

Maria HARAPIŃSKA-DEPCIUCH

## Podwyższona zawartość dolomitu w kredzie górnej z otworu wiertniczego Tyszowce IG-I

### WSTĘP

Wapienno-margliste osady kredy górnej z otworu Tyszowce IG-I wykazują prawie dwukrotnie większą zawartość magnezu, niż dotychczas notowano w analogicznych utworach kredy górnej na Niżu Polskim (M. Harapińska-Depciuch, 1960, 1962, 1963) oraz z sąsiednich terenów w otworach Chełm (M. Harapińska-Depciuch, 1960) i Lublin (Z. Sujkowski, 1931). W Tyszowcach zawartości te wynoszą przeciętnie około 4%. Zupełnie wyjątkową zawartość dolomitu (38÷48%) stwierdzono w spągowej partii tego profilu w utworach piaszczysto-marglistych. Celem niniejszej publikacji jest przedstawienie przyczyn podwyższonej zawartości dolomitu w tych osadach.

Otwór wiertniczy Tyszowce IG-I usytuowany został w synklinorium brzeżnym lubelskim. Utwory kredy górnej przewiercono na głębokości 41,7÷664,8 m; zalegają one bezpośrednio na osadach jurajskich (astart).

Profil stratygraficzny (fig. 1) podany przez A. Krassowską (1963) ustalony został na podstawie oznaczeń makrofaunistycznych A. Błaszkiewicz i S. Cieślińskiego oraz mikrofaunistycznych E. Witwickiej.

### CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA

Petrograficzne opracowanie osadów kredowych z Tyszowiec oparto na studiach mikroskopowych płytek cienkich, analizach części nierozpuszczalnych oraz interpretacji analiz chemicznych wykonanych przez Laboratorium I.G. Klasyfikację i nomenklaturę skał przyjęto według J. Czerwińskiego (1955). Podstawą klasyfikacji były oznaczenia części nierozpuszczalnych w HCl, w których wyniku wykreślono dwa podstawowe składniki — piasek i części ilaste. Trzeci składnik — węglany — wyznaczono ze straty masy wskutek rozpuszczenia.

ALB GÓRNY (664,8÷662,6 m)

Reprezentowany jest przez zlepieniec, piaskowiec silnie dolomityczny oraz margiel silnie piaszczysty.

Zlepieniec (664,8÷664,0 m) barwy jasnozielonej, miejscami z odzieniem żółtawym, kruchy i słabo zwięzły, przy uderzeniu rozpada się na zadziorowate odłupki, nie uwidaczniając powierzchni poszczególnych otoczków. W zlepieniu tym zarówno otoczkaki, jak i masa wypełniająca zbudowane są z piaszczystych margli dolomitycznych. Stąd też granice pomiędzy otoczkami i substancją cementującą są niewyraźne i trudno je od siebie oddzielić. W zlepieniu tym znaleziono ponadto 2 duże (około 5 cm średnicy) otoczaki dolomitu oraz otoczek czertu (*fide* A. Krassowska, 1963).

Pod mikroskopem zarówno otoczkaki, jak i masa wypełniająca wykazują strukturę psefitowo-psamitową, teksturę bezkierunkową. Głównym składnikiem detrytycznym jest kwarc słabo obtoczony o normalnym, falistym lub mozaikowym znikaniu światła. Wielkość ziarn kwarcu waha się w granicach 0,2÷0,8 mm oraz 1,0÷1,2 mm. Liczne są też okruchy skał krzemionkowych oraz kwarcytów, średnicy tej samej co kwarc. W małej ilości występują ziarna mikroklinu do 0,8 mm średnicy. Tło skalne o strukturze mikrokrystalicznej, mozaikowej zbudowane jest z idiomorficznych kryształków dolomitu (średnio 0,04 cm) z domieszką

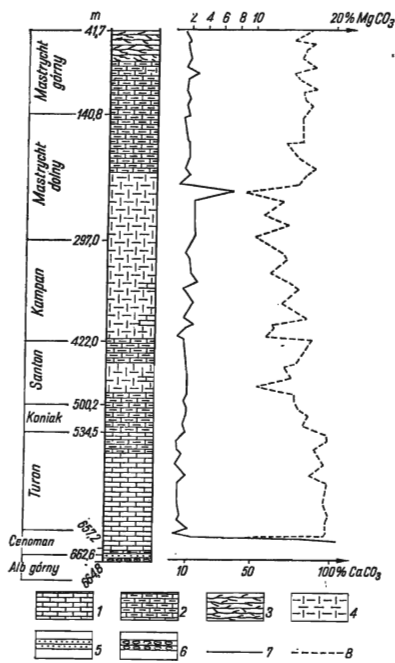


Fig. 1. Profil litologiczny kredy górnej z otworu wiertniczego Tyszowce IG-I i krzywe procentowej zawartości węglanów Lithological profile of the Upper Cretaceous in bore hole Tyszowce IG-I and curves of percentage contents of carbonates

1 — wapienie; 2 — wapienie margliste; 3 — kreda piaszcząca; 4 — margle; 5 — piaskowiec dolomityczny; 6 — zlepieniec; 7 — MgCO<sub>3</sub>; 8 — CaCO<sub>3</sub>  
 1 — limestones; 2 — marly limestones; 3 — chalk; 4 — marls; 5 — dolomite sandstone; 6 — conglomerate; 7 — MgCO<sub>3</sub>; 8 — CaCO<sub>3</sub>

substancji ilastej. Partiami przechodzi ono w kryptokrystaliczną masę węglanowo-ilastą z licznie występującymi drobnymi romboedrami kryształków dolomitu. Otoczaki dolomitu barwy brązowej, twarde i zwięzłe, pod mikroskopem wykazują strukturę mikroziarnistą, mozaikową. Zbudowane są z drobnych (0,02÷0,04 mm średnicy) mozaikowo-zazębiających się idiomorficznych ziarn dolomitu. W tym tle skalnym występują pojedyncze ostrokrawędziste ziarna kwarcu o normalnym lub falistym znikaniu światła, średnicy 0,08÷0,2 mm. W małej ilości pojawiają się drobne skupienia pirytu.

