

Wiesław Gabzdyl, Tadeusz Kapuściński  
Romuald Pażubicki

AKTYWNOŚĆ CHEMICZNA DOLOMITÓW ZE ZŁOŻA  
W ŻELATOWEJ, W ŚWIETLE BADAŃ PETROGRAFICZNYCH

**Streszczenie.** W pracy przedstawiono wyniki badań nad aktywnością chemiczną, wyrażoną rozpuszczalnością w kwasie octowym, dolomitów triasowych z eksploatowanego złoża w Żelatowej k/Chrzanowa. Badania aktywności przeprowadzono po uprzednim ustaleniu badaniami petrograficznymi reprezentatywnych dla złoża typów strukturalnych dolomitów kruszonych i diploporowych. Dla wydzielonych typów strukturalnych zbadano rozpuszczalność w kwasie octowym, uwzględniając czynnik czasu i poszczególne klasy ziarnowe. Stwierdzono, że dolomity diploporowe o strukturze krystaliczno-oolitowej, występujące w górnym poziomie złoża, wykazują w stosunku do pozostałych typów, niewielkie zmiany stosunkowo wysokiej aktywności, przy różnym uziarnieniu. Stwarza to możliwość wykorzystania w rolnictwie dolomitów z górnego poziomu złoża, jako nawozu magnezowego, bez potrzeby stosowania dokładniejszego mielienia.

## 1. Wstęp

Możliwość bezpośredniego, bez uprzedniego wypalania, zastosowania skał dolomitowych jako nawozu magnezowego w rolnictwie, jest aktualnym problemem badawczym w przemyśle surowców mineralnych. Z dotychczas opublikowanych prac nad przydatnością krajowych dolomitów do nawożenia gleb wynika, że ich aktywność chemiczna, decydująca o współdziałaniu dolomitu z glebą, jest bardzo zróżnicowana [2], [3]. Zmienną aktywność dolomitów determinuje szereg ich własności naturalnych jak np. mikrostruktura i skład mineralno-chemiczny, porowatość, twardość i inne cechy, zróżnicowane nawet w obrębie tego samego złoża [5], [6].

Wyniki dotychczasowych prac skłoniły autorów do podjęcia badań nad aktywnością chemiczną dolomitów, rozpatrywaną w ścisłym związku z ich budową petrograficzną. Zbadanie wpływu mikrostruktury i składu mineralno-chemicznego dolomitów na ich aktywność chemiczną, pozwala bowiem jak się wydaje, wnioskować o zachowaniu się tych skał, po odpowiednim kruszeniu, jako nawozu mineralnego. W oparciu o przeprowadzone badania podjęto próbę określenia przydatności poszczególnych odmian genetycznych dolomitów do nawożenia gleb.

Badaniami objęto złożo dolomitów triasowych w Żelatowej k/Chrzanowa. Ze względu na odpowiadający wymaganiom rolnictwa skład chemiczny, dolomity z tego złoża mogą spełniać warunki stawiane surowcom nawozów magnezowych.

Badane złoże zawiera ponadto główne typy genetyczno-strukturalne dolomitów śląsko-krakowskich, co daje możliwość uogólnienia uzyskanych wyników na pozostały obszar występowania tych skał.

## 2. Pozycja geologiczna oraz charakterystyka litologiczno-petrograficzna złoża

Złoże dolomitów w Żelatowej k/Chrzanowa wchodzi w skład tzw. bloku Piaza-Kościelec, zbudowanego z utworów paleozoicznych i mezozoicznych [4]. Odślonięta w łomie tego złoża seria dolomitów jest wieku triasowego, przy czym w górnych partiach występują dolomity diploporowe, a w dolnych kruszconośne. Te ostatnie leżą na wapieniach gogolińskich, z którymi łącznie tworzą poziom dolnego wapienia muszlowego. Omawiana seria dolomitów wykazuje budowę gruboławicową o niewielkim upadzie warstw ok.  $4^{\circ}$  i miąższości od 24-30 m. Złoże nie wykazuje na ogół zaburzeń tektonicznych. Drobne uskoki, o niewielkich zrzutach, stwierdzono jedynie w centralnej partii złoża.

Pod względem litologicznym wydzielić można w złożu trzy zasadnicze poziomy skał dolomitowych, a mianowicie poziom dolny i środkowy zbudowany z dolomitów kruszconośnych oraz poziom górny w obrębie dolomitów diploporowych.

Poziom dolny złoża, o grubości 8-12 m, budują dolomity szare względnie szarokremowe, miejscami plamiste, o strukturze krystalicznej, teksturze zbitej, partiami kawernistej. W wielu próbkach obserwuje się żyłki wtórne go kalcytu, który często krystalizuje również w porach i szczelinach.

Pod względem chemicznym (tabl. 1, analizy nr 1, 2 i 3) charakteryzują się one zmienną zawartością MgO od 18,1-20,3% oraz CaO 31,9-33,7%. Wykazane ilości MgO i CaO wskazują na obecność w tych skałach obok dolomitu, również kalcytu. Na podstawie analiz chemicznych obliczono, że zawartość kalcytu waha się w granicach 5,7 - 11,4% a dolomitu 83,1 - 94,1%. Wskaźnik dolomityczności (MgO: CaO) wynosi 0,54 - 0,63, co wg klasyfikacji utworów węglanowych na podstawie wskaźnika dolomityczności [6] odpowiada dolomitom wapnistym i dolomitom.

