

Alicja KASPRZYK

Litologia osadów siarczanowych miocenu w rejonie staszowskim

Przedstawiono wyniki badań litologicznych osadów siarczanowych miocenu na obszarze między Chmielnikiem a Staszowem. Dały one podstawę dla wyróżnienia dwudziestu odmian litologicznych skał gipsowych i towarzyszących im utworów pogipsowych. Tworzą one w obrębie kompleksu gipsowego sekwencję szesnastu (oznaczonych od a do o), scharakteryzowanych dokładniej litotypów.

WSTĘP

W północnej, brzeżnej strefie zapadliska przedkarpackiego osady siarczanowe miocenu wykształcone są w postaci skał gipsowych, odślaniających się głównie na obszarze nadnidziańskim (pomiędzy Kijami, Buskiem i Wiślicą), gdzie są przedmiotem badań naukowych od ponad stu lat. Mniej znanym obszarem występowania skał gipsowych jest region staszowski, położony pomiędzy Chmielnikiem a Staszowem (fig. 1). Skały gipsowe odślaniają się tu na powierzchni (w Staszowie) lub występują pod niewielkim nakładem osadów ilasto-piaszczystych sarmatu oraz utworów czwartorzędowych (okolice Skadli, Jarząbek, Staszowa, Woli Wiśniowskiej).

W latach 1980–1986 w Oddziale Świętokrzyskim Instytutu Geologicznego w Kielcach autorka prowadziła badania geologiczno-surowcowe skał gipsowych między Chmielnikiem i Staszowem (A. Kasprzyk, 1986; A. Kasprzyk, T. Osmólski, 1989). Wcześniejsze badania skał gipsowych w tym rejonie związane były głównie z poszukiwaniami złóż siarki (S. Pawłowski, 1965, 1970; K. Pawłowska, 1965). Nieco więcej uwagi osadom siarczanowym poświęcił B. Kubica (1983), przedstawiając ich wykształcenie na szerszym tle rozwoju litofacjalnego badeńskich osadów chemicznych w północnej części zapadliska przedkarpackiego.

Charakterystykę litologiczną skał gipsowych i towarzyszących im węglanowych utworów pogipsowych obszaru staszowskiego autorka oparła głównie na makroskopowych badaniach próbek, uzyskanych z rdzeni jedenastu otworów wiertniczych oraz pobranych z wyrobisk i odślonień w terenie. Wykonano również badania

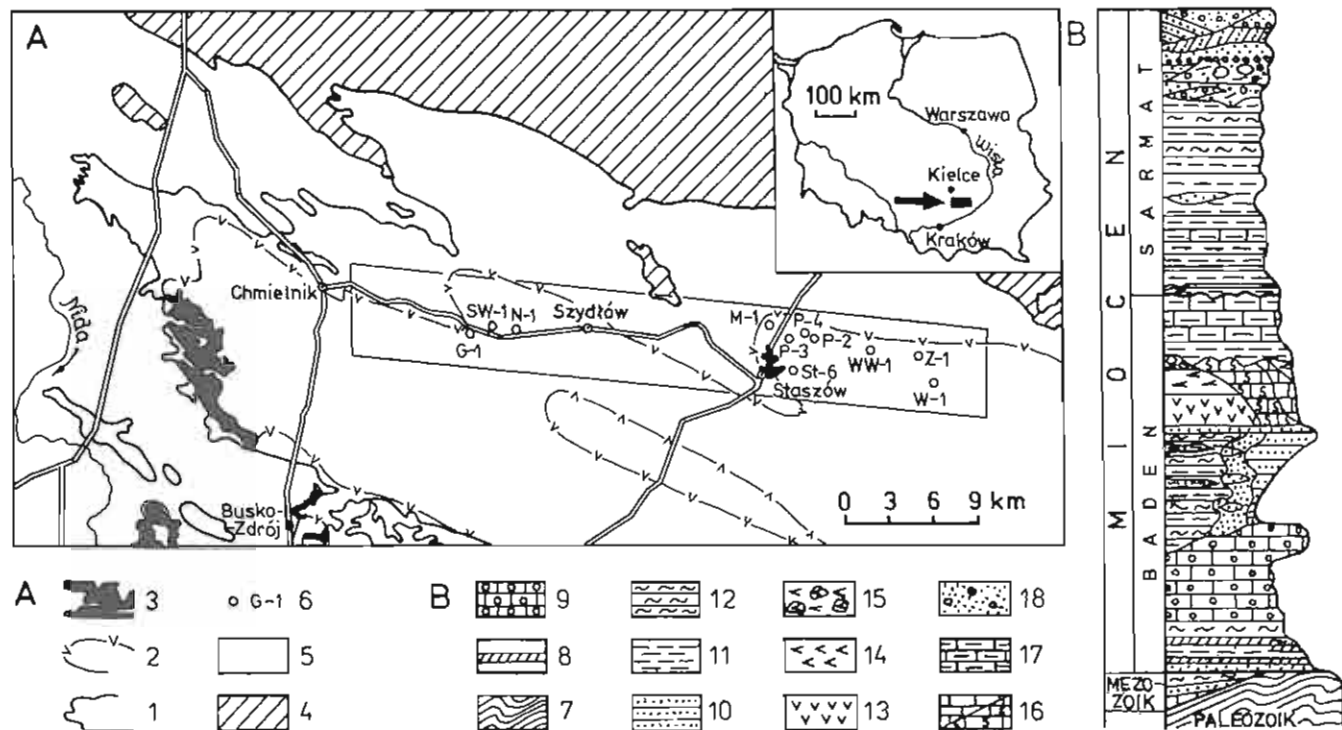


Fig. 1. Lokalizacja obszaru badań (A) i profil litologiczno-stratygraficzny osadów miocenu w rejonie Chmielnika–Staszowa (B) według K. Pawłowskiej, 1965 (uzupełnione)

Location of exploration area (A) and lithological-stratigraphical profile of the Miocene deposits in the Chmielnik–Staszów region (B) after K. Pawłowska, 1965 (completed)

1 – zasięg osadów miocenijskich; 2 – zasięg osadów siarczanowych; 3 – wychodnie skał gipsowych; 4 – utwory paleozoiczne Gór Świętokrzyskich; 5 – obszar badań; 6 – otwory wiertnicze: G-1 – Grabie 1, SW-1 – Stara Wieś 1, N-1 – Niwa 1; M-1 – Maleniec 1, P-2 – Pocioska 2, P-3 – Pocioska 3, P-4 – Pocioska 4, WW-1 – Wola Wiśnjowska 1, Z-1 – Zawada 1, W-1 – Wiązownica 1; 7 – podłoże paleozoiczne; 8 – wkładki lignitu; 9 – wapienie i margle litotamniowe; 10 – piaskowce; 11 – iły, ilowce; 12 – mułowce; 13 – selenitowe i selenitowo-mikrytowe skały gipsowe; 14 – mikrytowe skały gipsowe; 15 – brekcje gipsowe; 16 – wapienie pogipsowe płonne i osiarkowane (S); 17 – margle; 18 – piaski i żwiry

1 – range of the Miocene deposits; 2 – range of sulfate deposits; 3 – outcrops of gypsum rocks; 4 – the Palaeozoic deposits in the Świętokrzyskie Mts; 5 – exploration area; 6 – boreholes: 7 – the Palaeozoic basement; 8 – lignite interbeds; 9 – lithotamic limestones and marls; 10 – sandstones; 11 – clays, claystones; 12 – siltstones; 13 – selenitic and selenitic-micritic gypsum rocks; 14 – micritic gypsum rocks; 15 – gypsum breccia; 16 – sulfur-impregnated (S) and dead postgypsum limestones; 17 – marls; 18 – sands and gravels

chemiczne (441 analiz chemicznych na mokro, w tym 53 analizy pełne, 319 analiz rentgenospektralnych) i rentgenowskie (45 analiz). Przeprowadzone badania dały podstawę dla przedstawienia wstępnej charakterystyki litologicznej osadów siarczanowych regionu staszowskiego (A. Kasprzyk, 1988a) a pełniejsze omówienie wykształcenia oraz litostratygraficznego rozpoziomowania tych utworów jest przedmiotem niniejszego opracowania.

Autorka poczuwa się do miłego obowiązku złożenia podziękowań tym wszystkim, których życzliwość i pomoc przyczyniły się do powstania pracy. Za wiele cennych wskazówek oraz krytyczne uwagi serdecznie dziękuję prof. dr. hab. inż. Aleksandrowi Garlickiemu oraz doc. dr. inż. Zbigniewowi Rubinowskiemu. Dziękuję Pani Teresie Moszczyńskiej za wykreślenie rysunków oraz Pani Małgorzacie Skuzie za wykonanie zdjęć.