Zlepieniec ten składem swym i cechami petrograficznymi zbliżony jest do malmskich margli dolomitycznych, opisanych przez K. Radlicza (1963), z których przypuszczalnie powstał.

Piaskowiec silnie dolomityczny (664,0÷662,9 m), jasnoszary z odcieniem zielonkawym, dość twardy i zbity z kongrecjami fosforytowymi, średnicy od kilku milimetrów do 4,0 cm. Pod mikroskopem jest to skała o strukturze psamitowej, teksturze bezkierunkowej. Głównym składnikiem jest kwarc słabo obtoczony o normalnym lub falistym wygaszaniu, średnicy 0,06÷0,9 mm, średnio 0,2÷0,5 mm. W nieznacznej ilości występują kwaśne plagioklasy zbliżone albitowo. Poza tym w skałe obecne są okruchy dolomitów, skał krzemionkowych (rogowców), okruchy kwarcytów, skał mułowcowych i wapieni. Wielkość tych okruchów wynosi 0,2÷2,0 mm, średnio 1,0 mm. Z minerałów akcesorycznych występuje turmalin barwy zielonej o pleochroizmie:  $\epsilon$  — jasnozielony;  $\omega$  — ciemnozielony — prawie czarny.

Dość liczny jest piryt tworzący drobne skupienia w skałe lub stanowiący jej spoiwo. W małej ilości znajdują się kongrecje fosforytowe, średnicy do 0,5 mm. Okruchy skał dolomitycznych o strukturze mikrokryształicznej mozaikowej zbudowane są z drobnych idiomorficznych ziarn dolomitu o ostro zarysowujących się konturach ziarn. Miejscami przybierają strukturę kryptokryształiczną z pojedynczo występującymi romboedrami dolomitu, często o nieostrych brzegach. Można przyjąć, że następuje tutaj rekryształizacja tła pierwotnie kryptokryształicznego. W masie dolomitycznej występują pojedyncze pelityczne, ostrokrawędziste ziarna kwarcu. Spoiwo piaskowca typu bazalnego jest węglanowe z niewielką domieszką substancji ilastej. Spoiwo to w zasadzie kryptokryształiczne uległo częściowej rekryształizacji, co zaznacza się występowaniem licznych drobnych (około 0,02 mm średnicy) romboedrów dolomitu. Skała zawiera 2,7÷3,4%  $\text{CaCO}_3$  oraz 34,6÷45,3%  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ .

Margiel silnie piaszczysty (662,9÷662,4 m), przechodzący w spagowe partie cenomanu, jest barwy szarej z odcieniem seledynowym, twardy i zbity z licznymi kongrecjami fosforytowymi. W cienkich płytkach jest to skała o strukturze pelityczno-psamitowej, składająca się głównie z substancji węglanowo-ilastej, w której występują bardzo liczne drobne, romboedryczne kryształki kalcytu średnicy 0,02 mm. Głównym składnikiem terygenicznym jest kwarc dość dobrze obtoczony o normalnym, rzadziej falistym wygaszaniu, średnicy 0,09÷0,5 mm, średnio 0,1÷0,3 mm. Niejednokrotnie ziarna kwarcu zawierają drobne wrostki cyrkonu. W małej ilości występuje glaukonit barwy żółtawozielonej o budowie agregatowej, z czarnymi wrostkami pirytu lub tlenków żelaza. Sporadycznie spotyka się glaukonit krystalicznie jednorodny o barwach pleochroicznych — od żółtawozielonawej do zielonej. Ze skaleni występuje mikroklin z dość wyraźną zaznaczoną siatką mikroklinową oraz plagioklasy zbliżone według prawa albitowego. Poza tym w skałe spotyka się okruchy skał krzemionkowych oraz kongrecje fosforytowe średnicy 0,2÷0,3 mm, sporadycznie średnicy 1,5 mm. Z minerałów akcesorycznych występuje turmalin brunatny o pleochroizmie od jasnobrunatnego do ciemnobrunatnego. Partiami w marglach tych wzrasta znacznie zawartość składników terygeniczných tak, że przechodzą one w piaskowce margliste. W tych przypadkach zanika kalcyt w romboedrach, a spoiwo staje się bardziej drobnoziarniste. Margle te zawierają około 26,0%  $\text{CaCO}_3$  oraz 3,0%  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ .

## CENOMAN (662,6÷557,2 m)

Cenoman rozpoczyna się wyżej opisanym, silnie piaszczystym marglem, przechodzącym w margiel piaszczysty i następnie w wapień inoceramowy oraz wapień kryptokrystaliczny.