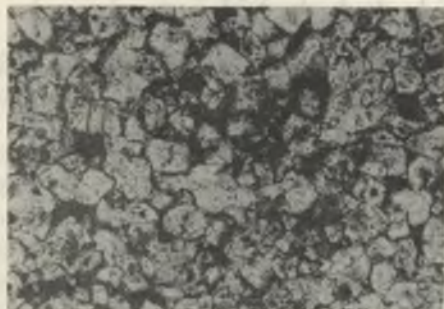
Mikroskopowo dolomity poziomu dolnego ujawniają struktury krystaliczne o zróżnicowanej wielkości ziarn od 0,02 - 0,15 mm. Ziarna dolomitu wykazują przeważnie formy idiomorficzne o zarysach romboedrycznych. Często posiadają one budowę pasową, przy czym ich jądra są ciemno zabarwione, natomiast otoczki tworzy jasny, przezroczysty dolomit (rys. 2). Kalcyt występuje w ziarnach ksenomorficznych.

Tekstury tych skał są zróżnicowane. W pewnych partiach romboedry dolomitowe tworzą z kalcytem mozaikę zągębających się ze sobą ziarn z otoczkami tlenków żelaza (rys. 1). W innych partiach skał występują agregaty w postaci drobnokrystalicznego spoiwa żelazisto-wapienno-dolomitycznego

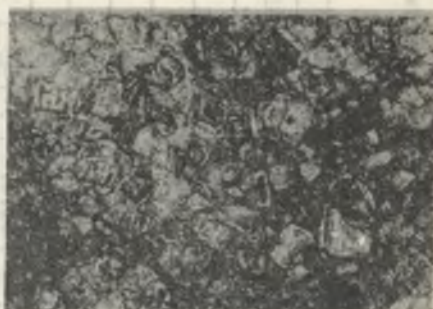
Tablica 1

## Analizy chemiczne dolomitów kruszczonych i dipolorowych ze złoża w Żelazowej

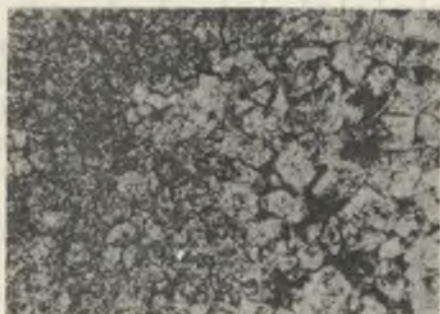
Składniki chemiczne	Dolomity kruszczone										Dolomity dyblonorowe			
	Dolomity poziomu dolnego					Dolomity poziomu środkowego					Dolomity górnego poziomu			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	% wag.	% wag.	% wag.	% wag.	% wag.	% wag.	% wag.	% wag.	% wag.	% wag.	% wag.	% wag.	% wag.	% wag.
SiO <sub>2</sub>	0,38	0,32	0,32	0,75	0,52	0,36	0,97	0,30	0,24	0,18				
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,20	0,25	0,25	0,30	0,28	0,20	0,35	0,39	0,20	0,12				
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,40	0,85	0,35	0,50	1,00	1,40	0,45	0,41	1,55	2,03				
MnO	0,10	0,15	0,10	śl.	0,10	0,20	0,12	śl.	śl.	0,09				
CaO	33,68	32,50	31,90*	34,00	31,60	33,20	32,60	31,27	30,87	31,22				
MgO	18,11	19,74	20,27	18,11	19,00	18,60	18,00	20,50	20,54	20,02				
CO <sub>2</sub>	46,50	46,50	46,20	46,50	47,00	46,30	46,20	46,80	46,70	46,10				
H <sub>2</sub> O	0,15	0,15	0,10	0,20	0,15	0,15	0,22	0,20	0,20	0,15				
Pb	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,005	0,005	0,002	0,001				
Zn	0,30	0,06	0,10	0,50	0,29	0,19	1,12	0,11	0,012	0,015				
S	0,14	0,081	0,11	0,13	0,13	0,18	0,20	0,087	0,098	0,088				
Suma	99,961	100,602	99,701	100,991	100,071	100,781	100,235	100,072	100,412	100,014				
Zawartość dolomitu	83,1	91,0	94,1	83,0	87,5	85,8	83,0	92,0	94,9	93,0				
Zawartość kalcytu	11,4	8,7	5,7	15,7	8,9	12,8	13,2	4,2	3,3	5,2				
Stożek dolomityczności MgO/CaO	0,54	0,60	0,63	0,53	0,61	0,57	0,56	0,66	0,67	0,64				



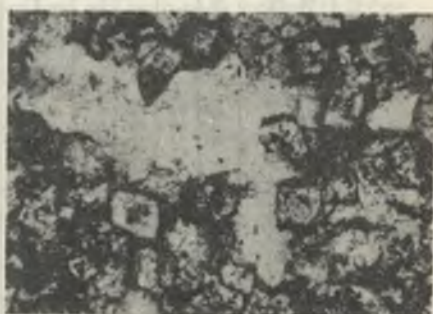
Rys. 1. Dolomit krystaliczny-kruszo-  
cośny. Dolny poziom złoża. Mozaika  
ksenomorficznych i idiomorficz-  
nych ziarn dolomitu i kalcytu z o-  
toczkami pigmentu żelazistego  
Nikole II, powiększenie 60 x



Rys. 2. Dolomit krystaliczny-kruszo-  
cośny. Poziom dolny złoża. Struk-  
tura idiomorficzno-ziarnista, wi-  
doczne romboedry dolomitu.  
Nikole II, powiększenie 60 x



Rys. 3. Dolomit krystaliczny-kruszo-  
cośny. Dolny poziom złoża. Mozaika  
dolomitowo-kalcytowa z agregatem  
spoiwa żelazisto-wapienno-dolomito-  
wego  
Nikole II, powiększenie 60 x



Rys. 4. Dolomit krystaliczny-kruszo-  
cośny. Dolny poziom złoża. Struk-  
tura wyspów-groniasta,  
Nikole II, powiększenie 60 x

(rys. 3). Sporadycznie, w partiach kawernistych, stwierdza się występowanie tekstur gronkowych (rys. 4), [6].