DOTYCHCZASOWE BADANIA LITOSTRATYGRAFICZNE

Próby podziału osadów siarczanowych na mniejsze jednostki litostratygraficzne podejmowane były już przez pierwszych badaczy zajmujących się problematyką mioceńskich siarczanów (L. Zejszner, 1861 i inni). Stwierdzili oni wyraźne zróżnicowanie kompleksu gipsowego na część dolną, zbudowaną ze skał gipsowych grubo- i wielkokrystalicznych oraz na część górną, którą w głównej masie tworzą skały drobnokrystaliczne.

Najpełniejszy, jak dotychczas, podział litostratygraficzny przedstawił A. Wala (1979), wyróżniając w obrębie serii gipsowej 18 warstw (od a do r), korelujących się ze sobą na całym obszarze nadnidziańskim. W 1980 r. autor ten sformalizował dokonany podział, grupując warstwy gipsowe w cztery ogniwa tworzące odrębną formalną jednostkę litostratygraficzną w randze formacji. Dla formacji tej zaproponował nazwę – formacja gipsów nidziańskich lub formacja nidziańska. Jako stratotypy tej formacji podał profile gipsowe w dziś już nieczynnym kamieniołomie KGK Dolina Nidy w Gackach (obecnie rezerwat Gacki), w starych wyrobiskach górniczych w Gartatowicach oraz w dolinie krasowej w Skorocicach. W celu uzupełnienia obrazu wykształcenia najwyższych warstw gipsowych autor wykorzystał jako hipostatotypy profile otworów wiertniczych z Winiar.

B. Kubica (1983, 1985) wyróżnił w kompleksie gipsowym północnej strefy brzeżnej zapadliska przedkarpackiego 7 litotypów, będących w aspekcie regionalnym odpowiednikami litosomów: gipsów wielkokrystalicznych szklicowych (A), gipsów stromatolitowych (B), gipsów szkieletowych (C), gipsów zbitych z gniazdami gipsów krystalicznych (D) i przerostami gipsów ilastych (E), gipsów selenitowych (F) oraz gipsów zbitych warstwowanych z brekcjami (G). Wyróżnione litosomy gipsowe tworzą w obrębie osadów siarczanowych asocjacje siarczanową (B. Kubica, 1985).

W niniejszym opracowaniu autorka zastosowała dla osadów siarczanowych rejonu staszowskiego podział A. Wali (1979), jako najpełniejszy i najlepiej odzwierciedlający w profilu zmienność litologiczną skał gipsowych.

PODZIAŁ LITOSTRATYGRAFICZNY

Podstawę rozważań nad litostratygrafią osadów chemicznych rejonu Chmielnika – Staszowa stanowią wyniki szczegółowych badań litologiczno-petrogra-

Tabela 1

Odmiany litologiczne skał gipsowych i węglanowych w obrębie kompleksu gipsowego rejonu staszowskiego

Mikrytowe skały gipsowe	poziomo lub faliście laminowane
	smugowane
	marmurkowe
	alabastrowe
	gipsowo-ilaste
	rytmic gipsowo-ilasty
Selenitowo-mikrytowe skały gipsowe	drobno- i średniokrystaliczne (cukrowe)
	z wpryśnięciami i gniazdami selenitowymi w masie mikrytovej
	grubolaminowane o teksturze kopułowej (stromatolitytowej)
Selenitowe skały gipsowe	grubokrystaliczne
	grubo- i wielokrystaliczne z selenitami chaotycznie zróżnionymi w szkielet (szkieletowe)
	grubo- i wielokrystaliczne z szablastymi i pierzastymi selenitami (szablaste)
	wielokrystaliczne (szklicowe)
Brekcje gipsowe	śródwarstwowe z zaokrąglonymi fragmentami w masie mikrytovej
	śródwarstwowe z ostrokrawędzistymi okruciami w masie mikrytovej
	wietrzenne
Skały węglanowe	wapienie porowate
	wapienie brekcyjne
	wapienie grubolaminowane ilet
	margle

Tabela 2

Klasyfikacja struktur skał gipsowych (według A. Wali, 1979)

Wielkość		Kryształ lub ziarno mi- neralne (skalne)	Typ struktury	Formy strukturalne			
				gipsu		kalcytu	mate- riału klastycz- nego
w skali ułamkowej	w mm		wg A. Wali (1979)	propo- nowane			
64 21	64 2	wielki (-ie)	wielkokrystaliczna (-ziarnista)	selenit	selenit	sparyt i mikro- sparyt	pselit
		gruby (-e)	grubokrystaliczna (-ziarnista)				
1	1	średni (-ie)	średniokrystaliczna (-ziarnista)				
14 116	0.25 0.062	drobne (-e)	drobnokrystaliczna (-ziarnista)	mikryt	mikryt		pelit
1256	0.004 0.001						

ficznych (A. Kasprzyk, 1988a). Ich efektem jest wyróżnienie w sekwencji gipsowej 20 odmian litologicznych skał gipsowych i węglanowych (tab. 1). Jak podano wyżej, autorka zastosowała nomenklaturę i klasyfikację skał gipsowych A. Wali (1979), uwzględniając udział w skale podstawowych form strukturalnych gipsu, tj. mikrytu i selenitu (tab. 2). Skupienia mikrytu gipsowego w obrazie makroskopowym przedstawiają zbitą, skrytokrystaliczną masę, barwy kremowej, beżowej lub jasnoszarej, która pod mikroskopem niekiedy ujawnia strukturę drobnokrystaliczną. Poszczególne ziarna nie przekraczają 0,25 mm (według A. Wali, 1979 – 0,062 mm), mają najczęściej wykształcenie ksenomorficzne i pokrój granoblastyczny. Selenitami natomiast autorka określa kryształy gipsu dające się identyfikować makroskopowo (tj. o wym. $\geq 0,25$ mm) o hipauto- i automorficznym wykształceniu oraz pokroju izometrycznym – tabliczkowym lub listewkowym. Jedynie selenity powstałe w procesach diagenety pierwotnego osadu gipsowego wykazują silnie postrzępione, amebowate, wzajemnie się zazębiające zarysy (G. Ciarapica i in., 1985). Selenity gipsowe najczęściej są przezroczyste, niekiedy miodowo zabarwione na obrzeżach i mogą osiągać duże wymiary, nawet do kilkudziesięciu centymetrów długości.

Do głównych składników mineralnych skał gipsowych, poza dominującym gipsem, należą: kalcyt, minerały ilaste i kwarc. Podrzędnie występują: dolomit, chalcedon, piryt, uwodnione tlenki żelaza, celestyn, glaukonit, łyszczyki, turmalin, apatyt, węglisty materiał organiczny.

Kalcyt najczęściej występuje w formie mikrytowych ziarn rozproszonych w tle skały lub układających się warstewkowato. Niekiedy tworzy on większe, nieregularne skupienia mikrytowe lub mikrytowo-sparytowe, zazwyczaj współtowa-

Tabela 3

Miaższości i skład chemiczny litotypów w profilach osadów siarczanowych rejonu staszowskiego

Litotyp	Miaższość (m)	Zawartość $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (%)		CaCO_3 NR	
		od – do	od – do	śr.	
1	2	3		4	
o	2.90 – 4.20	80.88 – 85.62		83.53	
		-	-	3.37	8.62
n	0.70 – 5.85	62.88 – 89.33		80.69	
		3.3 – 17.1	10.81 – 15.40	4.77	11.30
m	2.00 – 3.88	86.37 – 91.22		88.75	
		2.37 – 5.65	5.03 – 7.16	3.49	6.44
l	0.35 – 1.58	2.56 – 74.15		48.24	
		6.58 – 25.90	17.38 – 48.24	10.96	26.51
l	0.50 – 2.65	77.10 – 86.29		78.28	
		5.48 – 8.14	10.70 – 11.91	7.62	11.07
k	0.10 – 2.50	6.11 – 71.33		48.88	
		-	-	12.55	37.58
j	1.10 – 3.55	76.39 – 90.35		83.49	
		4.11 – 6.96	2.59 – 11.21	5.49	7.73
i	1.95 – 7.80	76.31 – 93.41		89.63	
		1.77 – 4.00	2.98 – 10.64	2.70	5.48
h	0.10 – 0.30	56.90 – 86.62		76.29	
		3.66 – 5.84	5.08 – 7.46	4.39	5.91
g	1.90 – 7.20	74.83 – 92.64		76.14	
		2.92 – 6.35	3.20 – 7.38	4.42	5.29

cd. tab. 3

1	2	3		4	
f	0,80 – 5,15	83,78 – 92,26		87,24	
		0,14 – 7,13	2,57 – 6,30	3,93	4,48
e	0,85 – 2,70	87,01 – 93,65		90,96	
		0,14 – 1,82	3,08 – 7,03	1,04	4,33
d	0,90 – 2,90	77,31 – 91,78		87,81	
		1,02 – 2,07	3,08 – 7,75	1,62	5,18
c	0,25 – 0,50	78,74 – 95,08		90,67	
		0,38 – 2,07	0,74 – 8,01	1,17	4,09
b	0,50 – 3,34	76,67 – 92,17		85,24	
		2,34 – 4,15	2,96 – 11,64	3,33	5,93
a	1,85 – 5,20	77,50 – 93,50		87,12	
		2,36 – 3,62	3,39 – 8,96	1,27	6,32
średnia dla litotypów a – o				83,87	
				3,58	6,71