Margiel piaszczysty (662,4÷660,7 m) barwy szarej, dość twardy i zwięzły, z nielicznymi włóknami inoceramów i ziarnami glaukonitu. Pod mikroskopem wykazuje strukturę pelityczno-psamitową. W kryptokrystalicznym ilastym tle skalnym występuje kwarc dość dobrze obtoczony, o normalnym lub falistym znikaniu światła, średnicy 0,1÷0,4 mm, z tym że przeważają ziarna średnicy 0,1÷0,2 mm. Większe ziarna kwarcu są splekane, a szczeliny splekań wypełnione glaukonitem. Glaukonit występuje też dość licznie w odrębnych ziarnach, najczęściej o budowie agregatowej, rzadziej jednokryształowych. Ponadto spotyka się glaukonit częściowo rozłożony, z czarnymi wrostkami pirytu i tlenków żelaza, skupionymi w środku ziarna. W marglu tym trafiają się również konkretacje fosforytowe średnicy 0,1÷0,4 mm. Sporadycznie osiągnęły one średnicę 1,0 mm. Ze skaleni występuje mikroklin oraz plagioklasy kwaśne, zbliżone do polisyntetycznych według prawa albitowego. Kryptokrystaliczne węglanowo-ilaste tło skalne partiami zastąpione jest przez kalcytowe włókna inoceramów. Margiel ten zawiera 47,0%  $\text{CaCO}_3$ , 5,8%  $\text{Mg}(\text{CO}_3)_2$  oraz 2,6÷8,5%  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

Wapień inoceramowy (660,7÷658,7 m) jasnoszary, twardy, zbity, w dotyku szorstki, pod mikroskopem ujawnia strukturę organodetrytyczną. Głównym składnikiem wapieni są okruchy włókien inoceramów, najczęściej kalcytowe, czasem spirytyzowane. W drobnej ilości spotyka się słabo obtoczony kwarc o normalnym znikaniu światła, średnicy 0,06÷0,2 mm. W spągowej partii tej skały występują grubsze ziarna kwarcu. Glaukonit obserwuje się w niewielkiej ilości, najczęściej są to ziarna świeże barwy trawiaстоzielonej o budowie agregatowej. Rzadziej bywa glaukonit częściowo rozłożony, barwy żółtawozielonej z czarnymi wrostkami pirytu lub tlenków żelaza. W dość dużej ilości spotyka się piryt tworzący drobne skupienia lub występujący w formie pelitycznych ziarn. Wapienie te zawierają około 96,3%  $\text{CaCO}_3$  oraz 4,5%  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ .

Wapień kryptokrystaliczny (658,7÷657,2 m) jasnoszary lub biały, twardy i zbity. W płytkach cienkich wykazuje strukturę kryptokrystaliczną. Głównym składnikiem wapienia jest kryptokrystaliczna węglanowa substancja, stanowiąca tło skalne, w którym występują liczne kalcytowe okruchy fauny otwornicowej, rzadziej włókna inoceramów. W minimalnej ilości spotyka się ostrokrawędzisty kwarc średnicy 0,03÷0,06 mm oraz piryt występujący w formie drobnych skupień lub jako impregnacje skorupki otwornic. Zawartość  $\text{CaCO}_3$  wynosi 97,2%, zaś  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  — 1,2%.

## TURON (657,2÷534,5 m)

Turon wykształcony jest w postaci wapieni kryptokrystalicznych z wkładką wapienia marglistego (na głębokości 543,2÷534,5 m). Wapienie kryptokrystaliczne są podobne do wapieni ze stropowej partii ceno-

manu z tym, że nie zawierają włókien inoceramów, w większej ilości występują natomiast kalcytowe skorupki otwornic. Skały te zawierają 86,0÷96,0%  $\text{CaCO}_3$  i 1,7÷4,5%  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ . Wapień marglisty stanowiący wkładkę różni się podwyższoną zawartością substancji ilastej.

#### KONIAK, SANTON, KAMPAN, MASTRYCHT DOLNY (534,3÷75,9 m)

Osady tych pięter reprezentowane są przez wapień marglisty naprzemianległy z marglami.

W apienie margliste (534,5÷484,7 m, 448,0÷418,7 m oraz 233,0÷75,9 m) barwy jasnoszarej lub białej, twarde, zwięzłe. W płytkach cienkich są to skały o strukturze kryptokrystalicznej, z dość licznymi kalcytowymi okruchami otwornic. W nieznacznej ilości pojawia się ostrokrawędzisty kwarc oraz piryty występujący w formie drobnych skupień. Skały te na różnej głębokości wykazują zmienne zawartości  $\text{CaCO}_3$  (76÷96%), przy czym ilość  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  wynosi w nich 2,6÷6,1%.

Margle (484,7÷448,0 m i 418,7÷233,0 m) barwy szarej, zbite z licznymi skupieniami piryty oraz drobnymi okruchami fauny. Pod mikroskopem wykazują strukturę pelityczną. W marglistym tle skalnym występuje w małej ilości ostrokrawędzisty kwarc średnicy 0,02÷0,05 mm. Sporadycznie spotyka się pojedyncze ziarna trawiaszcielonego glaukonitu. W niezbyt dużej ilości widoczne są skorupki otwornic, najczęściej kalcytowe, rzadziej spirytywane, sporadycznie skrzemionkowane. Piryty występuje ponadto w formie pelitycznych ziarn lub drobnych skupień. W marglu z głębokości 236,0 m widoczne są liczne drobne romboedry dolomitu oraz zdolomityzowane okruchy fauny. Margle zawierają 45,0÷71,0%  $\text{CaCO}_3$  oraz 1,8÷6,3%  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ , wyjątkowo 16,5% (głębokość 236,0 m).