Poziom środkowy złoża o grubości 4-5 m budują dolomity drobnokrystaliczne względnie kryptokrystaliczne, barwy kremowej z odcieniem różowym i kostkową podzielnością. Na wielu próbkach tych dolomitów obserwuje się występowanie nieregularnie rozmieszczonych ciemniejszych i jaśniejszych plam, charakterystycznych dla tzw. dolomitów plamistych [5].

Pod względem budowy chemicznej (tab. 1, analizy nr 4, 5, 6 i 7) nie wykazują one większych różnic w stosunku do dolomitów poziomu dolnego. Zawartość MgO waha się w granicach 18,0 - 19,0%, CaO 31,6 - 34,0%. Wskaźnik dolomityczności wynosi 0,53 - 0,61, co pozwala je również zaliczyć do dolomitów wapnistych i dolomitów. Wyliczone z analiz chemicznych zawartości kalcytu wynoszą 8,9 - 15,7% a dolomitu 83,0 - 87,5%. Zbliżone w stosunku do dolomitów dolnego poziomu są również ilości  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , Zn, Pb i S.

Mikroskopowo dolomity poziomu środkowego ujawniają struktury zbito-kryształiczne o wielkości ziarn 0,01 - 0,06 mm i hipidiomorficzne wykształcenie ziarn. Charakterystyczne jest występowanie w masie dolomitowej większych fragmentów ziarn kalcytu (rys. 5).

Na kontakcie z kalcytem ziarna dolomitu przyjmują wyraźne formy idiomorficzne. Stwierdza się również obecność "zawieszonych" w kalcyście romboedrowych dolomitowych. Obserwowana makroskopowo plamistość tych skał znajduje swoje odbicie w zaznaczających się mikroskopowo teksturach smugowych. Przejawiają się one w występowaniu różnoziarnistych pasm jaśniejszych i ciemniejszych. Pasma jaśniejsze tworzy mozaika ziarn wielkości 0,01 - 0,06 mm, w pasmach ciemniejszych wielkość ziarn nie przekracza na ogół 0,01 mm (rys. 6).

W górnym poziomie złoża, o grubości 3-4 m, występują dolomity barwy jaśnokremowej lub biażokremowej o strukturze ziarnistej przypominającej drobnoziarnistą strukturę piaskowców. Miejscami wykazują one budowę guzełkowaną względnie oolitową.

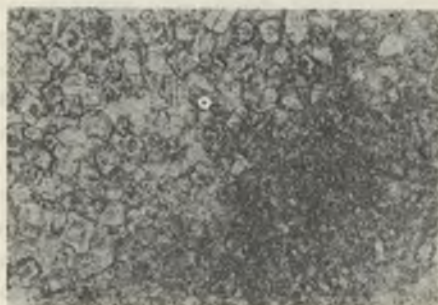
Pod względem makroskopowym odpowiadają one typowym odmianom dolomitów diploporowych [6]. W szeregu miejscach tego poziomu stwierdza się wśród ławic dolomitowych przerosty wapienne barwy białej.

Pod względem chemicznym (tab. 1, analizy nr 8, 9 i 10) dolomity poziomu górnego charakteryzują się stosunkowo wysoką zawartością MgO 20,0 - 20,5% przy zawartości CaO 30,9 - 31,3%.

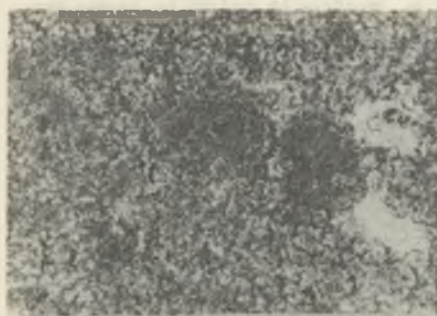
Taki skład chemiczny wskazuje na wysoką zawartość w tych skałach czystego dolomitu (92,0 - 94,9) i niewielkie tylko domieszki kalcytu (3,3 - 5,2%). Wskaźnik dolomityczności wynosi w nich 0,64 - 0,67, co wg przyjętej w pracy klasyfikacji odpowiada czystemu dolomitom. Wykazują one bardzo niskie zawartości  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  oraz śladowe ilości Zn, S i Pb.



