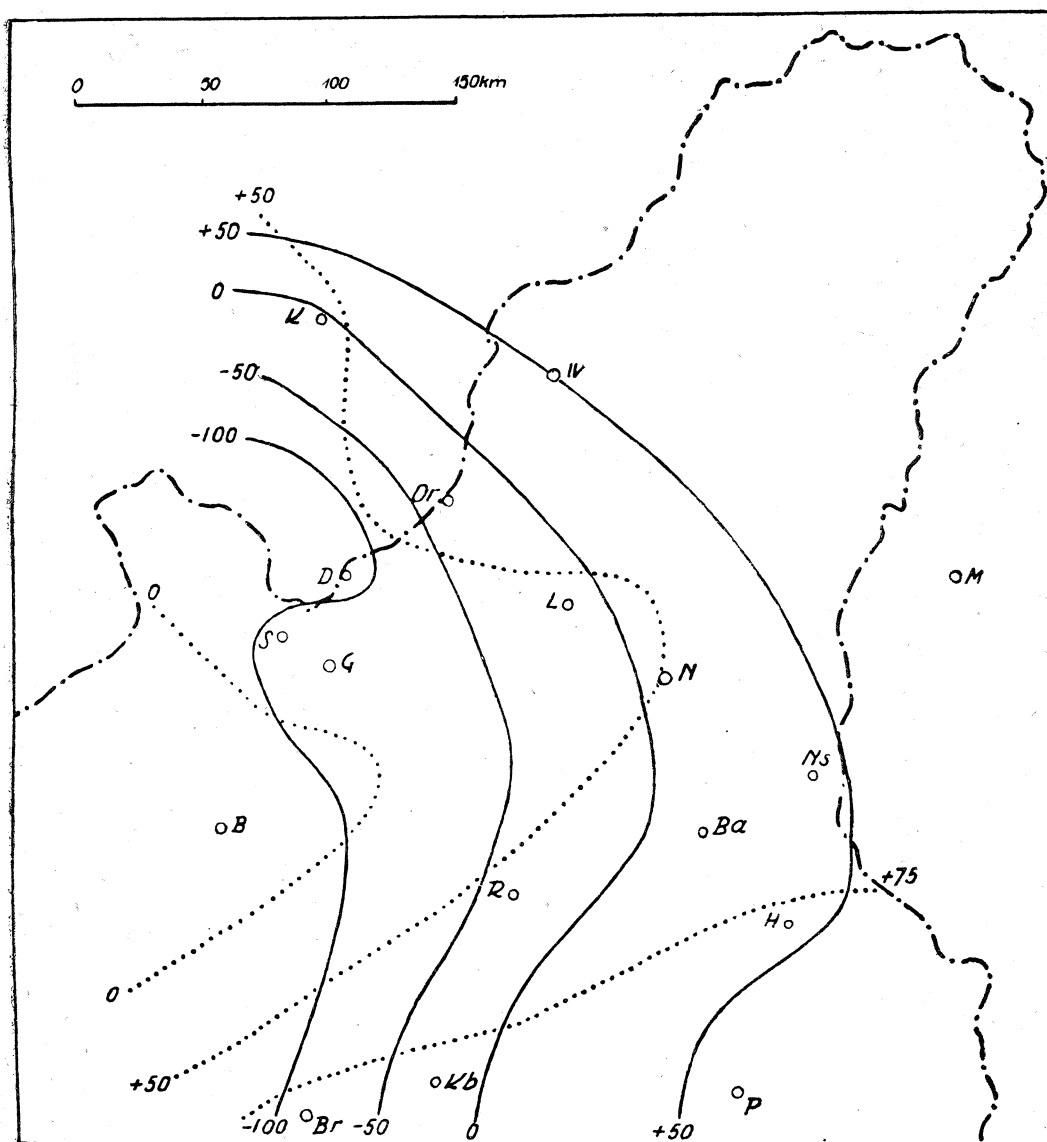


Ryc. 1. Mapka miąższości (w metrach) osadów cenomańskich i górno-kredowych w Polsce pn.-wschodniej. Linie ciągłe — cenoman, linie kropkowane — kreda górna. — Fig. 1. Carte de l'épaisseur (en mètres) de dépôts cénomaniens et supracrétaciques dans le NE de la Pologne. Traits continus — Cénomanien, traits ponctués — Crétacé supérieur

Skróty nazw miejscowości — Abréviation des noms de localités:

K — Kowno, W — Wilno, Or. — Orany, D — Druskieniki, L — Lida, M — Mińsk
S — Sopoćkinie, G — Grodno, N — Nowogródek, B — Białystok, R — Różana,
Ba — Baranowicze, Ns — Nieśwież, H — Hancewicze, Br — Brześć n. B., Kb —
Kobryń, P — Pińsk.

Rzut oka na mapkę miąższości cenomanu pozwala od razu spostrzec zapadlisko, powstające w kredzie środkowej na obszarze pomiędzy Wilnem, Grodnem a Lidą. W zapadlisku tym gromadzą



Ryc. 2. Mapka górnej powierzchni cenomanu i kredy górnej w Polsce pn.-wsch.

Linie ciągłe — cenoman, linie kropkowane — kreda górna.

Fig. 2. Surface du Cénomanien et du Crétacé sup. dans le NE de la Pologne. Traits continus — Cénomanien, traits ponctués — Crétacé sup.

się masy ciemnych osadów ilastych z dużą ilością siarczków żelaza, różniące się znacznie od piasków glaukonitowych, akumulowanych w niewielkich ilościach na płytszych obszarach regionów sąsiednich (9).

U schyłku cenomanu ruchy obniżające zwiększają swój zasięg (ryc. 2). Fala obniżen przesuwą się ku zachodowi i południowi, zapada się obszar Prus Wschodnich, tworzy się potężny rów Lubelski. Miejscami tylko wznoszą się niewielkie cokoły, ograniczone najprawdopodobniej liniami dyslokacyjnymi (12) (cokół

Grodzieński, Różańsko-Bereski). Na wschodzie zapada się gwałtownie niecka Ukrainka, wciskając się dwoma ramionami w dorzecza górnego Dniepru i Niemna.