#### MASTRYCHT GÓRNY (75,9÷41,7 m)

Osady mastrychtu górnego wykształcone są w badanym otworze w postaci kredy piszącej.

Kreda pisząca stanowi skałę białą lub żółtawą, miękką, mażącą palce. Pod mikroskopem wykazuje strukturę pelityczną. Głównym jej składnikiem jest substancja węglanowa (z domieszką materiału ilastego) stanowiąca tło skalne, w którym widoczne są drobne okruchy otwornic lub skupienia kokkolitów. Kreda pisząca zawiera 80,0÷86,0%  $\text{CaCO}_3$ , przy tym ilość  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  wynosi tu 2,6÷4,5%.

#### ANALIZA CZĘŚCI NIEROZPUSZCZALNYCH

Do analizy części nierozpuszczalnych brano 50 g próbkę skały wybranej na podstawie badań mikroskopowych. Rozkruszony materiał skalny rozpuszczano w ciągu 24 godzin w 10% kwasie solnym; następnie osad nierozpuszczalny sączono, suszono i ważono. Dalej próbkę szlamowano przez sito 0,06 mm. W ten sposób oznaczono zawartość części piaszczystych i pylasto-ilastych badanej próbki. Zawartość węglanów otrzymano z różnicy wagi przed i po rozpuszczeniu. Uzyskane w ten sposób podstawowe wartości — piasek, il, węglany — umieszczono w trójkącie

Tabela 1

Zestawienie oznaczeń części nierozpuszczalnych i rozpuszczalnych  
w skalach otworu wiertniczego Tyszowce w % wagowych

Głębokość w m	Części nierozpuszczalne		Części rozpuszczalne
	piasek	ił	węglany
41,5	0,92	25,08	74,0
71,8	0,88	24,72	74,4
89,9	0,06	29,34	70,6
100,2	0,58	18,22	81,2
110,5	0,04	39,16	60,8
130,2	0,34	13,24	86,4
165,2	0,54	19,46	80,0
179,0	0,14	22,26	77,6
215,0	1,12	19,28	79,6
277,1	0,16	33,64	66,2
319,6	0,44	31,16	68,4
347,1	0,42	23,98	75,6
376,9	0,1)	44,10	55,8
403,9	0,78	53,22	46,0
447,7	0,66	31,14	68,2
452,1	0,84	37,56	61,6
456,9	0,54	34,06	65,4
465,2	0,52	35,08	64,4
475,8	0,08	51,79	48,2
494,6	1,06	33,74	65,2
504,3	0,30	31,10	68,6
508,6	0,14	51,46	48,4
516,6	0,04	12,36	87,6
525,0	0,38	24,02	77,6
532,1	4,30	7,90	87,8
535,1	0,14	7,06	92,8
560,0	5,00	57,60	37,4
567,6	2,94	13,66	83,4
593,5	0,02	6,38	93,6
596,4	0,02	2,58	97,4
622,2	0,20	5,40	94,4
635,5	0,04	3,56	96,4
641,0	2,32	11,28	86,4
653,8	0,02	3,98	96,0
658,4	0,22	2,98	97,0
661,8	13,06	36,14	50,8
662,0	45,5)	19,50	35,0
662,5	34,14	18,66	47,2
663,0	46,30	15,70	38,0
663,5	63,10	9,50	27,4

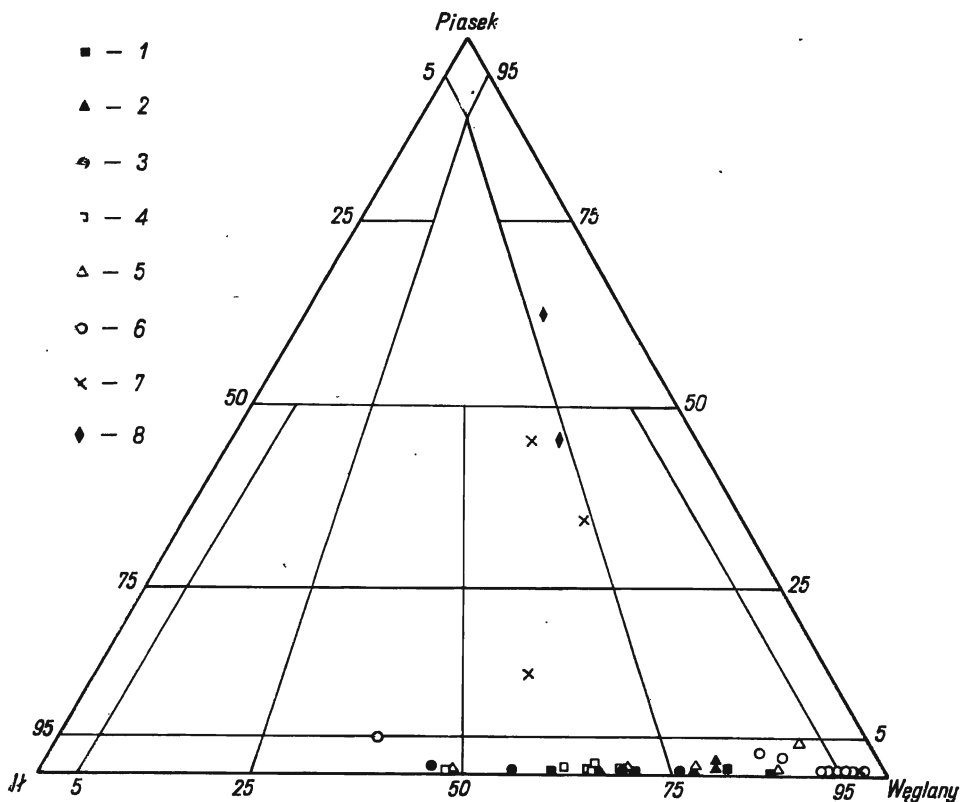


Fig. 2. Osady górnokredowe z otworu wiertniczego Tyszowce IG-I w trójkątnym rzucie: piasek — il — węglany