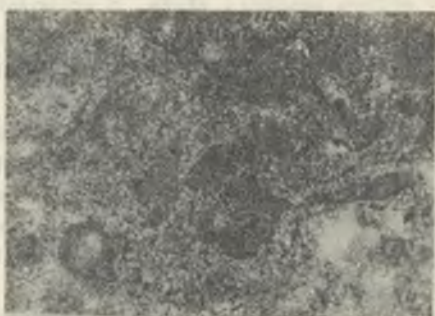
Rys. 5. Dolomit drobnokrystaliczny-kruszczośny. Srodkowy poziom złoża. Drobnziarnista, hipidiomorficzna mozaika ziarn dolomitowych z większym fragmentem kalcytu  
Nikole II, powiększenie 180 x



Rys. 6. Dolomit drobnokrystaliczny-kruszczośny. Srodkowy poziom złoża. Tekstura pasemkowa z występowaniem różnoziarnistych pasm agregatów dolomitu.  
Nikole II, powiększenie 60 x



Rys. 7. Dolomit oolitowy-porowaty. Górny poziom złoża. Mozaika ksenomorficznych ziarn dolomitu i kalcytu. W masie podstawowej widoczne ciemno-szare oolity  
Nikole II, powiększenie 60x



Rys. 8. Wapień oolitowy. Górny poziom złoża. Widoczne oolity i gruzełki kalcytu w mikroziarnistej masie podstawowej  
Nikole II, powiększenie 60 x

W obrazach mikroskopowych dolomity diploporowe ujawniają struktury krystaliczno-oolitowe i tekstury mikroporowate (rys. 7). Podstawową masę skalną buduje w nich ksenomorficzna mozaika ziarn dolomitowych wielkości 0,025 - 0,040 mm, z tendencją tworzenia form idiomorficznych na granicy porów i szczelin.

W masie podstawowej występują nieregularnie rozmieszczone owalne, krypto-krystaliczne, brunatne oolity, wielkości 0,2 - 0,5 mm. Niektóre z nich wyraźnie oddzielają się od masy podstawowej, zarysy innych zacierają się z tłem skalnym. Warto zwrócić uwagę, że występujące w tym poziomie przerosty wapienne wykazują podobne do dolomitów struktury oolitowe (rys. 8). Obecność przerostów wapiennych o podobnych strukturach z otaczającym je dolomitem może wskazywać na wspólne związki genetyczne.

Z przedstawionej charakterystyki złoża dolomitów w Żelatowej wynika, że przedstawia ono zróżnicowany pod względem struktury i budowy mierzalno-chemicznej kompleks skał dolomitowych.

W poziomie dolnym złoża występują szare dolomity wapniste i dolomity o strukturach krystalicznych o różnym uziarnieniu i wysokim stopniu idiomorfizmu ziarn dolomitowych.

Środkowy poziom budują kremowo-różowe dolomity wapniste i dolomity o niejednorodnych strukturach zbito-krystalicznych i hipidiomorficznym wykształceniu kryształów dolomitu.

W poziomie górnym występują jasnokremowe dolomity o strukturze krystaliczno-oolitowej i ksenomorficznych zarysach ziarn dolomitowych w masie podstawowej skały.

### 3. Badania aktywności chemicznej dolomitów

Ocenę aktywności chemicznej dolomitów, z punktu widzenia potrzeb rolnictwa, przeprowadzono poprzez zbadanie ich rozpuszczalności w kwasie octowym, zbuforowanym do pH=4,1. Roztwór o tym stężeniu jonów wodorowych jest zbliżony do kwasowości wodnego roztworu CO<sub>2</sub>, co odpowiada naturalnym warunkom panującym w glebie [1], [3]. Stopień rozpuszczalności dolomitów w tak przygotowanym kwasie określa więc w przybliżeniu zdolności asymilacji i współdziałania ich jako nawozu z glebą.

Do badań rozpuszczalności wytypowano, na podstawie badań petrograficznych, trzy reprezentatywne dla złoża odmiany dolomitów.

- Dolomit wapniasty o strukturze krystalicznej i idiomorficznym wykształceniu ziarn z dolnego poziomu złoża (próbka nr 1),
- Dolomit wapniasty o strukturze zbitokrystalicznej i hipidiomorficznym rozwoju ziarn z środkowego poziomu złoża (próbka nr 2)
- Dolomit o strukturze krystaliczno-oolitowej o ziarnach ksenomorficznych z górnego poziomu złoża (próbka nr 3).

Wszystkie trzy odmiany rozdrobiono i każdą badano w pięciu klasach ziarnowych tj.  $\emptyset < 0,075$ ,  $0,075-0,1$ ,  $0,1-0,5$ ,  $0,5-1,0$ ,  $1,0-2,0$  mm. Dla każdej odmiany i każdej klasy ziarnowej przeprowadzono ługowanie w kwasie octowym, przy stałej temperaturze pokojowej, z zastosowaniem mechanicznego mieszania, w różnych interwałach czasowych tj. w czasie 1, 3, 6 i 12 godzin. Rozpuszczalność wyrażono w sumarycznej zawartości rozpuszczonych w kwasie  $MgO$  i  $CaO$ .

Wyniki badań zestawiono w tab. 2. Z tabeli tej wynika, że dolomity ze złoża w Żelatowej wykazują zróżnicowaną rozpuszczalność. Maksymalne rozpuszczalności, uzyskane przy 12 godzinnym ługowaniu, wahają się od 28,6 - 66,2%, w odniesieniu do teoretycznej zawartości  $CaO$  w  $CaCO_3$ , którą przyjęto za górną granicę rozpuszczalności nawozów wapniowych.

Na rys. 9 sporządzonym w oparciu o dane tab. 2, przedstawiono graficznie zmiany w rozpuszczalności wydzielonych odmian petrograficznych dolomitów w zależności od czasu ługowania oraz stopnia rozdrobnienia (klas ziarnowych). Z przedstawionych diagramów dla poszczególnych klas ziarnowych wynika, że stopień rozpuszczalności wydzielonych odmian dolomitów i zachowanie się ich w czasie ługowania w kwasie octowym jest szczególnie w grubszym uziarnieniu zróżnicowane.