Zawartości $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ oznaczono dla 388 próbek pobranych bruzdowo w sposób ciągły z jedenaściami rdzeni wiertniczych. Zawartości CaCO_3 i części nierozpuszczalnych w HCl (NR) oznaczono dla 87 próbek pochodzących z rdzeni trzech wierceni: Pocieszka 4, Staszów 6, Wiązownica 1.

rzyszające minerałom ilastym. Spośród węglanów, poza kalcytem, rentgenograficznie stwierdzono również dolomit (otwory: Niwa 1, Pocieszka 3, Małeniec 1). Średnia zawartość węglanów (w przeliczeniu na CaCO_3) w skałach siarczanowych rejonu staszowskiego, obliczona na podstawie 87 wskaźnikowych analiz chemicznych, wynosi 3,6% wag. (tab. 3).

Minerały ilaste stanowią trzeci pod względem ilościowym składnik skał gipsowych. Ich udział szacuje się średnio na ok. 4% (według 87 wskaźnikowych analiz chemicznych przy założeniu, że wraz z kwarcem stanowią one w badanych skałach główny składnik części nierozpuszczalnych w HCl). Łuseczki minerałów ilastych, niekiedy rozróżnialne mikroskopowo, osiągają 0,004 mm. W obrębie mikrytowych skał gipsowych substancja ilasta tworzy skrytokrystaliczne skupienia, łatki i smugi, układające się w tle skały chaotycznie lub warstewkowo. W selenitowych i selenitowo-mikrytowych skałach gipsowych minerały ilaste występują w przestrzeniach międzykryształowych, na kontaktach zrostu większych osobników selenitowych lub też w formie inkluzji rozproszonych w sieci krystalicznej gipsu. Minerałom ilastym zazwyczaj towarzyszy mikryt węglanowy oraz materiał pylasto-piaszczysty.

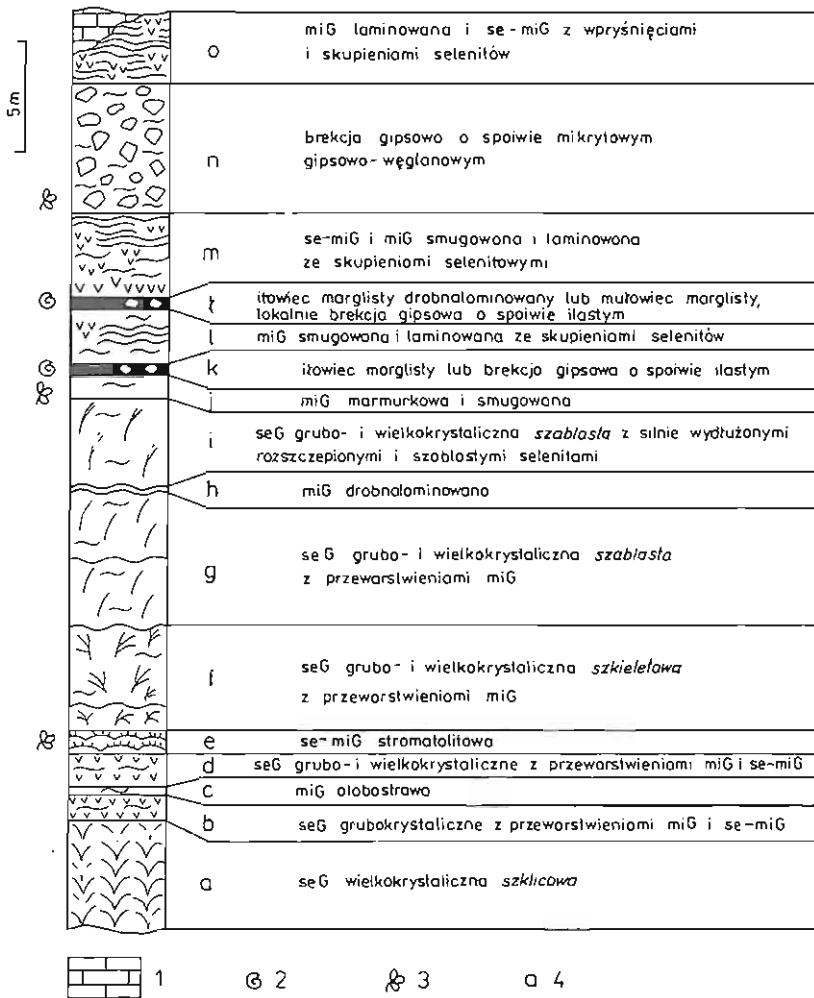


Fig. 2. Profil litostratigraficzny osadów siarczanowych w rejonie staszowskim (według A. Kasprzyk, 1988b, uzupełnione)

Lithostratigraphic profile of sulfate deposits in the Staszów region (after A. Kasprzyk, 1988b, completed)

1 - węglanowe utwory, pogipsowe; 2 - fauna; 3 - flora; 4 - symbol litotypu: seG - selenitowa skała gipsowa; se-miG - selenitowo-mikrytowa skała gipsowa; miG - mikrytowa skała gipsowa

1 - post gypsum carbonate deposits; 2 - fauna; 3 - flora; 4 - lithotype symbol: seG - selenitic gypsum rock; se-miG - selenitic-micritic gypsum rock; miG - micritic gypsum rock

którego głównym składnikiem jest detrytyczny kwarc. Udział SiO_2 w badanych skałach gipsowych jest zmienny (od 1,5 do 10,8%, według 53 pełnych analiz chemicznych). W profilu osadów siarczanowych rejonu staszowskiego występują przewarstwienia skał gipsowo-ilastych, ilastych i mułowcowo-ilastych, w których zawartość części nierozpuszczalnych w HCl może dochodzić do kilkunastu a nawet kilkudziesięciu procentów wagowych.

Podstawowe odmiany litologiczne skał, wyróżnione w oparciu o klasyfikację

przedstawioną w tabeli 2, reprezentują skały gipsowe selenitowe, selenitowo-mikrytowe i mikrytowe oraz brekcje gipsowe, w obrębie których wyróżniono szereg dalszych odmian litologicznych (tab. 1); odrębne odmiany litologiczne przedstawiają skały węglanowe. Odmiany litologiczne skał gipsowych wykazują w profilach stałe następstwo, w czym wyraża się stratyfikacja całego kompleksu gipsowego, podkreślona dodatkowo przez jego uławicenie oraz laminację mikrytowych skał gipsowych. Pozwala ona na wyróżnienie w profilach gipsowych między Chmielnikiem a Staszowem 16 litotypów, odpowiadających w podziale A. Wali (1980) warstwowi gipsowemu od a do o. Warstwy gipsowe p, r, wydzielone przez A. Walię (1979, 1980) w górnej części kompleksu gipsowego rejonu nadnidziańskiego, w rejonie staszowskim nie znajdują swoich odpowiedników litologicznych. Pionową sekwencję litotypów w profilu osadów siarczanowych rejonu staszowskiego przedstawia fig. 2, a miąższość oraz skład chemiczny poszczególnych litotypów zestawiono w tabeli 3.