Rozbite konstrukcje Scytydów dostarczają jednak osadom kredowym sporych ilości materiału diastroficznego. Jądro masywu Wołyńsko-Ukraińskiego stanowi źródło otoczków i okruchów skał krystalicznych w cenomanie Wołynia, Polesia i Nowogródziny. Zarówno ku wschodowi, jak zachodowi materiał ten stopniowo zanika, ustępując miejsca otoczkom kwarcowym¹.

Dopiero na zboczach masywu Woroneskiego, w okolicach Kurska i Brianska, pojawiają się ponownie większe fragmenty skał prekambryjskich (przeobrażone kwarcyty), niszczonych przez fale morza albskiego. Okres lądowy, poprzedzający transgresję środkowo-kredową, nie odsłonił jednak, jak widać, wglębnych mas wewnętrznego łańcucha Scytydów. Zapewne nie wynurzyły się one i później spod skał kwarcytowo-lupkowej jatulskiej pokrywy, gdyż w żadnej spośród młodszych formacji tego regionu nie stwierdzono materiału skaleninowego (1, 2, 45).

W górnej kredzie zręby obu wałów Scytyjskich, Wołyńsko-Ukraińskiego i Woroneskiego, dostarczają zalewającym je morzom już tylko drobniejszych składników terrygenicznych w postaci piasków kwarcowych i muskowitu. Faza diastroficzna ma się ku końcowi, »epizody piaszczyste« w osadach górno-kredowych są istotnie tylko krótkotrwałymi epizodami; na zachodzie ujawniają się one raczej w turonie, na północy i wschodzie przeważnie w różnych poziomach senonu. Miejscami, zamiast domieszki elementów klastycznych, dają się spostrzec luki stratygraficzne, ślady hard-groundów, a nawet lokalnych wynurzeń. Jedna rzecz wszakże uderza w omawianym obrazie: trudność przeprowadzenia regionalnej synchronizacji kolejnych spłyceń i ponownych obniżeń dna w morzu górno-kredowym. Być może, trudność ta wywołana jest częściowo niedostateczną znajomością stratygrafii osadów kredowych, znanych na naszym obszarze niemal wyłącznie z otworów wiertniczych. Nie sposób wszakże odrzucić, wobec przytoczonych konkretnych faktów, interpretacji odmiennej, przyjmując,

¹ Kwarce mogą również pochodzić z tego samego źródła, lecz reprezentują one materiał, który przetrwał procesy selekcji petrograficznej i mógł dostać się do cenomanu z drugo, a może i trzeciorzędnego złoża. Otoczki skał bazaltowych i osadowych (Baranowicze, Hancewicze itd.) wskazują na postępujące równolegle niszczenie skał przedpola masywu.

że miały tu miejsce istotnie częste i zróżnicowane, być może nawet rytmiczne ruchy, których skutkiem była wybitna niestałość i zmienność linii brzegowej, a w związku z tym i warunków fizycznych w rozległym morskim basenie (przede wszystkim intensywne i zmienne prądy).

Morze to przetrwało, zapewne na obszarach pn.-wschodniej Polski w ciągu całej środkowej i górnej kredy, do końca montu, oscylując, zmieniając częściowo swe zarysy, lecz łącząc się mimo to stale z morzami Europy wschodniej. Podobnie jak na terenie pn. Litwy i Łotwy górny senon został rozmyty i usunięty, tak i w pozostałych regionach województw wschodnich brak wyższych poziomów kredy tłumaczyłbym wczesno-trzeciorzędową erozją i denudacją w okresie lądowym, który nastąpił po generalnej pokredowej regresji. Wskazuje na to dość jednolita facja górnej kredy we wszystkich znanych profilach (morze otwarte), bliskie pokrewieństwo faunistyczne osadów montu zachodnio, środkowo i wschodnio-europejskiego (16, 17, 24) oraz, powtarzająca się we wszystkich niemal wierceniach, obecność w stropie kredy eluwialnej warstwy górno-kredowych krzemieni (w północnej Wileńszczyźnie analogiczną rolę odgrywają krzemienie, występujące w morenach).

Literatura — Ouvrages cités

1. Archangelskij A. D. Obzor geologicz. strojenija Jewrop. Rossii, t. II, Sredn. Rossija, Petrograd 1922. — 2. Archangelskij A. D. Geologičeskoe strojenije S. S. S. R. Zapadnaja czast, Moskwa—Leningrad 1934. — 3. Blioduch M. T. Matarjały po geol. wywuczeniu wadazboru r. Saża u mieżach Biełarusi. Mat. da Geol. i Glebazn. wywucz. Biełarusi, t. II, Miensk 1931. — 4. Burenin G. Hidrogeologičeskaja karta Czernigowskoj gub. Izwiestija Ukr. Otd. Geolog. Komiteta, 8, Kijew 1926. — 5. Dalinkėvičius J. Beitrag zur Kenntnis der Kreide Litauens. Kosmos XV, Kaunas 1934. — 6. Halicki B. Sprawozd. z badań, wykon. w r. 1932 na terenie woj. nowogr. i wileńskiego. Pos. Nauk. P. I. G. nr 36. C.-R. des recherches géol. exécutées en 1932 sur le territ. des voiev. de Nowogródek et Wilno. C.-R. Séances Serv. Géol. de Pologne nr 36, Warszawa 1933 (en polonais). — 7. Halicki B. Mapa podłoża poddyl. Polski pn.-wsch. — Carte du substratum sous-quaternaire de la partie NE de la Pologne. Ibidem nr 42, Warszawa 1935 (en polon.). — 8. Halicki B. W sprawie przebiegu Uralidów w Polsce i krajach przyległych. Prace Zakł. Geol. i Geogr. U. S. B. nr 15. Sur la question du parcours des Ouralides en Pologne et dans les pays limitrophes. Trav. Inst. Géol. et Géogr. Univ. Wilno, nr 15, Wilno 1934. — 9. Halicki B. Mat. do znajomości budowy podłoża Polski pn.-wsch. Cz. I. Sekwan i cenoman pn. Polesia. Rocznik Pol. Tow. Geol. XI. Mat. pour la connaissance de la structure géol. de la partie NE de la Pologne. I. Le Séquanien et le Cénomanien de la Polésie septentr. Ann. Soc. Géol. de Pologne, t. XI, Kraków 1935. — 10. Halicki B. Ma-