W klasie  $< 0,075$  mm przebieg zmian w rozpuszczalności dolomitów jest we wszystkich odmianach w przybliżeniu jednakowy. Zauważa się jednak, że dolomity kruszczośne, krystaliczne i zbity-krystaliczne (próbki nr 1 i 2), wykazują niezależnie od czasu ługowania wyższe rozpuszczalności niż dolomity diploporowe, ziarnisto-oolitowe (próbka nr 3). Analizując wpływ czasu na rozpuszczalność stwierdza się, że największe szybkości w rozpuszczalności dolomitów występują w początkowej fazie ługowania w okresie 1-3 godzin. Przy dłuższym ługowaniu szybkość ta stopniowo maleje.

Z nachylenia krzywych na rys. 9 wynika, że początkowa szybkość w rozpuszczaniu się dolomitów kruszczośnych (próbka nr 1 i 2) jest wyraźnie większa od tejże szybkości dla dolomitów diploporowych (próbka nr 3). Wynika to z odmiennej struktury i zróżnicowanego składu chemicznego tych skał, a przede wszystkim z wyższych zawartości kalcytu w dolomitach kruszczośnych. Maksymalne rozpuszczalności dolomitów w klasie  $< 0,075$  mm wynoszą dla próbki nr 1 - 33,92%, dla próbki nr 2 - 37,18% i dla próbki nr 3 - 33,08%. Stanowi to odpowiednio 60,5, 66,2 i 59,0% rozpuszczalności teoretycznej, w odniesieniu do  $CaO$  w  $CaCO_3$ .

W klasie  $0,075 - 0,1$  mm stopień rozpuszczalności i szybkość rozpuszczania się dolomitów ogólnie maleje, przy czym przebieg i wielkość tych zmian zależne są od typu strukturalnego dolomitu. Dolomity kruszczośne (próbki nr 1 i 2) wykazują we wszystkich interwałach czasowych w przybliżeniu równomierny spadek rozpuszczalności. Przy 12-godzinnym ługowaniu rozpuszczalność ta wynosi dla próbki nr 1 - 30,10% i dla próbki nr 2 - 29,10%, co stanowi odpowiednio 55,7 i 52,0% teoretycznej rozpuszczalności. Przebieg zmian rozpuszczalności dolomitu diploporowego jest bardziej złożony. W pierwszej

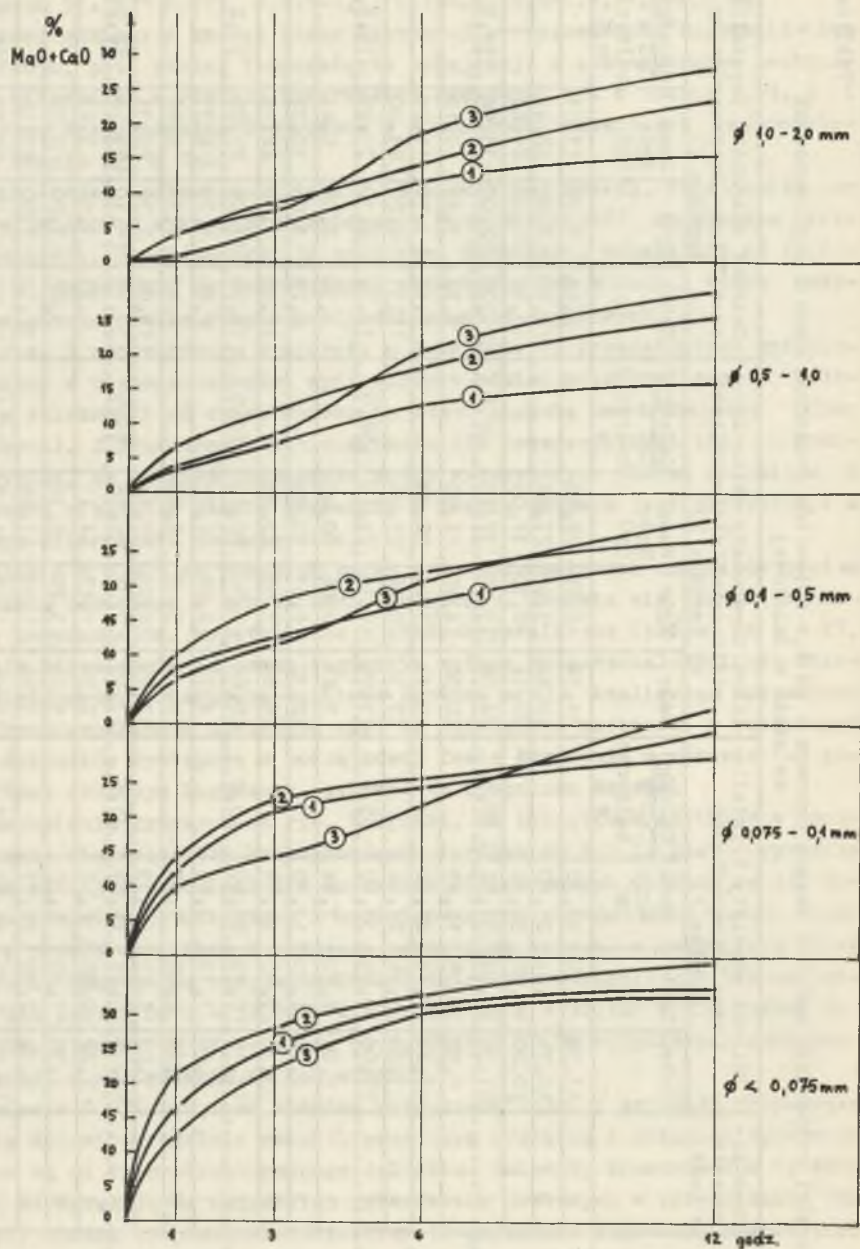


Tablica 2

Wyniki rozpuszczalności w kwasie octowym o pH 4,1 dolomitów kruszonych i diploporowych ze złoża w Żelazowej