CHARAKTERYSTYKA WYRÓZNIONYCH LITOTYPÓW

Litotyp a reprezentują selenitowe skały gipsowe wielkokrystaliczne, s z k l i c o w e. We wszystkich profilach występują one w dolnej części, w typowym swym wykształceniu. Tworzą je agregaty równoległe zrosniętych kryształów, wzrastających symetrycznie i skośnie w stosunku do pionowych lub prawie pionowych płaszczyzn oddzielności, będących równocześnie płaszczyznami ich zrostów (A. Wala, 1973; M. Bąbel, 1984, 1987). Lokalnie podściela je cienka warstwa ilu (Grabie 1, Stara Wieś 1, Pocieszka 4) lub biolaminitu (Pocieszka 3; tabl. 1, fig. 3). W pobliżu powierzchni stropowej obserwowano kieszeniowe wypełnienia przestrzeni międzyzrostowych substancją łąsto-węglanową z drobnym detrytusem gipsowym lub skupienia jasnoszarego mikrytu węglanowego (otw. Niwa 1). Rdzenie nie dostarczają materiału wdzięcznego do badań litologicznych szklicowych skał gipsowych, ze względu na ich fragmentaryczne odsłonięcie i często słabe zachowanie (pokruszenie rdzenia). Przeprowadzone badania pozwalają przypuszczać, że omawiane skały są wykształcone analogicznie do szklicowych skał gipsowych rejonu nadnidziańskiego, ostatnio szczegółowo opisanych przez M. Bąbla (1984, 1987). Na obszarze badań miąższość litotypu a nie przekracza 5,2 m; średnia zawartość $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ jest wysoka i lokalnie osiąga 93,5% (Grabie 1, tabl. 3).

Litotyp b tworzą selenitowe skały gipsowe grubokrystaliczne z przewarstwieniami skał selenitowo-mikrytowych i mikrytowych, laminowanych lub alabastrowych (tabl. 1, fig. 4). Zestawy warstw przypominają swym wykształceniem *grass-like selenites* (G. Richter-Bernburg, 1973) lub *banded selenites* (G.B. Vai, F. Ricci Lucchi, 1978), opisane z górnomiocennych osadów siarczanowych rejonu śródziemnomorskiego. Najgrubsze (do 50 cm) z mikrytowych przewarstwień, wyróżniające się w profilu specyficznymi cechami litologicznego wykształcenia, wydzielono jako odrębny litotyp c.

W litotypie c w mikrytowym, alabastrowym tle zaznacza się trudno czytelna, silnie zaburzona, drobnokrenulowana laminacja (tabl. 1, fig. 5). Obecne są również skupienia selenitowe, których nieregularne kształty oraz amebowate zarysy ściśle do siebie przylegających kryształów pozwalają uważać je za powstałe w wyniku rekrystalizacji. Litotyp c wyróżnia się w profilach skał gipsowych najwyższymi zawartościami $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, osiagającymi 95,08%.

Litotyp d obejmuje selenitowe skały gipsowe grubo- i wielkokrystaliczne z wkładkami mikrytowych i selenitowo-mikrytowych skał gipsowych. Wśród przewarstwień znajdują się selenitowo-mikrytowe skały gipsowe grubo, faliście la-

minowane z zestawami lamin mikrytowych i selenitowo-mikrytowych, charakterystycznie kopulasto wygiętych ponad poziomami selenitów o wykształceniu *grass-like* (G. Richter-Bernburg, 1973). Wyglądem swym przypominają one struktury stromatolitowe z mioceńskich skał gipsowych Polski południowej (S. Kwiatkowski, 1972) oraz Cypru (J.M. Rouchy, Cl. Monty, 1981). Miąższość litotypu d nie przekracza 2,9 m a średnia zawartość $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ wynosi 87,81%.

Litotyp e reprezentuje selenitowo-mikrytowa skała gipsowa, stromatolitowa. Budują ją kilkucentymetrowe (do 10 cm) pakiety mikrytowo-selenitowe, regularnie, faliście laminowane lub warstewkowane, z poziomami selenitów gipsowych do 5 cm długości, zorientowanych prostopadle do powierzchni warstwowania (tabl. II, fig. 6, 7). Laminacja wyrażona jest naprzemianległym ułożeniem lamin mikrytowych, selenitowo-mikrytowych i selenitowych i często podkreślona cieniutkimi błonkami ilasto-organicznymi. Ich przebieg zaburzony jest przez większe selenity, które niekiedy przebijają się poprzez zastawy lamin mikrytowych powodując nieciągłości w ich przebiegu lub deformacje (tabl. II, fig. 6, 7). Pakiety lamin występują w formie kopuł, ku wierzchołkom charakterystycznie rozszerzających się, o koncentrycznej budowie, wyrażonej w układzie lamin i poziomów z selenitami. Litotyp e osiąga 2,7 m miąższości, przy średniej zawartości $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ wynoszącej 90,96%.

Litotyp f reprezentują selenitowe skały gipsowe grubo- i wielokrystaliczne, s z k i e l e t o w e, złożone z kilkucentymetrowych selenitów gipsowych, chaotycznie wzajemnie się zrastających i przerastających (tabl. II, fig. 8; tabl. III, fig. 9). W obrębie tego litotypu występują cienkie wkładki skał mikrytowych, smugowanych i laminowanych z charakterystycznymi ugięciami ponad kryształami selenitowymi (tab. III, fig. 9). Przestrzenie międzykryształowe tylko częściowo wypełnia mikryt węglanowo-gipsowy, co nadaje skale charakterystyczny szkieletowy wygląd. Litotyp f osiąga w profilach duże miąższości dochodzące do 5,2 m. Średnia zawartość $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ wynosi 87,24%.

Litotyp g, miąższości od 1,9 do 7,2 m, tworzą selenitowe skały gipsowe, grubo- i wielokrystaliczne, s z a b l a s t e. W profilu wyróżniają się one obecnością silnie wydłużonych (ponad 15 cm długości), szablasto zakrzywionych selenitów gipsowych. W przestrzeniach między szablastymi kryształami występuje mikryt gipsowy oraz drobniejsze selenity o dyskoidalnej budowie, często narastające prostopadle do ścian większych selenitowych kryształów (tabl. III, fig. 10). Średnia zawartość $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ w tych skałach wynosi 76,14% (max 92,64% w otw. Grabie 1). Dolna granica litotypu g jest trudno czytelna, wyrażona stopniowym wzrostem wymiarów selenitów gipsowych i pojawieniem się kryształów zakrzywionych szablasto. Natomiast powierzchnia stropowa jest wyraźnie zaznaczona, ostro odcinając się od mikrytowych skał gipsowych drobno, faliście laminowanych, niekiedy silnie zailonych, reprezentujących już litotyp h (tabl. III, fig. 11, 12).

Litotyp h wyróżnia się naprzemianległym ułożeniem grubszych (0,3–3,0 mm) lamin jasnych, zbudowanych z czystego gipsu oraz cieńszych, grubości 0,01–0,5 mm (rzadziej do 1,0 mm) lamin szarych, zanieczyszczonych substancją ilasto-węglanową. Oprócz tego rodzaju laminacji w skałach gipsowych obszaru staszowskiego obserwowano grubą, poziomą laminację, polegającą na wzajemnym przekładaniu się warstewek gipsowych i ilastych lub marglisto-piaszczystych. Ten typ laminacji nazwano rytmitem gipsowo-ilastym. Miąższość litotypu h wynosi zaledwie 0,1–0,3 m, natomiast średnia zawartość $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – 76,29%. Litotyp ten ma bardzo nieregularną powierzchnię stropową, zdeformowaną przez szablaste kryształy nadległej warstwy.

Litotyp i swym wykształceniem przypomina litotyp g. Są to również selenitowe

skały gipsowe grubo- i wielkokrystaliczne, szablaste, ale z grubszymi i silniej wydłużonymi (do 30 cm), pionowo lub skośnie, z reguły jednokierunkowo zorientowanymi selenitami (tabl. IV, fig. 13). Często obserwuje się selenity rozszczerzone, tworzące wiązki szablanych osobników, połączonych wspólną podstawą. Przerastają one cienkie pakiety mikrytowych skał gipsowych, zazwyczaj laminowanych. Przestrzenie między szablami krysztalami wypełniają drobniejsze selenity oraz mikryt gipsowo-węglanowy. Litotyp i osiąga 7,8 m miąższości. Średnia zawartość $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ jest wysoka i wynosi 89,63%.