- teriały.... Cz. II. Podłoże Wilna. Prace Zakł. Geol. U. S. B. Nowa seria nr 5. Matériaux etc. II. Le substratum préquaternaire de Wilno. Trav. Inst. Géol. Univ. de Wilno, Nouvelle série nr 5, Wilno 1938. — 11. Halicki B. i Rydzewski B. O ogólnych wynikach wiercenia w Druskienikach. Pos. Nauk. P. I. G. nr 39. Sur les résultats généraux du forage à Druskieniki. C.-R. Séances Serv. Géol. de Pologne nr 39, Warszawa 1934 (en polon.). — 12. Janczewski E. W. Wyniki pomiarów magnet. w okolicach Druskienik. Pos. P. I. G. 43. Résultats d'une prospection magnétique dans les environs de Druskieniki. C. R. Séances Serv. Géol. de Pologne, nr 43, Warszawa 1935 (en polon.). — 13. Jaroszewicz-Kłyszyska A. Spraw. ze szczeg. prac petrogr., wykon. na Wileńszczyźnie w r. 1938. Biuletyn 13 P. I. G. Bericht über eingehende petrogr. Untersuchungen auf dem Gebiete v. N-O Polen. Bull. Inst. Géol. de Pologne nr 13, Warszawa 1939. — 14. Karolewicz W. O wieku warstw kredowych koło Wołkowyska. Prace Zakł. Geol. i Geogr. U. S. B. nr 8. Das Alter der Kreideschichten bei Wołkowysk. Trav. Inst. Géol. et Géogr. Univ. de Wilno, nr 8, Wilno 1931. — 15. Koklik S. G. Hidrogeolog. usłowija g. Wasilkowa Kijewskoj gub. Izw. Ukr. Otd. Geolog. Komiteta, 4, Kijew 1924. — 16. Kongiel R. W spr. wieku siwaka w okolicach Puław. Prace Zakł. Geol. i Geogr. U. S. B. nr 19. Contrib. a l'étude du »siwak« dans les env. de Puławy. Trav. Inst. Géol. et Géogr. Univ. de Wilno, nr 19, Wilno 1935. — 17. Kongiel R. O wieku siwaka z Wólki Rządowej i Wólki Dorguńskiej koło Sopoćkiń. Prace Zakł. Geol. U. S. B. Nowa seria nr 2. Sur la position stratigr. du „siwak“.. près Sopoćkinie. Trav. Inst. Géol. Univ. de Wilno, Nouv. série nr 2, Wilno 1937. — 18. Krause P. G. Über Diluvium, Tertiär, Kreide u. Jura in der Heilsberger Bohrung. Jhrb. Preuss. Geol. L. A. XXIX, Berlin 1908. — 19. Lewiński J. Das Neokom in Polen u. seine paläogeogr. Bedeutung. Geol. Rundsch. XXIII, Berlin. — 20. Lewiński J. i Samsonowicz J. Ukształt. pow., skład i struktura podłoża dyluwium wsch. cz. Niżu pn.-europ. Prace Tow. Nauk. Warsz. 31. Oberflächengestaltung, Zusammensetzung u. Bau des Untergrundes des Diluvium im östl. Teile des nordeurop. Flachlandes. Trav. Soc. Sc. de Varsovie, Cl. sc. math. et nat. nr 31, Warszawa 1918. — 21. Lipkiwska H. Geol.-razw. roboty na cementnu syrowinu w Nowg.-Siw. ta Kyiwskom rajonach. Wistnyk Ukr. Geol.-Razw. Upr. 12, Kyiw 1928. — 22. Małkowski St. W spr. wieku bazaltów dorzecza Horynia i skał będących w ich spągu. Pos. Nauk. P. I. G. nr 36. Sur l'âge des basaltes du bassin de Horyń et des roches sous-jacentes. C.-R. Séances Serv. Géol. de Pologne nr 36, Warszawa 1933 (en polon.). — 23. Małkowski St. Uwaga w spr. pracy J. Samsonowicza... Tamże nr 45. Remarques sur le travail de J. Samsonowicz. Ibidem nr 45, Warszawa 1936 (en polon.). — 24. Matwiejewówna L. Analiza fauny małżów i ślimaków siwaka okolic Puław. Prace Zakł. Geol. i Geogr. U. S. B. nr 18. Stratigr. Betrachtung der Pelecypoden- u. Gastropodenfauna des »Siwak« in der Umgegend v. Puławy bei Lublin. Trav. Inst. de Géol. et de Géogr. Univ. de Wilno nr 18, Wilno 1935. — 25. Matwiejewówna L. Przyczynek do znajomości kredy nowogródzkiej. Tamże nr 25. Contribution à l'étude de la craie blanche des env. de Nowogródek. Ibidem nr 25, Wilno 1936. — 26. Mazurek A. Sprawozd. z badań geol., wykon. w r. 1930. Pos. Nauk. P. I. G. nr 30. C.-r. des recherches géol. effectuées en 1930. C.-R. Séances Serv. Géol. de Pologne nr 30, Warszawa 1931 (en polon.). — 27. Mazurek A. Spraw. z badań, wykon. w r. 1932 na Wołyniu i na ark. Pińczów. Tamże nr 36. C.R. des recherches géol. effectués en 1932 en Volhynie et pour la feuille de Pińczów. Ibidem nr 36, Warszawa 1933 (en polon.). — 28. Mazurek A. Spraw. z badań wykon. w r. 1933 na Wołyniu. Tamże nr 38. C.-r. des recherches géol.