Klasa ziarnowa (mm)	Dolomit wapnisty krystaliczny idiomorficzny (próbka 1)				Dolomit wapnisty zbity-kry-staliczny-hipidiomorficzny (próbka 2)				Dolomit ziarnisty krystalicz-no-oolitowy ksenomorficzny (próbka 3)			
	CaOr	MgOr	Suma MgO+CaO	CaO+MgO CaO w % kalcycie	CaOr	MgOr	Suma MgO+CaO	CaO+MgO CaO w % kalcycie	CaOr	MgOr	Suma MgO+CaO	CaO+MgO CaO w % kalcycie
0,075	1	11,58	5,80	17,38	14,56	8,02	22,58	8,44	4,70	13,14		
	3	18,76	7,04	25,80	18,44	9,40	27,84	12,60	9,80	22,40		
	6	20,20	10,10	30,30	20,46	10,70	31,06	19,82	10,00	29,82		
0,075-0,1	1	21,38	12,51	33,89	24,08	13,10	37,18	66,2	21,08	12,00	33,08	52,0
	3	8,50	3,95	12,45	10,30	4,50	14,80	6,72	3,46	10,18		
	6	13,20	7,40	20,60	15,44	7,14	22,80	7,44	3,76	11,20		
0,1-0,5	1	15,20	8,96	24,16	17,36	8,60	25,96	11,31	6,20	23,00		
	3	20,06	10,04	30,10	19,06	10,10	29,10	52,0	19,70	12,10	31,80	56,8
	6	5,04	2,70	7,74	7,21	2,86	10,07	3,36	2,08	5,44		
0,5-1,0	1	8,20	4,90	13,10	12,32	6,51	18,83	6,72	4,05	10,77		
	3	13,11	5,95	19,06	16,80	7,05	23,85	14,28	7,90	22,18		
	6	17,10	8,10	25,20	18,60	9,50	28,10	50,0	18,80	11,05	29,85	53,2
1,0-2,0	1	2,40	1,10	3,50	4,70	2,02	6,72	2,60	1,77	4,37		
	3	5,40	2,00	7,40	8,18	3,10	12,08	4,48	2,20	8,00		
	6	9,08	4,51	13,59	13,60	6,01	19,61	13,64	7,30	20,94		
1,0-2,0	1	12,10	6,64	18,74	17,04	8,04	25,08	46,5	16,10	12,10	28,14	52,0
	3	1,22	0,70	1,92	2,96	1,15	4,11	2,34	1,15	3,49		
	6	4,30	1,80	6,10	5,10	3,20	8,30	5,00	3,00	8,00		
1,0-2,0	1	9,72	4,05	13,77	9,56	5,00	14,56	12,10	7,00	19,10		
	3	10,20	5,80	16,00	16,06	8,60	24,66	42,3	18,20	10,00	28,20	50,2
	6											

CaOr - strądek osadzony w kwasie octowym



Rys. 9. Rozpuszczalność dolomitów kruszczonośnych i diploporowych ze złoża w Żelatowej (Część I)

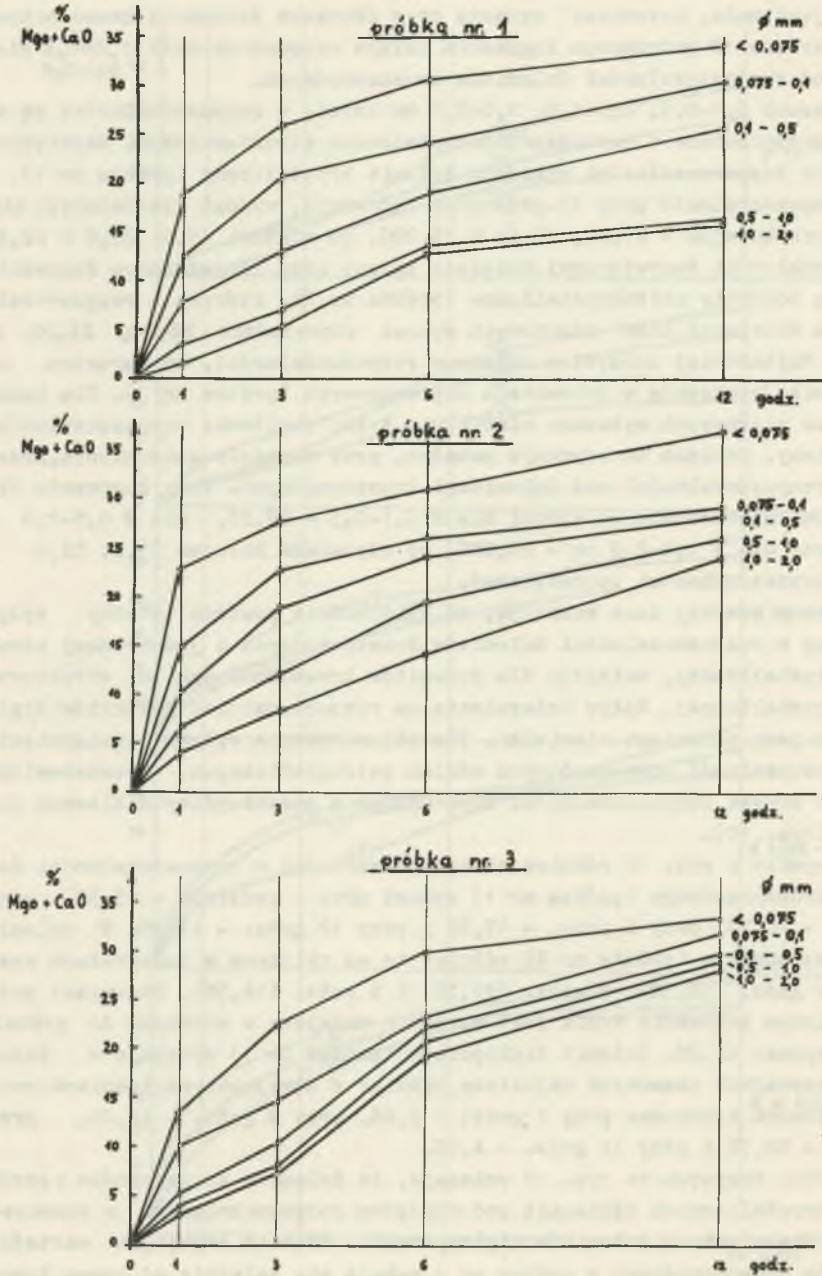
fazie ługowania, w czasie 1-3 godzin, szybkość rozpuszczania się tego dolomitu jest mała, natomiast wzrasta przy dłuższym działaniu kwasu octowego. W okresie 12-godzinnego ługowania osiąga rozpuszczalność 31,80%, a więc wyższą od rozpuszczalności dolomitów kruszczonośnych.