Litotyp j obejmuje mikrytowe skały gipsowe smugowane i marmurkowe, niekiedy laminowane (tabl. IV, fig. 14, 15) – lokalnie z charakterystycznymi łukowatymi i eliptycznymi formami rekrystalizacyjnymi, nadającymi skale charakter tekstury brekcjowej. Skały smugowane i marmurkowe zachowują „relikty” pierwotnej laminacji, lepiej czytelne w skałach smugowanych, w których tylko lokalnie laminacja uległa zatarciu i poprzerzywaniu, a prawie nie rozróżnialne, zachowane w formie plamistych, kłębiastych i oczkowych skupień bardziej zanieczyszczonych łem, w skałach marmurkowych. Miąższość litotypu j w profilach wiercenia wynosi od 1,10 do 3,55 m; najwyższa zawartość $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ nie przekracza 90,4%.

Litotyp k, jak i wyżej leżący **litotyp l**, wyróżniają się w profilu skał gipsowych zupełnie odmiennym wykształceniem litologicznym. Reprezentują je skały ilaste: ily, ilowce margliste, niekiedy mułowce wapniste, często poziomo, równolegle laminowane substancją piaszczystą, zawsze z pewną domieszką mikrytu gipsowego. W otworze Pociuszka 3 towarzyszą im wkładki wapieni marglistych (tabl. IV, fig. 16). W niektórych profilach występują w tym położeniu brekcje gipsowe o obfitym spoiwie gipsowo-ilastym (otw. Niwa 1) lub rytmit gipsowo-ilasty (otwory: Staszów 6, Stara Wieś 1). Średnie zawartości $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, jak wskazują na to wyniki analiz chemicznych, są niskie, ale niekiedy mogą osiągać nawet 74,15%. W obrębie tych skał stwierdzono obecność makro- i mikrofauny: fragmenty muszli, małżów, ślimaków, igły gąbek, koleców jeżowców, zęby ryb, małżoraczki, brachipody i radiolarie (J. Kos, 1986). Szczególnie obficie reprezentowana jest mikrofauna. J. Kos (1986) oznaczyła ponad 50 gatunków otwornic, wśród których często i masowo występują: *Globocassidulina crassa* (d'Orbigny), *Criboelphidium vulgare* Voloshina, *Cibicoides pseudoungerianus* (Cushman), *Trifarina angulosa* (Williamson) i *Ammonia beccari* (Linne). Są to otwornice zarówno badeńskie jak i sarmackie. Miąższości litotypów k i l w analizowanych profilach są niewielkie, rzadko dla każdego z litotypów przekraczają 1 m.

Pomiędzy dwoma poziomami ilastymi występują w profilu osadów siarczanowych mikrytowe skały gipsowe smugowane lub laminowane, często ze skupieniami selenitów gipsowych, reprezentujące **litotyp l**. W obrębie tych skał lokalnie występują wkładki brekcji gipsowej, złożonej z okruchów mikrytowych, głównie alabastrowych skał gipsowych. Miąższość litotypu l zmienia się od 0,5 do 2,7 m; średnia zawartość $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ wynosi 78,28%.

Litotyp m obejmuje selenitowo-mikrytowe i mikrytowe skały gipsowe smugowane, bądź też cienko, poziomo lub faliście laminowane, często ze skupieniami selenitowymi. Udział selenitów wzrasta w dolnej części warstwy, gdzie mogą one osiągnąć nawet 20 cm długości i lokalnie (otw. Wiązownica 1) skała przechodzi w selenitową skałę gipsową. Selenity zazwyczaj wykazują rozszczerzenia, tworząc wiązki pierzaście rozchodzących się krysztalów. W selenitowo-mikrytowym lub mikrytowym tle niekiedy występują fragmenty alabastrowe w kształcie eliptycznym i/lub łukowatym, od dołu obrośnięte drobnymi selenitami (tabl. V, fig. 17). Miąższość litotypu m nie przekracza 4 m; średnia zawartość $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ zamyka się w przedziale 86,37–91,22%.

Litotyp n wyróżniono tylko w czterech spośród analizowanych profili i we wszystkich tych przypadkach jest typowo wykształcony. Reprezentują go śródwarstwowe brekcje gipsowe, złożone z okruchów mikrytowych i selenitowo-mikrytowych skał gipsowych, zazwyczaj laminowanych, tkwiących w obfitej gipsowo-węglanowej masie mikrytovej (tabl. V, fig. 18). W obrębie spoiwa zaznaczają się efekty rekrystalizacji. Miąższość litotypu **n** nie przekracza 6 m, średnia zawartość $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ wynosi 80,69%.

Litotyp o – wyróżniony w górnej części sekwencji gipsowej w czterech otworach wiertniczych: Stara Wieś 1, Niwa 1, Staszów 6 i Wiązownica 1 – tworzą mikrytowe i selenitowo-mikrytowe skały gipsowe z wprysnięciami i skupieniami selenitów (tabl. V, fig. 19, 20). Wykazują one znaczny udział węglanów oraz części nierozpuszczalnych w HCl, średnio określonych odpowiednio na 3,37% (w przeliczeniu na CaCO_3) i 8,62% (tabl. 3), przy średniej zawartości $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ osiągającej 83,53%. W obrębie podobnie wykształconych, silnie skrasowiałych skał gipsowych występuje (otwór Staszów 6) kilkucentymetrowa warstewka tufitowa, porozrywana na nieregularne fragmenty, przypominające budiny (tabl. VI, fig. 21): Powstanie podobnych struktur utworzonych z materiału nieewaporatowego w obrębie siarczanów G. Ciarapica i in. (1985) wiąże z procesami syntektonicznymi. W badaniach mikroskopowych w obrębie warstewki tufitowej M. Rup wyróżniła fragmenty szkliva wulkanicznego o teksturze pumeksowej, biotyt i liczny piryt. Lamelki pirytowe stwierdzono również w otoczeniu warstewki tufitowej, wewnątrz kryształów gipsu. Miąższość litotypu **o** zmienia się od 2,9 do 4,3 m.

Przy szczegółowym rozpoziomowywaniu profilów gipsowych napotkano na znaczne trudności, wynikające z dużej podatności skał gipsowych na procesy wtórne, głównie krasowe i metasomatyczne. Efekty tych zmian zaznaczyły się prawie w każdym spośród badanych rdzeni wiertniczych, co spowodowało luki w sekwencji poszczególnych litotypów bądź też ich silną redukcję i przeobrażenie. Utwory pogipsowe, reprezentowane przez wapienie porowate, wapienie brekcjowe, wapienie grubo laminowane ilet i margle (tabl. VI, fig. 22–24) występują ponad kompleksem skał gipsowych w otworach: Grabie 1, Niwa 1, Staszów 6 i Poczeska 4, osiągając 3,8 m miąższości (otw. Niwa 1). Skały te zachowują struktury i tekstury pierwotnych skał gipsowych (laminacja, tekstury brekcjowe). W obrazie mikroskopowym obserwowano węglanowe pseudomorfozy oraz relikty kryształów gipsowych o nieregularnych, postrzępionych zarysach, będące efektem intensywnych, metasomatycznych przeobrażeń siarczanowych skał macierzystych.

PODSUMOWANIE

Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że mioceńskie osady siarczanowe w rejonie staszowskim są wyraźnie zróżnicowane litologicznie, co znajduje odzwierciedlenie w bogactwie obserwowanych struktur skał oraz w ich zmiennym składzie chemicznym. Głównymi odmianami litologicznymi w badanych profilach są: skały gipsowe selenitowe, selenitowo-mikrytowe, mikrytowe oraz brekcje gipsowe, w obrębie których wyróżniono szereg szczegółowych odmian (tab. 1). Podstawowym składnikiem mineralnym w tych skałach jest gips, któremu w zmiennych ilościach towarzyszą: kalcyt, minerały ilaste i kwarc. Średni udział $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, CaCO_3 oraz części nierozpuszczalnych w HCl określono odpowiednio na 83,87, 3,58 i 6,71%.

Wyróżnione odmiany litologiczne skał gipsowych wraz z przewarstwieniami skał ilastych i ilasto-mulowcowych tworzą w profilu osadów siarczanowych rejonu staszowskiego sekwencję 16 litotypów oznaczonych od **a** do **o** (fig. 2, tab. 3).

Rejestrowane w profilach gipsowych luki w następstwie litotypów oraz redukcje górnych członów (od **m** do **o**) są efektem nakładających się na siebie procesów związanych z denudacją, krasem oraz wtórnym metasomatycznym przeobrażeniem skał gipsowych w wapienie.

Utwory pogipsowe, reprezentowane przez wapienie porowate, wapienie brekcyjne, wapienie grubo laminowane iłem oraz margle, stwierdzono w profilach kilku otworów ponad kompleksem osadów siarczanowych. Zachowują one struktury i tekstury macierzystych skał gipsowych.