- éff. en 1933 en Volhynie. Ibidem nr 38, Warszawa 1933. — 29. Mazurek A. Ditto, en 1934. Ibidem nr 42, 1935 (en polon.). — 30. Mazurek A. Spraw. z badań, wykon. na Wołyniu w r. 1935 na ark. Kostopol i Bereżne. Tamże nr 45. C.-r. des recherches géol. exécutées en 1935. pour les feuilles Kostopol et Bereżne en Volhynie. Ibidem nr 45, Warszawa 1936. — 31. Mazurek A. Kredowe utwory w dorzeczu górnego Horynia. Tamże nr 48. Les dépôts crétaciques dans le bassin du Horyń sup. Ibidem nr 48, Warszawa 1937 (en pol.). — 32. Mazurek A. Transgresja kredy na bazaltach w Berestowcu i Janowej Dolinie na Wołyniu. Spraw. P. I. G. t. VI. La transgression du Crétacé sur les basaltes du Berestowiec et de Janowa Dolina en Volhynie. Bull. Serv. Géol. de Pologne, Vol. VI, Warszawa 1930. — 33. Mirchink G. F. New data on the geology of the N-W part of the North-Ukraine depression. Bull. Soc. Nat. de Moscou. Section géol. IX, Moscou 1931. — 34. Nowak J. L'ensemble de la tectonique de Pologne. Congr. Int. de Géogr., Warszawa 1934. — 35. Oppokow E. Niektoryja swiedienija o boleje głębokich burowych kołodcach Polesja. Izw. Geol. Komiteta t. 25, Petersburg 1906. — 36. Oppokow E. Ohlad budowy Ukrainskoj tektonicznej muldy. Journal du Cycle géol.-géogr. Acad. Sc. Ukr. nr 2 (6), Kiev 1933. — 37. Öpik A., Thamm N. Über ein anstehendes Eruptiv-Gestein aus Estland. Pub. of the Geol. Inst. Univ. of Tartu nr 33, Tartu 1933. — 38. Rydzewski B. Sur la faune crétacique de Miały près Grodno. Bull. Acad. Pol. des Sc. Cl. Sc. math. et nat., Cracovie 1909. — 39. Samsonowicz J. Kilka uwag o budowie i faunie dewonu Pelczy oraz o zagadnieniach, tyż. się rozmieszczenia paleozoikum na Wołyniu, między wałem scytyjskim i rowem lubelskim. Pos. Nauk. P. I. G. nr 30. Note sur le Dévonien de Pelcza et sur le substratum du Mésozoïque en Volhynie. C.-R. Séances Serv. Géol. de Pologne nr 30, Warszawa 1931 (en polonais). — 40. Samsonowicz J., Wyniki badań geol. w okolicy Niebożki pod Łuckiem. Tamże nr 42. Résultats des rech. géol. dans les env. de Niebożka près de Luck. Ibidem nr 42, 1935 (en polon.). — 41. Samsonowicz J. Spraw. z badań na terenie utworów permskich na Wołyniu. Tamże nr 44. C.-r. des recherches géol. concertant les terrains permien sur la Horyń, Volhynie, Ibidem nr 44, 1936 (en polon.). — 42. Samsonowicz J. Über das wahrscheinliche Vorkommen von Karbon im westl. Teil Wolhyniens. Bull. Acad. Pol. Sc., série A. Cracovie 1932. — 43. Samsonowicz J. Stosunek Podola i Wołynia do masywu kryst. Woł.-Ukraińskiego. Die Beziehungen Podoliens u. Wolhyniens zum kristallinen Wolh.-Ukrainischen Massiv. Kosmos, seria A, 61, Lwów 1936. — 44. Samsonowicz J. Gotland, ordowik i skały wylewne na wsch. Wołyniu. Prace Przyrodnicze Woł. T-wa Przyj. Nauk nr 1. Le Gothlandien, l'Ordovicien et les roches éruptives dans la Volhynie orientale. Trav. Soc. Volh. Sc. nr 1, Łuck 1939. — 45. Sobolew D. Na putiach k rieszenju woprosa o proischożdienii żelezistych kwarcitow Ukr. i centralnorusskoj plity. Trav. Soc. Nat. de Charków 1938. — 46. Sobolew D. K paleo-geomorfologii Siew.-Ukrainskogo bassejna. Zapiski Nauczno-Issled. Inst. Geologii Chark. Uniw., t. VI, Charkow 1938. — 47. Spulski B. Die Kreideformation — in A. Tornquist: Geologie v. Ostpreussen, Berlin 1910. — 48. Sujkowski Zb. Petrografia kredy Polski. Kreda z głęb. wiercenia w Lublinie w porównaniu z kredą niektórych innych obszarów Polski. Spraw. P. I. G. VI. Étude petrogr. du Crétacé de Pologne. La série de Lublin et sa comparaison avec la craie blanche. Bull. Serv. Géol. de Pologne, Vol. VI, Warszawa 1930. — 49. Sujkowski Zb. Badania podłoża dyluwium na pn. Polesiu. Pos. Nauk. P. I. G. nr 32. Recherches sur le substratum du Quaternaire dans le Nord du Polesie. C.-R. Séances Serv. Géol. de Pologne nr 32, Warszawa 1932 (en polon.). — 50. Sujkowski Zb. Rozmieszczenie odsłonięć kredy

między g. Niemnem i Prypecią. Spraw. P. I. G. t. IX. Les affleurements de Craie blanche entre le Niemen et la Jasiołda. Bull. Serv. Géol. de Pologne, IX, Warszawa 1938. — 51. Sujkowski Zb. Sylur na Wołyniu w świetle wiercenia w Bocianówce. Biul. P. I. G. nr 12. Le Silurien en Volhynie... Bull. Inst. Géol. de Pologne nr 12, Warszawa 1939. — 52. Tulejko-Kongielowa Ł. Kampan i mestrycht w okolicach Sopoćkiń. Prace Zakł. Geol. U. S. B. Nowa seria nr 3. — Upper Campanian and Maestrichtian deposits in the env. of Sopoćkinie (NE Poland). Trav. Inst. Géol. Univ. de Wilno, N-elle série nr 3, Wilno 1937. — 53. Zakrevska H. Description géol. et géomorph. du Polessie de Tchernigov. Trav. Inst. Géol. Acad. Sc. d'Ukraine. Livr. III, Kiev 1936. — 54. Žirmunskij A. M. Podziemnyje wody Zapadnogo kraja. Mat. po obszczej i prikl. geologii, 63, Leningrad 1927.