Upper Cretaceous deposits in bore hole Tyszowce IG-I in triangle projection: sand — clay — carbonates

1 — mastycht górny; 2 — mastycht dolny; 3 — kampan; 4 — santon; 5 — koniak; 6 — turon; 7 — cenoman; 8 — alb górny

1 — Upper Maestrichtian; 2 — Lower Maestrichtian; 3 — Campanian; 4 — Santonian; 5 — Coniacian; 6 — Turonian; 7 — Cenomanian; 8 — Upper Albian

klasyfikacyjnym J. Czerwińskiego (fig. 2). Naniesione na diagram trójkątny próbki poszczególnych pięter oznaczone odrębnymi symbolami. Jak wynika z diagramu, osady piaszczyste występują wyłącznie w albie górnym i cenomanie z tym, że w cenomanie piaszczystość osadów jest znacznie niższa. W górnych zaś piętrach kredy występują wyłącznie osady marglisto-wapienne.

#### INTERPRETACJA WYNIKÓW ANALIZ CHEMICZNYCH

Na podstawie analiz chemicznych (tab. 2) wykonano dla utworów marglisto-wapiennych wykres zależności pomiędzy zawartością sumy węglanów a  $MgCO_3$  (fig. 3). Pominięto przy tym analizy z kredy piszącej oraz osadów piaszczystych poniżej głębokości 662,0 m.

Z wykresu wynika dość wyraźna odwrotna zależność pomiędzy obu składnikami. W celu obiektywnej oceny czy istotnie taka zależność po-

Tabela 2

## Wyniki analiz chemicznych skał z otworu wiertniczego Tyszowce w % wagowych

L.p.	Głębokość w m	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub> + +MgCO <sub>3</sub>	Kalcyt	Dolomit
1	41,5	84,00	1,19	85,19	82,59	2,60
2	48,7	73,74	1,88	75,62	71,51	4,11
3	53,2	85,83	1,46	87,29	84,10	3,19
4	61,0	80,41	1,61	82,02	79,10	2,92
5	71,8	79,35	1,94	81,29	77,05	4,24
6	82,0	87,52	1,34	88,86	85,93	2,93
7	89,9	73,96	2,79	76,75	70,65	6,10
8	98,1	77,84	1,66	79,50	75,87	3,63
9	110,5	88,55	1,40	89,95	86,89	3,06
10	114,2	79,43	1,52	80,95	77,64	3,31
11	122,3	80,60	1,86	82,46	78,39	4,07
12	130,2	84,88	1,62	86,50	82,96	3,54
13	143,2	80,47	1,86	82,33	78,26	4,07
14	146,5	78,98	1,19	80,17	77,57	2,60
15	174,2	80,22	1,57	81,79	78,37	3,42
16	175,8	69,58	1,89	61,47	57,34	4,13
17	194,6	77,10	1,94	89,04	84,80	4,24
18	207,1	87,41	1,27	88,68	85,90	2,78
19	215,0	82,28	1,88	84,16	80,05	4,11
20	227,6	77,25	0,71	77,96	76,41	1,55
21	236,0	44,48	7,53	52,01	35,55	16,46
22	247,2	67,74	2,47	70,21	64,81	5,40
23	264,4	56,34	2,42	58,76	53,47	5,29
24	277,1	71,25	2,65	73,90	68,15	5,75
25	291,0	50,29	2,67	52,96	47,12	5,84
26	310,8	66,78	1,65	68,43	64,92	3,51
27	319,6	70,04	2,15	72,19	67,49	4,70
28	336,8	59,95	2,22	62,17	60,22	4,85
29	347,1	71,85	3,03	74,88	68,62	6,26
30	355,8	78,07	1,44	79,51	76,36	3,15
31	373,0	67,47	2,51	69,98	64,50	5,48
32	392,0	83,47	1,55	85,02	81,64	3,38
33	400,6	61,40	2,58	63,98	58,35	5,63
34	403,9	63,03	1,86	64,89	60,82	4,07
35	414,6	58,05	0,83	58,88	57,07	1,81
36	418,7	87,11	1,55	88,66	85,28	3,38
37	447,7	77,25	1,92	79,17	74,97	4,20
38	452,1	69,54	1,88	71,42	67,31	4,11
39	465,2	73,84	2,02	75,86	71,44	4,42
40	475,8	52,47	2,11	54,58	52,97	4,61
41	484,7	75,59	1,98	77,57	73,24	4,33
42	494,6	75,84	1,70	77,54	73,83	3,72
43	503,0	78,49	1,94	80,43	76,19	4,24
44	512,3	84,50	1,90	86,40	82,25	4,15