Wyróżnione litotypy (od **a** do **o**) znajdują swoje odpowiedniki litologiczne w profilu skał gipsowych rejonu nadnidziańskiego (A. Wala, 1979). Uzasadnia to prowadzenie dalszych prac i badań litologicznych i litostratygraficznych obejmujących osady siarczanowe rejonów: staszowskiego i nadnidziańskiego w celu ich wzajemnej korelacji.

Oddział Świętokrzyski
Państwowego Instytutu Geologicznego
Kielce, ul. Zgoda 21
Nadesłano dnia 29 marca 1988 r.

PIŚMIENNICTWO

- BĄBEL M. (1984) – Uwagi na temat budowy i rozwoju gipsów szklicowych. *Prz. Geol.*, 32, p. 577–582, nr 11.
- BĄBEL M. (1987) – Giant gypsum intergrowths from the Middle Miocene evaporites. *Aeta Geol. Pol.*, 37, p. 1–19, nr 1–2.
- CIARAPICA G., PASSERI L., SCHREIBER C.B. (1985) – Una proposta di classificazione delle evaporiti solfatiche. *Geol. Romana*.
- KASPRZYK A. (1986) – Badania litologiczno-surowcowe gipsów miocenijskich w rejonie Staszowa, Woli Wiśniowskiej i Chmielnika. *Arch. Państw. Inst. Geol. Kielce*.
- KASPRZYK A. (1988a) – Charakterystyka petrograficzna skał gipsowych rejonu Chmielnika–Staszowa. *Kwart. Geol.*, 32, p. 233–234, nr 1.
- KASPRZYK A. (1988b) – Korelacja litostratygraficzna osadów siarczanowych w profilach otworów wiertniczych w rejonie Chmielnika–Staszowa. *Kwart. Geol.*, 32, p. 511–512, nr 2.
- KASPRZYK A., OSMÓLSKI T. (1989) – Mineralizacja strontowa i jej związek z litofacjalnym wykształceniem osadów chemicznych miocenu w okolicach Solca, Staszowa i Żurawicy. *Biul. Inst. Geol.* 362, p. 97–122.
- KOS J. (1986) – Opracowanie mikropaleontologiczne próbek z otworów wiertniczych. W: Kasprzyk A. – Badania litologiczno-surowcowe gipsów miocenijskich w rejonie Staszowa, Woli Wiśniowskiej i Chmielnika. *Arch. Państw. Inst. Geol. Kielce*.
- KUBICA B. (1983) – Rozwój litofacjalny badeńskich osadów chemicznych między Chmielnikiem i Tarnobrzegiem. *Arch. Państw. Inst. Geol. Warszawa*.
- KUBICA B. (1985) – Seria chemiczna (siarczany). W: Budowa geologiczna tarnobrzegskiego złoża siarki rodzimej. *Pr. Inst. Geol.*, 114, p. 34–54.
- KWIATKOWSKI S. (1972) – Sedymentacja gipsów miocenijskich Polski południowej. *Pr. Muz. Ziemi*, 19, p. 3–94.

- PAWŁOWSKA K. (1965) – Syntetyczny opis litostratygraficzny osadów mioцену на obszarze między Chmielnikiem a Tarnobrzegiem. Przew. 38 Zjazdu PTG, Tarnobrzeg 21–24 sierpień 1965. p. 21–39.
- PAWŁOWSKI S. (1965) – Zarys budowy geologicznej okolic Chmielnika–Tarnobrzega. Przew. 38 Zjazdu PTG Tarnobrzeg, 21–24 sierpień 1965, p. 8–20.
- PAWŁOWSKI S. (1970) – Geologia złóż siarki w Polsce. Biul. Inst. Geol., 251, p. 614–635.
- RICHTER-BERNBURG G. (1973) – Facies and paleogeography of the Messinian evaporites on Sicily. W: Drooger C.W. (Ed.) – Messinian events in the Mediterranean, p. 124–141.
- ROUCHY J.W., MONTY Cl. (1981) – Stromatolites and cryptalgal laminites associated with Messinian gypsum of Cyprus. W: Monty Cl. (Ed.) – Phanerozoic Stromatolites, p. 155–180.
- VAI G.B., RICCI LUCCHI F. (1978) – The Vena del Gesso in Northern Apennines: growth and mechanical breakdown of gypsified algal crusts. Mem. Soc. Geol. Italiana, 16, p. 217–249.
- WALA A. (1973) – Charakterystyka petrograficzna i korelacja litostratygraficzna mioceńskich warstw gipsowych w otworach wiertniczych rejonu Uników–Galów–Szaniec. W: Dokumentacja geologiczna złoża gipsów mioceńskich Uników–Galów–Szaniec w kat. C2. Arch. PG. Kraków.
- WALA A. (1979) – Badania litologiczne mioceńskich warstw gipsowych i ilastych z wierceń na obszarze Niecki Nidy. W: Sprawozdanie z prac badawczych mioceńskiej serii gipsoonej w obszarze Niecki Nidy. Arch. PG. Kraków.
- WALA A. (1980) – Litostratygrafia gipsów nidziańskich (fm). Symp. Nauk. „Gipsy Niecki Nidziańskiej i ich znaczenie surowcowe”. 30–31 maja 1980 r. Kraków.
- ZEJSZNER L. (1861) – O mijocenicznym gipsach i marglach w południowo-zachodnich stronach Królestwa Polskiego. Bibl. Warsz., 4, p. 230–245; 472–487; 713–733.

Алиция КАСПШИК

ЛИТОЛОГИЯ СЕРНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МИОЦЕНА В СТАШОВСКОМ РАЙОНЕ

Резюме

В профиле сернистых отложений исследуемом при бурении скважин ГГИ в Сташовском районе (между Хмельником и Сташовом, фиг. 1), на основании литологических исследований, выделено 16 последовательных литотипов (обозначенных а--о на фиг. 2). Их представляют различные литологические разновидности гипсовых пород с прослойками глинистых и глино-опевролитовых пород. Гипсовые породы характеризует разнообразие структур и изменчивый химический состав (таб. 2, 3). Средний удельный вес в исследуемых породах $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, CaCO_3 и частей нерастворимых в HCl, подсчитан на базе результатов химического анализа соответственно 83,87%, 3,58% и 6,47%.

Основные литологические разновидности представляют гипсовые породы: селенитовые, селенито-микритовые и микритовые, а также гипсовые брекчии, в пределах которых, отмечен ряд дальнейших литологических разновидностей гипсовых пород (таб. 1).

Последовательность сернистых отложений Сташовского района начинают гипсовые селенитовые породы (литотип а, фиг. 2). Их прикрывает сочетание микритовых и селенитовых слоев гипсовых пород с прослойками строматолитовых гипсовых пород (литотипы: б, с, d, e табл. I, фиг. 4, 5; табл. II, фиг. 6, 7). В верхней части профиля выступают селенитовые скелетные гипсовые породы (литотип f), образованные из хаотически сросшихся и проросших селенитов (табл. II, фиг. 8; табл. III, фиг. 9). Перед кровлей эти породы постепенно переходят

в селенитовые саблевидные гипсовые породы (литотип *g, i*), содержащие очень загнутые в одном направлении, длиной 20 см и более, селениты (табл. III, фиг. 10; табл. IV, фиг. 13). В их границах, выступают прослойки мелко ланинированных микритовых гипсовых пород (самая крупная из них образует литотип *h*, табл. III, фиг. 11, 12). Выше в профиле, выступают микритовые гипсовые породы (литотипы *j, l*, табл. IV, фиг. 14, 15), с прослойками глинистых, алевро-литоглинистых пород, гипсовых брекчий или гипсовых пород покрытых илом (литотипы *k, f*, табл. IV, фиг. 16). Верхнюю часть гипсовой последовательности Стасзовского района образуют микритовые и селенито-микритовые гипсовые породы с горизонтами гипсовых брекчий (литотипы *m, n, o*, табл. V, фи 17--20; табл. VI, фиг. 21).

Над комплексом гипсовых пород, в некоторых скважинах обнаружены вторичные гипсовые отложения, представленные горизистыми известняками, доломитами, известняками крупноланинированными илом и мергелями (табл. VI, фиг. 22--24), сохраняющими структуру и текстуру первичных гипсовых пород.

Выделенные литотипы (от *a* до *o*), имеют литологические эквиваленты в профиле гипсовых пород Наднидзянского района (А. Валя, 1979).