B. Halicki

Matériaux pour la connaissance de la structure géologique de la partie NE de la Pologne

III. Le Crétacé

Résumé

Dans le premier chapitre de cette publication l'auteur donne la liste de la faune du Cénomanien et du Crétacé supérieur, dont une partie a été extraite de sondages, une autre récoltée dans des blocs erratiques qui apparaissent aux environs de Lipsk (à l'Ouest de Baranowicze) en amas considérables. La faune cénomanienne des différentes localités a été réunie en un tableau synoptique à la page 90. La craie blanche du territoire en question représente seulement le Turonien.

Le deuxième chapitre est consacré à la composition lithologique et petrographique des dépôts crétacés; dans cette étude l'auteur s'appuie principalement sur les nouveaux matériaux de sondages dont il est donné une description détaillée dans le texte polonais. Parmi les résultats fournis par ces sondages l'auteur résume ci-dessous quelques uns; les autres résultent du contenu des pages suivantes de ce texte.

A Hancewicze les conglomérats du Cénomanien sont composés de fragments roulés de roches cristallines provenant du massif Volhyno-Ukrainien, de basaltes, de silex carbonifères, de calcaires dolomitiques dévoniens à *Camarotoechia* ex gr. *livonica* Buch.

A Baranowicze une couche épaisse de conglomérat (épais-

seur 13 m, diamètre de galets 1—8 cm) sépare les sables céno-maniens de la série supracrétacique. Tous les types de roches composant la fraction grossière du Cénomanien à Hancewicze sont aussi représentés dans le sondage de Baranowicze. Au surplus on y a trouvé de nombreux galets de quartzites, de silex et de calcaires silicifiés séquanien avec faune, de diabase etc. Le sondage a percé quelques intercalations de graviers semblables dans les sables subcéno-maniens à débris végétaux, peut-être infra-crétaciques.

A Nieśwież les conglomérats du même type reposent dans la même position stratigraphique qu'à Baranowicze, mais le diamètre des galets ne dépasse ici guère 2 cm et l'épaisseur de cette couche est insignifiante. Les roches éruptives et les silex font défaut; il faudrait cependant noter la trouvaille d'un fragment considérable de sidérite argileuse.

A Lida la fraction grossière dans les sables céno-maniens est composée de roches cristallines et de fragments roulés d'argiles micacées noirâtres. Ces dernières peuvent représenter le résiduum de dépôts jurassiques appartenant au faciès lithuano-russe, de même que la sidérite à Nieśwież.

La présence à Baranowicze d'une épaisse série conglomératique entre le Cénomanien et la Craie est une preuve de l'existence d'émersions à cette époque. Nieśwież représente à cet égard une zone périphérique. Cet épisode continental a son correspondant dans les lacunes stratigraphiques et les changements des conditions de la sédimentation dans le Crétacé des régions avoisinantes. L'étude des publications traitant ce sujet nous amène à conclure que ce phénomène embrassait de vastes régions et qu'il n'était pas limité à l'époque immédiatement post-cénomanienne.

L'auteur passe en revue la littérature en commençant par les travaux portant sur la Prusse Orientale. La disproportion entre l'épaisseur du Cénomanien et de la Craie dans cette région est frappante (Heilsberg: Cén. — 0,5 m, Crét. sup. — 337 m; Königsberg: Cén. — 36 m, Crét. sup. — 181 m; Heinrichswalde: Cén. — 12 m, Crét. sup. — 114 m). Le Cénomanien est partout développé dans le faciès terrigène, à Königsberg il contient même des intercalations de gravier. Les influences continentales peuvent être retrouvées dans toute la série crétacique sous forme d'une addition assez abondante de grains de sable et de mica; ces éléments apparaissent assez souvent dans les dépôts marneux,

y compris les plus hauts niveaux du Sénonien (47, 18). Le matériel détritique dérivait, nous semble-t-il, non seulement du bouclier cristallin de la Finnoscandie, mais peut-être aussi de plus près, voire du continent Old-rédien de la Lithuanie orientale et de la Léttonie.

Pour établir la présence du Turonien dans les sondages profonds de la Prusse Orientale, certains auteurs se sont fondés sur la présence, dans les dépôts de la Craie, de concrétions siliceuses (critérium très incertain) mais les fossiles turoniens n'ont été nulle part rencontrés. Il n'est pas exclu qu'on ait affaire ici à des lacunes dans la sédimentation, tout comme dans le Santonien (Krause 18).

Les coupes des forages de la Prusse Orientale nous permettent de déterminer l'époque où commencèrent de sérieux affaissements qui provoquèrent un approfondissement considérable de la mer et une accumulation plus intense. Ils datent de l'époque post-cénomaniennne (ou peut-être même postturonienne) et sont liés, par conséquent, à la phase orogène subhercynienne.

Sur les terrains voisins, en Lithuanie, J. Dalinkévičius (5) a réussi à établir avec assez de précision la stratigraphie du Crétacé. Ses recherches démontrent que les séries crétacées moyenne et supérieure de la Lithuanie sont relativement continues. Ici aussi le matériel sableux domine dans le Cénomaniennne; plus gros à la base (Albien-Vraconien?), plus menu dans les niveaux supérieurs, il devient argileux et disparaît graduellement dans les dépôts turoniens. Le Santonien n'ayant pas été constaté paléontologiquement, il n'est pas exclu que nous ayons affaire ici à une lacune sédimentaire. Dalinkévičius explique très justement l'absence des couches supérieures du Sénonien par une dénudation ultérieure. On en trouve une preuve dans des nombreux échantillons de *Belemnites mucronata* qu'on rencontre dans le matériel erratique de la Lithuanie du Nord et de la Léttonie occidentale.