W klasach 0,1-0,5, 0,5-1,0, 1,0-2,0 mm zmiany w rozpuszczalności są wyraźnie zróżnicowane w poszczególnych odmianach strukturalnych. Największe obniżenie rozpuszczalności wykazuje dolomit krystaliczny (próbka nr 1). Jego rozpuszczalność przy 12-godzinnym ługowaniu, wynosi dla badanych klas ziarnowych kolejno - 25,20, 16,64 i 16,00%, co stanowi 45,0, 29,6 i 28,6% rozpuszczalności teoretycznej. Mniejsze zmiany przy 12-godzinnym ługowaniu wykazują dolomity zbitokrystaliczne (próbka nr 2), których rozpuszczalność dla kolejnych klas ziarnowych wynosi odpowiednio 28,10, 26,08 i 24,66%. Najbardziej korzystne zmiany w rozpuszczalności, ze wzrostem uziarnienia, występują w dolomitach diploporowych (próbka nr 3). Dla badanych klas ziarnowych wykazano niewielkie tylko obniżenie rozpuszczalności tej odmiany. Odmiana ta uzyskuje ponadto, przy wzroście uziarnienia, przewagę w rozpuszczalności nad dolomitami kruszczonośnymi. Przy ługowaniu 12-godzinnym rozpuszczalność wynosi dla  $\emptyset$  0,1-0,5 - 29,85, dla  $\emptyset$  0,5-1,0 - 29,14 oraz dla  $\emptyset$  1,0-2,0 mm - 28,20%, co odpowiada kolejno 53,2, 52,0 i 50,2% rozpuszczalności teoretycznej.

Wykazane powyżej dane wskazują, że uziarnienie posiada istotny wpływ na zmiany w rozpuszczalności dolomitów kruszczonośnych o jednorodnej strukturze krystalicznej, mniejszy dla dolomitów kruszczonośnych o strukturze zbitokrystalicznej. Wpływ uziarnienia na rozpuszczalność dolomitów diploporowych jest natomiast niewielki. Dla zilustrowania wpływu uziarnienia na rozpuszczalność poszczególnych odmian petrograficznych, przedstawiono zbiorczo krzywe rozpuszczalności tych odmian w poszczególnych klasach ziarnowych (rys. 10).

Jak wynika z rys. 10 różnica skrajnych wartości w rozpuszczalności dolomitu kruszczonośnego (próbka nr 1) wynosi przy 1 godzinie - 15,5%, przy 3 godz. - 20,7%, przy 6 godz. - 17,5% i przy 12 godz. - 17,9%. W dolomicie kruszczonośnym (próbka nr 2) różnice te są zbliżone w interwałach czasowych 1 godz. (18,5%), 3 godz. (19,5%) i 6 godz. (16,5%). Natomiast przy 12-godzinnym ługowaniu wynik jest wyraźnie mniejszy w stosunku do próbki nr 1 i wynosi 12,5%. Dolomit diploporowy (próbka nr 3) wykazuje w badanych interwałach czasowych najniższe różnice w skrajnych wartościach rozpuszczalności wynoszące przy 1 godz. - 9,6%, przy 3 godz. - 14,4%, przy 6 godz. - 10,7% i przy 12 godz. - 4,9%.

Przebieg krzywych na rys. 10 wskazuje, że dolomity kruszczonośne o strukturach krystalicznych odbiegają pod względem rozpuszczalności w poszczególnych frakcjach od dolomitów diploporowych. Różnice skrajnych wartości dolomitów kruszczonośnych w próbce nr 1 wahają się zależnie od czasu ługowania od 15,5 - 20,7%, dla dolomitu kruszczonośnego (próbka nr 2) od 12,5-19,5%, natomiast dla dolomitu diploporowego (próbka nr 3) w granicach 4,9 - 14,4%.