Alicja KASPRZYK

LITHOLOGY OF THE MIOCENE SULFATE DEPOSITS IN THE STASZÓW REGION

Summary

Based on lithologic testing sixteen lithotypes (marked *a* to *o* in Fig. 2) have been distinguished in the sulfate deposits in the exploratory boreholes carried out by State Geologic Institute in the Staszów region (between Chmielnik and Staszów — Fig. 1). The lithotypes are represented by various lithologic types of gypsum rocks interbedded with clayey rocks and claysilty rocks. Gypsum rocks are characterised by a richness of structures and various chemical compositions (Tabs. 2, 3). Average mass fractions of $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, CaCO_3 and HCl-insoluble parts in rocks tested have been determined on the base of chemical analyses as 83,87%, 3,58% and 6,47% respectively.

Basic lithological types are represented by the following gypsum rocks: selenitic rocks, selenic-micritic rocks, micritic rocks and gypsum breccia, including a series of other lithologic types of gypsum rocks (Tab. 1).

A sequence of sulfate deposits in the Staszów region begins with glassy selenitic gypsum rocks (lithotype *a*, Fig. 2). They are covered with a complex of micritic beds and selenitic gypsum rocks interbedded with stromatolite gypsum rocks (lithotypes: *b—e*; Tabl. I, Figs. 4, 5; Tabl. II, Figs. 6, 7). Above in the profile occur skeletal selenitic gypsum rocks (lithotype *f*) composed of selenites some centimeters in size interbedded and intergrown chaotically (Tabl. II, Fig. 8; Tabl. III, Fig. 9). Towards the top the rocks alternate gradually into sabre-like selenitic gypsum rocks (lithotypes *g, i*), consisting of highly elongated (of 20 cm or more), unidirectionally curved selenites (Tabl. III, Fig. 10; Tabl. IV, Fig. 13), interbedded with micritic gypsum rocks laminated undulatedly (the thickest interbed makes up lithotype *h*; Tabl. III, Figs. 11, 12). Micritic gypsum rocks (lithotypes *j* and *l*; Tabl. IV, Figs. 14, 15) interbedded with clayey, silty-clayey rocks, gypsum breccia, or highly clayey gypsum rocks (lithotypes *k, f*; Tabl. IV, Fig. 16) occur higher in the profile. The upper part of the gypsum sequence in the Staszów region comprises micritic and selenitic-micritic gypsum rocks with gypsum breccia beds (lithotypes *m—o*; Tabl. V, Figs 17—20; Tabl. VI, Fig. 21).

Above the complex of gypsum rocks past gypsum formations — represented by porous limestones.

breccia limestones, limestones coarse laminated with clay and marls (Tabl. VI, Figs 22–24) are found in several boreholes. Texture and structure of the primary gypsum rocks, are maintained.

Lithotypes distinguished (from a to o) have their lithologic homologues in the profile of gypsum rocks in the Nida region (A. Wala, 1979).

TABLICA I

Fig. 3. Biolaminit z nieregularnymi, gruzłowatymi laminami gipsu soczewkowego. Lamininy ilasto-organiczne zdeformowane wokół gruzłów gipsowych. Otwór Pocieszka 3, głęb. 63,3 m

Biolaminite with irregular, nodular laminae of lenticular gypsum. Clay-organic laminae are deformed around gypsum nodules. Pocieszka 3 borehole. depth 63.3 m

Fig. 4. Selenitowa skała gipsowa grubo- i wielkokrystaliczna z przewarstwieniem mikrytowej skały gipsowej alabastrowej, stanowiącym podłoże dla nowej generacji selenitów. Litotyp b. Otwór Stara Wieś 1, głęb. 91,2–91,4 m

Coarse and largecrystalline selenitic gypsum rock with alabastrine micritic gypsum interbed, making up a bottom for selenites of a new generation. Lithotype b. Stara Wieś 1 borehole, depth 91.2–91.4 m

Fig. 5. Mikrytowa skała gipsowa alabastrowa z drobnokrenulowaną laminacją oraz ze skupieniami selenitów, powstałych w wyniku rekrystalizacji mikrytowego tła. Litotyp c. Otwór Grabie 1, głęb. 55,9 m

Alabastrine micritic gypsum rock with a fine granulated lamination and selenite aggregates, originated in the result of recrystallization of the micritic background. Lithotype c. Grabie 1 borehole. depth 55.9 m

Fotografie wykonała M. Skuza

Photos by M. Skuza

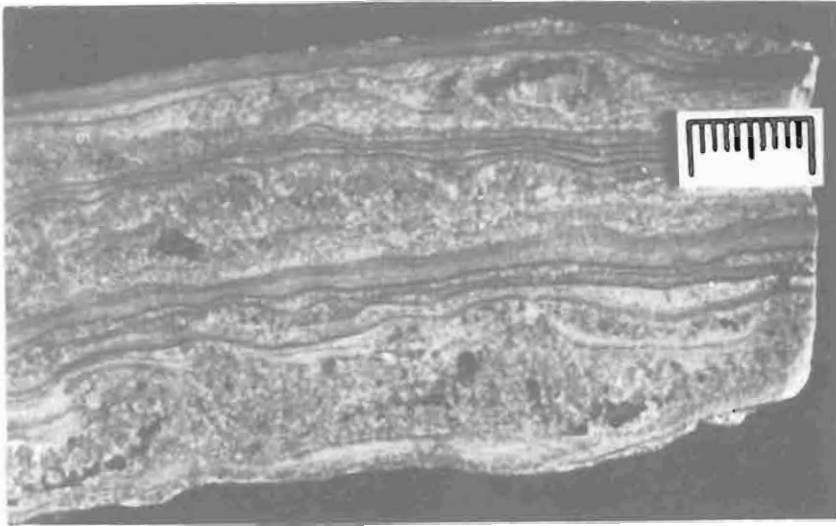


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

Alicja KASPRZYK – Litologia osadów siarczanowych miocenu w rejonie staszowskim

TABLICA II

Fig. 6. Selenitowo-mikrytowa skała gipsowa stromatolitowa z pakietami mikrytowymi pomiędzy poziomami selenitów. Laminy kopulasto wygięte ponad większymi selenitami. Litotyp e. Otwór Stara Wieś 1, głęb. 87,0–87,2 m

Stromatolite selenitic-micritic gypsum rock with the micritic patches interbedded selenites. Dome-shaped laminates occur above large selenite aggregates. Lithotype e. Stara Wieś 1 borehole, depth 87.0–87.2 m

Fig. 7. Selenitowo-mikrytowa skała gipsowa stromatolitowa. Laminacja zaburzona przez wzrastające selenity (wskazane strzałką). Litotyp e. Otwór Maleniec 1, głęb. 30,10–30,25 m

Stromatolite selenitic-micritic gypsum rock. Lamination disturbed by growing selenites (pointed with arrows). Lithotype e. Maleniec 1 borehole depth 30.10–30.25 m

Fig. 8. Selenitowa skała gipsowa grubo- i wielkokryształiczna szkieletowa, złożona z kilkucentymetrowych selenitów. Zauważ puste przestrzenie między chaotycznie wzrastającymi się kryształami. Litotyp f. Otwór Zawada 1, głęb. 40,0–40,2 m

Skeletal, coarse- and large crystalline selenitic gypsum rock, composed of selenites, some centimeters in size. Notice voids among crystals intergrowing chaotically. Lithotype f. Zawada 1 borehole, depth 40.0–40.2 m