A mesure que nous avançons vers l'Est sur les terrains NE de la Pologne, les couches supérieures de la Craie disparaissent graduellement. Dans aucun des sondages de cette région on n'est parvenu à découvrir *in situ* le Sénonien incontestable. Seuls les affleurements dans les »Schollen« glaciaires des environs de Grodno et de Sopoćkinie découvrent le Campanien, le Maestrichtien et, par endroits, le Montien (38, 52). A Wólka près Sopoćkinie

R. Kongiel a signalé dernièrement une lacune stratigraphique embrassant le Danien inférieur et moyen (17). Dans le NO de la Polésie on retrouve des traces du Sénonien sous forme de fossiles erratiques silicifiés (*Echinocorys ovatus*, *Ech.* cf. *vulgaris*) dont l'auteur a recueilli à Smolanica (9). Les autres régions du NE de la Pologne sont occupées par les dépôts appartenant à différents niveaux du Turonien et, par endroits, au Cognacien (Wółkowysk). Leur stratigraphie n'est pas suffisamment connue. A Porozów de nombreuses Fissurines ont permis à Z. Sujkowski de distinguer le Turonien inférieur; dans l'autres endroits on a trouvé des Inocérames appartenants aux groupes *lamarcki* resp. *labiatus* (14, 23, 24, 48).

Ce qui nous frappe surtout c'est l'absence totale du Santonien dans toutes les régions mentionnées. Il fait défaut à l'Est, sur les dépôts des étages plus anciens, tout comme à l'Ouest où on retrouve les niveaux supérieurs du Sénonien.

Au point de vue de la constitution lithologique, les dépôts crétacés supérieurs entre la Prypéc et le Niemen représentent presque partout un faciès assez monotone de craie blanche contenant une quantité insignifiante (au-dessous de 1 %) d'éléments clastiques (48). Le forage de Baranowicze et celui de Lida, au Nord du Niemen, font exception: ici, la teneur en grains de quartz s'élève à plusieurs % et leur taille atteint 2—3 mm de diamètre.

Sur les terrains qui s'étendent au Sud de la Prypéc, les dépôts crétacés supérieurs ont été étudiés par A. Mazurek (27—32). J. Samsonowicz et Z. Sujkowski ont fourni encore quelques données nouvelles concernant la Craie de la Volhynie (39—42, 48).

Les travaux de ces auteurs font conclure à la présence du Turonien moyen, et peut-être aussi supérieur, dans la partie centrale de la Volhynie (*Inoceramus lamarcki* var. *apicalis*, *In. inconstans*, *In. costellatus*); dans l'Est de la Volhynie, ces auteurs signalent des couches un peu plus anciennes du même étage, caractérisées par des Inocérames du groupe *lamarcki*. Le rapport de ces couches aux dépôts sous-jacents du Cénomanien a été analysé par J. Samsonowicz (40). Selon lui, dans le secteur Est de la Volhynie le Cénomanien a été fortement réduit par l'abrasion de la mer turonienne.

Dans la zone basaltique, à côté des conglomérats cénomanien, on connaît aussi des conglomérats du Turonien moyen (32). La zone basaltique ne constituait donc pas, dans la mer supra-

crétacique, seulement une zone de basfonds, comme le supposait Samsonowicz (41); certains de ses rochers formaient dans cette mer des îlots attaqués par les ressacs. De tels îlots ont du exister aussi dans la zone dévonienne de Niebożka près Łuck, ou ont été observés, dans la Craie turonienne, de nombreux fragments anguleux de schistes argileux dévoniens et une addition considérable de sable (38).

Z. Sujkowski constate l'augmentation progressive, vers l'Est, du matériel terrigène dont il voit l'origine dans le massif Volhyno-Ukrainien (48). Il souligne également la présence d'un «épisode sableux» dans la Craie du Nord de la Volhynie et de la partie occidentale de la Polésie; cet épisode se traduit par un ensablement considérable, mais passager, de la mer supracrétacée causé par un violent courant sous-marin.

Les régions situées à l'Est de ces terrains possèdent aussi leur «épisode sableux» qui est, dans certains endroits, daté avec plus de précision que l'épisode volhyno-polésien et dont l'existence est signalée, en tant que phénomène régional, même par les publications synthétiques (1, 2).

La répartition des dépôts sableux dans la Craie de la Russie occidentale est le plus clairement traitée par G. Mirchink (33); les travaux de G. Burenin (4), H. Lipkovska (21), H. Zakrevska (53) et, en partie la dernière publication d'Oppokov (36) contiennent aussi des données intéressantes concernant cette question.

Ces publications démontrent que le matériel terrigène sous forme de sables quartzeux avec addition de muscovite, s'amassait dans le Nord-Ouest de la dépression Ukrainienne, plus précisément, dans son aile septentrional. Vers le SO, c'est-à-dire dans la direction de l'axe de la cuvette, le % de sable diminue et disparaît assez vite. On peut donc, en toute assurance, situer dans le NE de cette zone la source du matériel terrigène qui dépend, par conséquent, de l'anticlinal de Voronež. Les sables, tout comme la craie qui les renferme, contiennent de nombreuses *Belemnitella mucronata* qui ont permis d'assigner l'«épisode sableux» au Campanien. Dans certains points, au lieu d'additions sableuses, on trouve dans la série supra-crétacique des surfaces corrodées de hard-grounds (53).

Sur le versant NE du massif Ukrainien, les dépôts du Crétacé supérieur forment un faciès littoral (argiles sableuses, Koklik,

15). Nous ne savons pas malheureusement jusqu'ou, dans la direction de l'axe de la dépression Ukrainienne, s'étendaient les influences continentales, car aucun des forages n'a percé la puissante série tertiaire dont l'épaisseur maximum tombe justement sur l'aile méridionale de la cuvette. (Le déplacement de l'axe longitudinale de la dépression Ukrainienne pendant le Tertiaire a été mentionné par beaucoup d'auteurs).