L.p.	Głębokość w m	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub> + MgCO <sub>3</sub>	Kalcyt	Dolomit
45	525,2	82,09	1,63	83,72	80,16	3,56
46	532,1	90,90	1,76	92,66	88,81	3,85
47	535,1	95,95	1,57	97,52	94,10	3,42
48	543,2	97,14	0,77	97,91	96,23	1,68
49	552,9	88,87	0,86	89,73	87,85	1,88
50	559,9	91,30	1,44	92,74	89,59	3,15
51	560,0	49,44	2,45	51,99	46,73	5,26
52	572,4	94,96	0,79	95,75	94,02	1,73
53	586,3	86,20	2,01	88,21	83,82	4,39
54	596,4	97,23	1,00	98,23	95,04	2,19
55	620,2	95,03	0,86	95,89	94,01	1,88
56	635,5	97,78	1,24	99,02	96,91	2,11
57	642,3	97,50	0,97	98,47	97,35	1,12
58	652,5	97,01	2,23	99,24	94,76	4,48
59	658,4	97,23	0,53	97,76	96,76	1,15
60	660,7	96,35	1,99	98,34	96,99	4,35
61	661,8	67,38	1,01	68,39	66,18	2,21
62	662,0	47,19	2,65	49,84	44,05	5,79
63	662,5	26,24	1,20	27,44	24,82	2,62
64	663,0	22,26	15,88	38,14	3,41	34,63
65	663,5	27,35	20,73	48,08	2,74	45,34

między tymi składnikami zachodzi, obliczono współczynnik korelacji ( $r$ ) według wzoru (Y. Lacroix, 1962):

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x}) \cdot (y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

gdzie  $x$  = suma węglanów (CaCO<sub>3</sub> + MgCO<sub>3</sub>),  $\bar{x}$  = średnia arytmetyczna sumy węglanów,  $y$  = zawartość MgCO<sub>3</sub>,  $\bar{y}$  = średnia arytmetyczna zawartości MgCO<sub>3</sub>,

Obliczony współczynnik korelacji ( $r$ ) przy  $\bar{x} = 1,28$  i  $\bar{y} = 80,0$  wynosi  $-0,55$ . A. W. Gaganow i A. M. Kropatschew (1962) przyjmują, że korelację należy uznać dla  $r$ :

$0,7 \div 1,0$  za bardzo dobrą,  $0,5 \div 0,7$  dobrą,  $0,3 \div 0,5$  słabą, a poniżej  $0,3$  brak korelacji.

Ponieważ uzyskany współczynnik korelacji ( $r$ ) wynosi  $-0,55$ , jest to korelacja dobra, świadcząca o istnieniu odwrotnie proporcjonalnej zależności pomiędzy tymi składnikami.

## DYSKUSJA

Sedymentacja kredy górnej w otworze Tyszowce IG-I rozpoczęła się zlepieńcem, a następnie piaskowcem dolomitycznym, który przechodzi poprzez margle silnie piaszczyste w margle piaszczyste. Jest to okres

szybkiego pogłębienia się zbiornika. Po tym etapie aż do końca kredy górnej następuje okres względnej stabilizacji i długotrwałej sedymentacji w zbiorniku głębszym. Wprowadzie i w tym okresie następuje naprzemianległe spływanie się i pogłębianie, ale o znacznie mniejszej amplitudzie. Okresy pogłębienia się zbiornika lub oddalania linii brzegowej zaznaczyły się sedymentacją wapieni — osadów o nieznacznej zawartości materiału terygenicznego, natomiast spłykania — osadami marglistymi, w których składzie występuje więcej materiału ilastego, w głównej mierze pochodzenia terygenicznego.

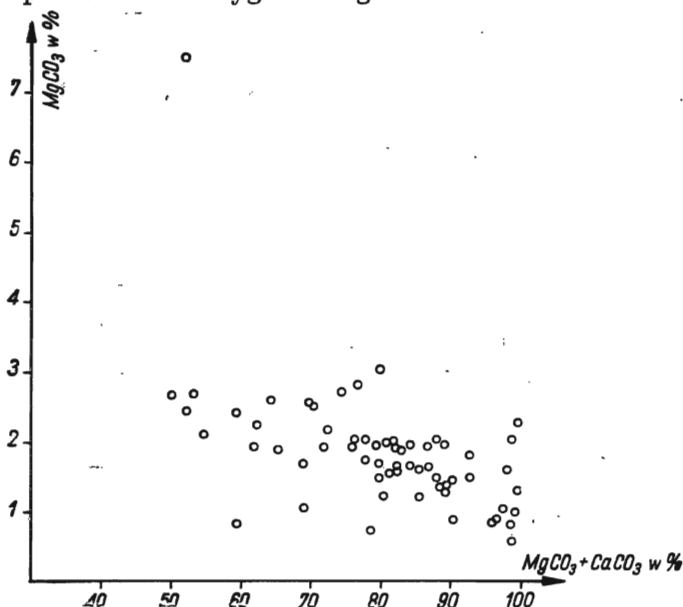


Fig. 3. Zależność zawartości  $MgCO_3$  od sumy węglanów w skałach górnokredowych otworu wiertniczego Tyszowce IG-I

Dependence of  $MgCO_3$  contents upon carbonate sum total in the Upper Cretaceous rocks encountered in bore hole Tyszowce IG-I