Rys. 10. Rozpuszczalność dolomitów kruszonych i diploporowych ze złoża w Żelatowej (część II)

#### 4. Wnioski

1. Wśród triasowych dolomitów kruszczośnych i diploporowych w złożu Żelatowej k/Chrzanowa wydzielić można trzy zasadnicze poziomy o zróżnicowanej budowie strukturalnej i mineralno-chemicznej. W poziomie dolnym dominującą odmianą jest szary dolomit, względnie dolomit wapnisty, o jednorodnej strukturze krystalicznej. W poziomie środkowym występują głównie kremowo-różowe dolomity i dolomity wapniste o niejednorodnych strukturach zbito-krystalicznych. Poziom dolny i środkowy zaliczany jest do dolomitów kruszczośnych. W poziomie górnym występują dolomity diploporowe o strukturach ziarnisto-oolitowych.
2. Przeprowadzone badania rozpuszczalności dolomitów z wydzielonych poziomów złoża w Żelatowej wykazały, że nie odbiegają one od przeciętnej aktywności chemicznej badanych dotąd pod tym względem dolomitów triasu śląsko-krakowskiego [2]. Biorąc pod uwagę na ogół korzystny dla celów rolniczych ich skład chemiczny, stanowić one mogą odpowiedni surowiec do produkcji nawozów magnezowych dla rolnictwa.
3. Wykazano ponadto, że struktura i budowa mineralno-chemiczna dolomitów posiada istotny wpływ na ich aktywność chemiczną. Wpływ ten zaznacza się najwyraźniej w grubszych klasach ziarnowych. Analiza wyników rozpuszczalności wydzielonych w złożu odmian strukturalnych pozwala na stwierdzenie, że dolomity kruszczośne o strukturach krystalicznych wykazują ze wzrostem uziarnienia bardzo wyraźny spadek rozpuszczalności. Mogą one być zatem stosowane w rolnictwie jedynie po uprzednim najdrobniejszym zmieleniu. Dolomity diploporowe o strukturze ziarnisto-oolitowej wykazują natomiast tylko niewielkie zmiany w rozpuszczalności dla różnych klas ziarnowych, co pozwala je uważać za najkorzystniejszą odmianę do stosowania w grubszym uziarnieniu jako nawóz magnezowy dla rolnictwa.

#### 5. Literatura

- [1] Kac-Kacas M.: Badania nad metodyką oznaczenia aktywności chemicznej nawozów wapniowych. Roczn. Nauk Roln., t. 89-A-2 1964 s. 213-238.
- [2] Kac-Kacas M., Ruśkiewicz M., Malińska H., Głowacka L. - Badania nad przydatnością dolomitów polskich do nawożenia gleby. Cz. I, II, III i IV. Roczn. Nauk. Roln., t. 92, 95 i 96 Seria A, 1966, 1969 i 1970.
- [3] Lityński T., Żukliński R., Wagner K. - Badania nad rozpuszczalnością różnych wapieni krajowego pochodzenia. Sprawozdanie PAN 53,1,49,1952.
- [4] Pałubicki R. - Charakterystyka geologiczno-jakościowa krajowych złóż dolomitów przydatnych dla celów hutniczych i ogniotrwałych. Materiały ogniotrwałe nr 1, 1970, str. 1-6.
- [5] Smolarska I. - Charakterystyka mineralogiczna dolomitów kruszczośnych w wschodniej części śląsko-krakowskiego zagłębia kruszcowego. Prace Min. PAN, oddz. w Krakowie, t. 13, 1968.
- [6] Śliwiński S. - Rozwój dolomitów kruszczośnych w obszarze krakowsko-śląskim. Prace Geol. PAN, oddz. w Krakowie, t. 57, 1969.

ХИМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ДОЛОМИТОВ В ЗАЛЕЖИ В ЖЕЛЯТОВЕИ  
НА ОСНОВЕ ПЕТРОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИИ

Р е з ю м е

В работе представлены итоги исследований химической активности выраженной растворимостью в уксусной кислоте триасовых доломитов из эксплуатируемой залежи в Желятовой возле Хланова.

Исследования активности были проведены после предыдущего установления петрографическими исследованиями представительных для залежи типов структурных доломитов породоносных и диплопоровых. Для выделенных структурных типов исследовано растворимости в уксусной кислоте, принимая во внимание временный фактор и отдельные зернистые классы. Установлено, что диплопоровые доломиты с кристаллически-оолитовой структурой, появляющиеся в верхнем пласте залежи, проявляют по отношению к остальным типам небольшие изменения, относительно высокой активности, при разной грануляции.

Создаёт это возможность использования в сельском хозяйстве доломитов из верхнево пласта в качестве магниевого удобрения без надобности тщательного размала.

CHEMICAL ACTIVITY OF DOLOMITES FROM THE DEPOSIT  
IN ŻELATOWA IN THE LIGHT OF PETROGRAPHIC TESTS

S u m m a r y

In the elaboration are shown investigation results on chemical activity, expressed by solubility in acetic acid, of triassic dolomites from the mined deposit in Żelatowa near Chrzanów. Tests of activiti were conducted after previously definig by petrographic investigations representative for the deposit structural types of orebearing and diploporic dolomites, the solubility in acetic acid for the selected structural types was tested taking into consideration the time factor and particular grain classes. It has been found that diploporic dolomites of crystalline - oolite structures, occurring in the uppar level of the deposit shaw, in relation to remaining types, small changes of relatively high activity with various grain size distribution, this creates the possibility of utilizing dolomites from the upper level of deposit as magnesium fertilizer without the need for finer grinding.