Dans la partie méridionale de la Blanche-Ruthénie on ne trouve que très peu de données sur la composition pétrographique du Crétacé supérieur et moyen (G. Mirchink, A. Zirmunskij, M. Blioducho). Mais ici aussi, dans tous les cas, les niveaux inférieures de la Craie mucronatée contiennent des quantités importantes de sable, qu'on rencontre également dans les couches les plus profondes du Turonien, à la limite du Cénomanién. Dans le bassin du Soz, le Cénomanién est représenté par des marnes glaucon o-sableuses qui passent aux sables contenant dans la partie basale de quartz roulés atteignant jusqu'à 7 mm de diamètre. On ne rencontre ici nulle trace de feldspaths (3, 33, 55).

On commence à trouver d'autres matériaux clastiques seulement dans les dépôts du Crétacé moyen du district de Dmitrovsk d'ou Archangelskij cite des galets considérables de quartzites, de silex noirs et de roches siliceuses provenant du Précambrien supérieur et du Paléozoïque inférieur (1). Des lacunes dans les séries sédimentaires crétaciques ont été constatées sur le territoire du massif souterrain de Voronez, entre l'Albien et de Cénomanién et durant le Turonien supérieur et le Sénonien inférieur (2).

Un rapide coup d'oeil donné à la littérature, l'analyse, au point de vue de la composition lithologique des dépôts crétacés, et, surtout, un examen plus attentif des fractions grossières dans les dépôts du Cénomanién, nous permettent de tirer certaines conclusions concernant la paléogéographie et la tectonique de la Pologne orientale et des régions limitrophes. Cette étude peut nous fixer non seulement sur le Crétacé, mais aussi sur l'époque qui précéda la grande transgression méso-crétacique.

Ainsi p. ex., l'apparition, dans les conglomérats de Baranowicze, de concrétions de silex carboniens nous permet d'étendre assez loin vers le Nord des limites du Carbonifère constaté par J. Samsonowicz en Volhynie (42). Les dolomies et les calcaires dévoniens qui émergent du fond des dislocations de Pełcza s'éten-

dent sûrement dans la direction de Hancewicze le long du rebord ouest du massif cristallin Volhyno-Ukrainien. La »ligne basaltique« volhynienne se prolonge dans la région de la Polésie sous forme d'éruptions de roches volcaniques basales dont les galets de taille considérable (5 cm de diamètre) ont été constatés dans les conglomérats crétaciques de Baranowicze. Mais il est encore difficile de décider si nous avons affaire ici avec une même ligne ou, plutôt, avec une zone de filons plus ou moins parallèles.

Ce qu'il s'agit de l'âge géologique des basaltes de la Pologne orientale nous devons signaler les dernières publications de Z. Sujkowski (51) et J. Samsonowicz (44). Ces deux auteurs sont d'accord sur l'âge paléozoïque des basaltes. Sujkowski cependant place les éruptions dans le Gotlandien, tandis que Samsonowicz les synchronise avec le diastrophisme hercynien. A la lumière des observations récentes la supposition de S. Małkowski (22, 23) sur l'âge crétacé des basaltes volhyniens devient la moins probable. Le parcours, N—S à peu près, de la zone basaltique dans la région volhyno-polésienne correspond à la direction dominante des dislocations hercyniennes de notre avant-pays des Scythes. Ce fait parle, nous semble-t-il, en faveur de la thèse de Samsonowicz. La trouvaille d'un fragment considérable de diabase, à côté des galets de basalte, dans le conglomérat mentionné de Baranowicze nous fait songer, en plus, à une possibilité de synchronisme de certaines effusions en Polésie et en Estonie (Öpik et Thamm, 37).

Passons au Mésozoïque. Grâce aux mouvements kimméridiens, qui ont probablement provoqué l'effondrement du secteur septentrional du massif cristallin, un large bras de mer du Jurassique moyen affluait de l'Est inondant les terrains de la Lithuanie et de la Prusse Orientale et portant à l'Ouest la faune boréale. Dans le Cénomaniens de Lidà et de Nieśwież apparaissent encore des fragments roulés d'argiles micacées resp. de sidérite argileuse qu'on suppose être des résidus de dépôts jurassiques du faciès russe, tandis que dans les environs de Różana (9) et de Baranowicze nous trouvons déjà le Séquanien développé dans le faciès de l'Europe occidentale (quartzolites à silex). Je me permettrai aujourd'hui de rejeter le point d'interrogation dont j'avais marqué la »porte polésienne« entre la Polésie et le bassin du Don (9) par laquelle avait pu procéder éventuellement, la

migration des faunes du Jurassique supérieur; il serait plus juste, nous semble-t-il, de reconnaître ici une zone continentale et de rejeter complètement l'idée d'un détroit de mer séquanienne. La jonction maritime des terrains de la Polésie avec le bassin supra-jurassique du Don était probablement limité à la zone qui bordait au Sud le massif Volhyno-Ukrainien. A cette époque ce massif s'allongeait en large rempart encore assez haut (arcoses grossières aux env. de Rózana); il se poursuivait très certainement jusqu'aux environs de Druskieniki et peut-être même jusqu'au Niemen inférieur, séparant deux provinces faciales et fauniques tout à fait différentes¹.

Le forage de Baranowicze a rencontré sous les dépôts cénomaniens des argiles foncées et des sables bruns contenant des débris végétaux. Ce fait vient confirmer l'existence d'une phase continentale sur les terrains NE de la Pologne avant la transgression crétacée moyenne. A côté de la coupe de Baranowicze (et celle de Druskieniki), on doit se rappeler des sondages de Peresaz et de Tchernobyl ou des formations semblables ont été rencontrées dans une situation stratigraphique identique mais dont l'âge a été interprété d'une façon arbitraire. Oppokov supposait que les argiles et les sables brunâtres à détritiques végétaux de Peresaz appartiennent au Dévonien (33), tandis que Koklik assigne les dépôts de Tchernobyl au Bathonien et au Callovien (15). Pour ma part, je crois que ces formations peuvent appartenir encore à l'époque crétacée et correspondre au Wealdien ou, éventuellement, aux couches de transitions entre le Néocomien et l'Albien. J. Lewiński (19) supposait qu'il aurait existé dans l'Est de la Pologne une transgression néocomienne considérable qui aurait abouti à la jonction des mers russes et polonaises, mais jusqu'ici cette thèse n'a pas encore été directement confirmée et la question reste ouverte. Dans tous les cas, il paraît hors de doute que dans l'époque continentale post-jurassique les terrains en question ont subi un abaissement morphologique considérable. Le noyau cristallin de l'ancienne chaîne de montagnes est déjà recouvert d'un épais manteau de produits de désagréation phy-