Kółka oznaczają analizy przytoczone w tabeli 2

The circles mean the analyses shown in Table 2

Zawartość substancji węglanowej, ilastej i materiału piaszczystego w osadach poszczególnych pięter, a tym samym warunki sedymentacji, ilustruje diagram trójkątny tych trzech składników (fig. 2). Jeśli przyjmiemy, że warunki sedymentacji tych utworów są w zasadzie dość typowe dla osadów kredy górnej na Niżu Polskim, to należałoby się spodziewać również zbliżonego składu chemicznego tych skał, a między innymi niskich zawartości magnezu. Tymczasem w otworze Tyszowce występują piaskowce silnie dolomityczne, na ogół w osadach kredy górnej nie spotykane. Również osady marglisto-wapienne są bardziej dolomityczne niż osady tego typu w kredzie górnej, znane mi z innych otworów wiertniczych. Podwyższona zawartość dolomitu przy stwierdzonej mikroskopowo obecności licznych okruchów dolomitów w zlepieńcu i piaskowcach wskazuje, że z obszarów alimentujących były erodowane skały dolomi-

tyczne. Dalsze potwierdzenie takiej interpretacji dostarcza wykres zależności pomiędzy sumą węglanów a  $MgCO_3$  (fig. 2) wykonany na podstawie analiz chemicznych wapieni i margli. Na wykresie tym występuje wyraźna odwrotnie proporcjonalna zależność obu składników. Ponieważ w osadach marglisto-wapiennych ilość materiału ilastego zwiększa się proporcjonalnie ze spadkiem sumy węglanów, można przyjąć, że zawartość  $MgCO_3$  jest proporcjonalna do ilości materiału ilastego. Ponieważ materiał ilasty jest pochodzenia terygenicznego, to źródła zwiększenia zawartości  $MgCO_3$  w tych osadach należy również upatrywać w materiale pochodzenia terygenicznego. Wzbogacenie to zostało spowodowane dopływem wraz z materiałem ilastym pelitu dolomitycznego, powstałego z erozji skał dolomitycznych. Stąd też margle z reguły są bardziej dolomityczne niż wapienie. Pelit dolomityczny mimo tak długiego transportu w środowisku wodnym nie mógł ulec rozpuszczeniu, ponieważ, jak wynika z danych literatury (A. I. Pierelman, 1961), dolomit trudniej przechodzi do roztworu niż węglan wapnia. W okresie tym natomiast istniały raczej warunki sprzyjające wytrącaniu się węglanów wapnia, a nie rozpuszczaniu, o czym świadczy fakt, że  $CaCO_3$  jest głównym składnikiem opisywanych osadów.

Możliwość powstania dolomitu autigenicznego w czasie sedymentacji należy raczej odrzucić, gdyż zgodnie z poglądem P. Sonnenfelda (1964) dolomity *in situ* tworzą się przy współdziałaniu życia roślinnego. Osady kredy górnej w Tyszwcach tworzyły się natomiast w morzu głębszym, gdzie życie roślinne nie zostało stwierdzone.

Z przeglądu literatury dotyczącej zjawisk dolomityzacji wymienić należy publikację A. Gawła (1949) opisującego interesujący proces dolomityzacji skał jurajskich, który zachodził w okresie kredy górnej w senonie. W tym przypadku zjawisko dolomityzacji skał jurajskich pierwotnie wapiennych nastąpiło w warunkach kipieli morskiej, na drodze reakcji wymiennych przy współdziałaniu drobnych ilości  $FeSO_4$ , który powstawał w wyniku utlenienia pirytu zawartego w tych wapieniach.

Panu Prof. drowi A. Łaszkiwiczowi i Doc. dr I. Kardymowicz dziękuję za krytyczne uwagi dotyczące pracy.

Zakład Mineralogii i Petrografii  
Instytutu Geologicznego  
Warszawa, ul. Rakowiecka 4  
Nadesłano dnia 14 października 1964 r.

## PIŚMIENNICTWO

- CZERMIŃSKI J. (1955) — W sprawie klasyfikacji i nomenklatury skał osadowych. *Prz. geol.*, 3, p. 202—205, nr 4. Warszawa.
- GAGANOW A. W., KROPATSHIEW A. M. (1962) — Die Anwendung der Korrelationsanalyse für die Lösung einiger geochemischer Fragen. *Zs. angew. Geologie*, 8, nr 11, p. 604—605. Berlin.
- GAWEŁ A. (1949) — Dolomityzacja w wapieniach jurajskich okolic Krakowa. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 28, p. 292—309. Kraków.
- HARAPIŃSKA-DEPCIUCH M. (1960) — Petrograficzne opracowanie kredy górnej z wiercenia Choszczno I. G. I. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.

- HARAPIŃSKA-DEPCIUCH M. (1962) — Petrograficzne opracowanie kredy górnej wiercenia Mielnik. Arch. Inst. Geol. (maszynopis), Warszawa.
- HARAPIŃSKA-DEPCIUCH M. (1963) — Petrograficzne opracowanie kredy górnej z wiercenia Olszyny. Arch. Inst. Geol. (maszynopis), Warszawa.
- KRASSOWSKA A. (1963) — Opracowanie kredy z wiercenia Tyszowce IG I. Arch. Inst. Geol. (maszynopis), Warszawa.
- LACROIX Y. (1962) — Analyse chimique interpretation des resultats par le calcul statistique. Paris.
- RADLICZ K. (1963) — Opracowanie petrograficzne osadów malmu z wiercenia Tyszowce IG I. Arch. Inst. Geol. (maszynopis), Warszawa.
- SONNENFELD P. (1964) — Dolomites and dolomitization: A Review. Bull. of Canadian Petroleum Geology, 12, nr 1, p. 101—132.
- SUJKOWSKI Z. (1931) — Petrografia kredy Polski. Kreda z głębokiego wiercenia w Lublinie w porównaniu z kredą z niektórych innych obszarów Polski. Spraw. Państw. Inst. Geol., 6, nr 3, p. 628. Warszawa.
- ПЕРЕЛЬМАН А. И. (1961) — Геохимия эпигенетических процессов. Вып. Школа. Москва.