¹ Déjà après avoir terminé mon manuscrit j'ai eu l'occasion de prendre connaissance du dernier travail de D. Sobolev sur la paléomorphologie de la dépression Ukrainienne (46). Cet auteur constate que l'anticlinal de Voronež, qui constitue depuis les mouvements hercyniens le rebord occidental du bassin Moscovien, représentait aussi, dans le Jurassique moyen et supérieur, une zone continentale.

sique et chimique (Lida, Druskieniki, Voltchia en Polésie orient. 33). Dans l'avant-pays ne s'amassent que des quantités insignifiantes de dépôts diastrophiques.

Cependant le rôle des Scytides n'est point terminé: il se fait sentir encore pendant tout le Crétacé. L'ancien plan précambrien, partiellement modifié par les mouvements varisciques, se disloque de façon de plus en plus évidente. Après la phase orogène kimmérienne, c'est la phase subhercynienne qui continue à le morceler se manifestant plus particulièrement dans les parties centrales des sigmoïdes le plus fortement recourbés vers l'Ouest.

Un simple coup d'oeil à la carte d'épaisseur du Cénomanién (fig. 1¹) suffit pour constater l'affaissement qui se forme durant le Crétacé moyen entre Wilno, Grodno et Lida. Dans cette dépression s'amassent de grandes quantités de dépôts argileux foncés, riches en sulfures de fer, très différents des sables glauconieux accumulés sur les terrains moins profonds des régions voisines.

Au déclin du Cénomanién les mouvements tectoniques se propagent sur une plus vaste étendue (voir fig. 2). La vague d'abaissements se déplace vers l'Ouest et le Sud, le territoire de la Prusse Orientale s'affaisse, le profond synclinal de Lublin commence à se former. Par endroits seulement s'élèvent de petits socles, délimités probablement par les lignes de dislocations (12). A l'Est, la cuvette Ukrainienne s'affaisse aussi violemment en pénétrant de ses deux bras dans les bassins du haut Dniepr et du haut Niemen.

Les anticlinaux morcelés des Scytides fournissent cependant aux dépôts crétaciques des quantités considérables de matériel diastrophique. Le massif Volhyno-Ukrainien fournit des fragments de roches cristallines au Cénomanién de la Volhynie, de la Polésie, et des environs de Nowogródek et Lida. A l'Est, comme à l'Ouest, ces matériaux disparaissent graduellement cédant la place aux fragments de quartz.

C'est seulement sur les versants du massif de Voronez, dans les environs de Kursk et de Briansk, que réapparaissent des galets de roches précambriennes (quartzites métamorphisés) que détruisent les flots de la mer albienne (1, 2, 45). Mais la période continentale qui précéda la transgression méso-crétacée ne découvrit pas ici les masses profondes de la chaîne intérieure des Scytides. Probablement, elles n'émergèrent pas non plus, dans une période

ultérieure, de dessous les roches de la couverture quartzitique jatulienne, car le feldspath n'a été signalé dans aucune des formations plus récentes de cette région (1, 2).

Dans le Crétacé supérieur, les deux anciens anticlinaux scytiens, volhyno-ukrainien et voronéjien, ne fournissent aux mers qui les inondent que de menus éléments terrigènes sous forme de sables quartzeux et de muscovite. La phase diastrophique touche à sa fin, les »épisodes sableux« dans les dépôts supra-crétacés n'étaient, en effet, que des épisodes. A l'Ouest ils apparaissent plutôt dans le Turonien, au Nord et à l'Est — dans différents niveaux du Sénonien. Par endroits, au lieu d'éléments clastiques, on peut y constater des lacunes stratigraphiques, des traces de hard-grounds et même d'émersions.

Dans ce tableau il est pourtant un fait frappant, à savoir, la difficulté à établir une synchronisation régionale des ensablements successifs et des affaissements du fond de la mer supra-crétacée. Cette difficulté est peut-être causée, en partie du moins, par le peu de connaissance que nous possédons de la stratigraphie des dépôts crétaciques qui ne sont étudiés, sur nos terrains, que dans les forages. Il est tout de même impossible de rejeter une interprétation différente qui s'appuie sur les faits concrets que nous venons de citer dans cette publication. On pourrait donc admettre qu'il y a eu ici des mouvements répétés et différenciés, peut-être même rythmiques; que ces mouvements ont eu pour conséquence une instabilité marquante de la ligne de rivage et, ce qui s'ensuit, des conditions physiques excessivement variables dans ce bassin marin très étendu (particulièrement des courants intenses et changeants).

Cette mer a probablement persisté sur les terrains de la Pologne du Nord-Est pendant toute l'époque Crétacée moyenne et supérieure, jusqu'à la fin du Montien, oscillant, changeant partiellement de contours, mais communiquant malgré tout avec les mers de l'Est. Comme sur les terrains de la Lithuanie du Nord et de la Lettonie occidentale, où le Sénonien supérieur a été érodé et emporté, dans les régions de la Pologne orientale l'absence des niveaux supérieurs de la Craie pourrait être expliquée, à notre avis, par une érosion tertiaire au cours de la période continentale qui s'était établie après une régression post-crétacée générale. A l'appui de cette thèse on peut citer l'homogénéité du faciès de la Craie dans toutes nos coupes (pleine mer),

l'étroite affinité faunique des dépôts du Montien dans l'Ouest le Centre et l'Est de l'Europe (16, 17, 24), et la présence, dans presque tous les forages, d'une couche éluviale de silex crétacés à la surface de la Craie. (Dans la partie septentrionale du NE de la Pologne on rencontre ces silex dans les dépôts morainiques; on a pu les trouver, vers le Nord, jusqu'à la ligne Święciany — lac Narocz — Wilejka, 6).

Institut de Géologie de l'Université Et. Batory à Wilno.