Мария ХАРАПИŃСКА-ДЕПЦЮХ

### ПОВЫШЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДОЛОМИТА В ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОСАДКАХ ИЗ БУРОВОЙ СКВАЖИНЫ ТЫШОВЦЕ ИГ-1

#### Резюме

В изучаемых до сих пор верхнемеловых осадках не обнаружены большие содержания магния. Верхнемеловые осадки из буровой скважины Тышовце содержат его примерно вдвое больше. Буровая скважина Тышовце расположена в Люблинском краевом синклинии. Верхнемеловые осадки пройдены на глубине 41,7 ÷ 664,8 м. Эти осадки развиты в известняково-мергелистой фации, представленной иноцерамовыми известняками, мергелистыми и скрытокристаллическими известняками, мергелями и пишущим мелом. В подошве верхнего мела, в верхнем албе-сеномане, появляются в подчиненном количестве доломитизированные песчаники и конгломераты с обломками верхнеюрских доломитов. Путем растворения изучаемых пород в 10% HCl определено содержание карбонатов, обломочного материала и глины. По полученным величинам нанесены эти породы на классификационный треугольник Черминского (фиг. 2). Осадки разных ярусов обозначены отдельными знаками. По химическим анализам этих пород (табл. 2) составлен график (фиг. 3), указывающий зависимость содержания суммы карбонатов и MgCO<sub>3</sub>. Из графика видна обратная зависимость между этими компонентами. По формуле Лакруа (1962) коэффициент корреляции равен —0,55, что считается хорошим доказательством того, что чем меньше карбоната кальция, тем больше карбоната магния.

Повышенное содержание доломита объясняется тем, что в верхнемеловое время подвергались эрозии доломиты в районе питания изучаемых пород. Так как в мергелисто-известняковых осадках содержание глинистого материала увеличивается с содержанием суммы карбонатов можно принять, что содержание доломита пропорционально к содержанию глинистого материала. Вместе с гли-

нистым материалом поступал и доломитовый ил. Поэтому мергели содержат больше доломита, чем известняки. Микроскопические наблюдения позволяют на более грубом материале установить обломочный характер доломитов.

Maria HARAPIŃSKA-DEPCIUCH

### INCREASED DOLOMITE CONTENTS IN THE UPPER CRETACEOUS DEPOSITS IN BORE HOLE TYSZOWCE IG-I

#### S u m m a r y

In the so far examined Upper Cretaceous deposits magnesium contents have been observed in minor quantities only. In contrast with this the Upper Cretaceous deposits found at Tyszowce are reported to have a double content of this element. The bore hole Tyszowce situated within the Lublin marginal synclorium, pierced the Upper Cretaceous deposits at a depth of 41,7÷664,8 m. The deposits here considered are developed mainly in the calcareous-marly facies represented by inoceram limestones and by marls and chalk. At the bottom of the Upper Cretaceous — in the Albian-Cenomanian — are found dolomite sandstones and conglomerates containing numerous fragments of Astartian dolomites. When analysing the insoluble parts, the contents of 3 components, i.e. of clay, sand and carbonates have been established. This allowed to present the deposits in a classification triangle, according to J. Czermiński (Fig. 2). The rocks of the individual stages, shown in the diagram, are marked by various symbols.

On chemical analyses (Tab. 2) a diagram showing relation between total amount of carbonates and that of  $MgCO_3$  has been elaborated as to the marly-calcareous deposits (Fig. 3). The diagram shows a fairly distinct reverse dependence existing between both components. The correlation coefficient computed after the Y. Lacroix's formula (1962), amounts  $-0,55$ . This may be thought to represent a good correlation allowing to establish a reversely proportional dependence between the  $MgCO_3$  contents and the sum total of carbonates. If we accept that the sedimentary conditions of the Cretaceous deposits are typical of the Cretaceous in the Polish Lowland area, we should also accept a similar chemical composition of the rocks from bore hole Tyszowce. However, the bore hole pierced only strongly dolomitic sandstones, which, as a rule, are not found in the Upper Cretaceous. The marly-calcareous deposits are also more dolomitic than the Upper Cretaceous deposits of this type encountered in other bore holes. An increased content of dolomite and numerous dolomite fragments observed under the microscope in the conglomerates and sandstones proves that the dolomite rocks were eroded from the source area. Since in the marly-calcareous deposits the clay material contents proportionally increase with the decrease of carbonate contents, it may be accepted that the  $MgCO_3$  content is proportional to the amount of clay material. Because the clay material is of terrigenous origin, the source of enrichment in  $MgCO_3$  in these deposits should be traced also in a material of terrigenous provenance. The enrichment here considered was due to the supply of dolomitic pelite formed during the erosion of dolomite rocks, together with clay material. Thus, the marls are, as a rule, more dolomitic than the limestones.