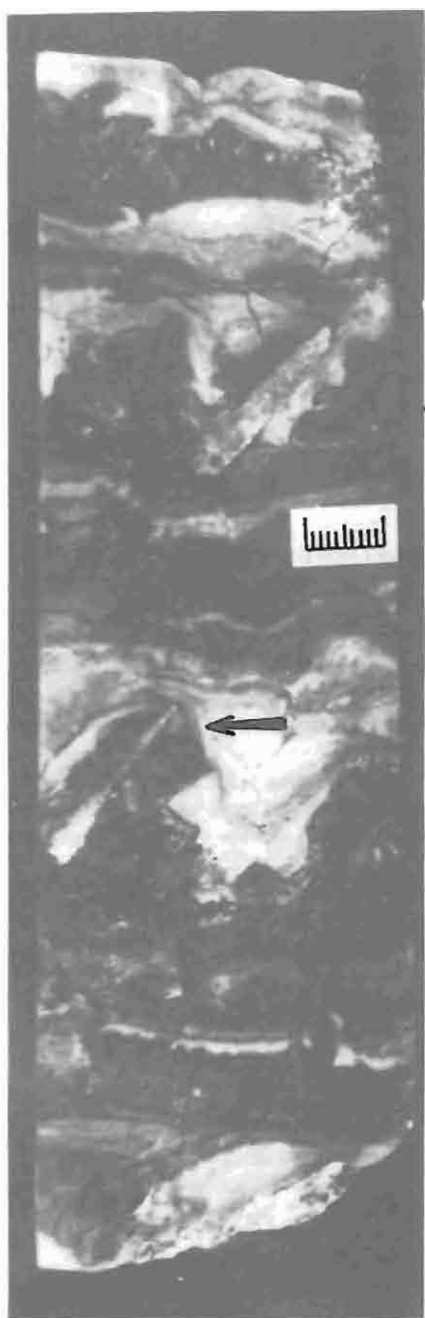


Fig. 6



Fig. 7

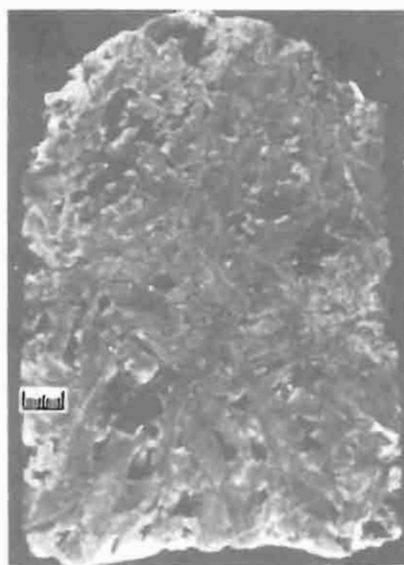


Fig. 8

TABLICA III

Fig. 9. Selenitowa skała gipsowa szkieletowa ostro kontaktująca z mikrytową skałą gipsową laminowaną. Litotyp f. Otwór Grabie 1, głęb. 47.7–47.8 m

Skeletal selenitic gypsum rock in a sharp contrast to laminated micritic gypsum rock. Lithotype f. Grabie 1 borehole, depth 47.7–47.8 m

Fig. 10. Selenitowa skała gipsowa grubo- i wielkokrystaliczna szablasta z silnie wydłużonymi selenitami. Przestrzenie między szablastymi kryształami wypełnia mikryt węglanowo-gipsowy oraz drobniejsze kryształy selenitowe, często narastające prostopadle do zakrzywionych ścian większych selenitów. Litotyp g. Otwór Zawada 1, głęb. 31.5–31.7 m

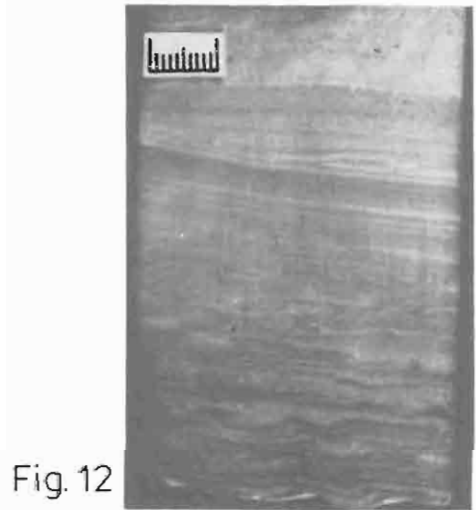
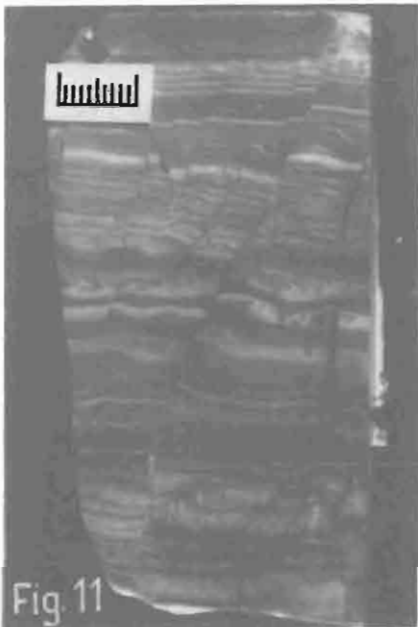
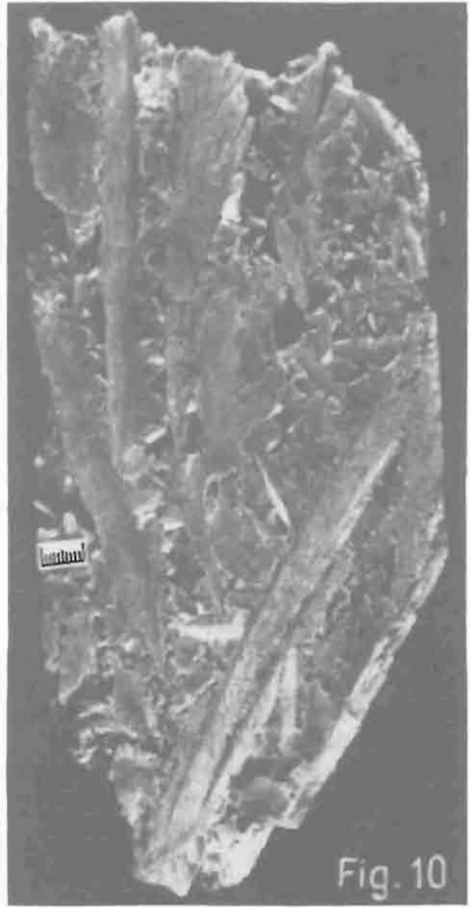
Coarse- and large crystalline, sabre like selenitic gypsum rock with strongly elongated selenites. Voids between sabre-like crystals are filled with carbonate-gypsum micritic and small selenite crystals, frequently growing perpendicularly to the curved walls of large selenites. Lithotype g. Zawada 1 borehole, depth 31.5–31.7 m

Fig. 11. Mikrytowa skała gipsowa drobno laminowana (u góry), przechodząca w smugowaną (u dołu), spękana. Litotyp h. Otwór Grabie 1, głęb. 43.8–43.9 m.

Micritic gypsum rock, fine laminated (in the top) turning into streaky (in the bottom), fractured. Lithotype h. Grabie 1 borehole, depth 43.8–43.9 m

Fig. 12. Mikrytowa skała gipsowa u dołu faliście laminowana, ku górze stopniowo przechodząca w poziomo laminowaną. Litotyp h. Otwór Stara Wieś 1, głęb. 79.6 m

Micritic gypsum rock, laminated undulatedly, gradually turning in horizontally laminated form upwardly. Lithotype h. Stara Wieś 1 borehole, depth 79.6 m



Alicja KASPRZYK – Litologia osadów siarczanowych miocenu w rejonie staszowskim

TABLICA IV

Fig. 13. Selenitowa skała gipsowa grubo- i wielkokryształezna szablasta z wydłużonymi, jednokierunkowo zakrzywionymi, rozszczepionymi selenitami. Litotyp i. Otwór Zawada 1, głęb. 28,5 – 28,7 m
Coarse- and large crystalline, sabre-like, selenitic gypsum rock with elongated, unidirectionally curved, split selenites. Lithotype i. Zawada 1 borehole, depth 28.5 – 28.7 m

Fig. 14. Mikrytowa skała gipsowa drobno, falistie laminowana, spękana, kontaktująca z rytmitem gipsowo-łlastym (u góry). Szczeliny spękań wypełnione substancją ılasto-węglanową z drobnymi de-trytycznymi ziarnami gipsu. Litotyp j. Otwór Pocieszka 3, głęb. 40,4 – 40,5 m

Micritic gypsum rock, laminated undulatedly, fractures, contacting with gypsum-clayay ritmite (in the top). Fractures filled with a clayay – carbonate substance with small gypsum grains. Lithotype j. Pocieszka 3 borehole, depth 40.4 – 40.5 m

Fig. 15. Mikrytowa skała gipsowa drobno, poziomo laminowana, silnie spękana. Litotyp j. Otwór Stara Wieś 1, głęb. 73,6 m

Micrite gypsum rock, fine-laminated horizontally, strongly fractured. Lithotype j. Stara Wieś 1 borehole, depth 73.6 m

Fig. 16. Wapień mikrytowy z poprzerywanymi warstewkami jasnoszarych margli. Litotyp k. Otwór Pocieszka 3, głęb. 39,4 – 39,5 m

Micritic limestone with broken lightgrey laminae of marls. Lithotype k. Pocieszka 3 borehole, depth 39.4 – 39.5 m

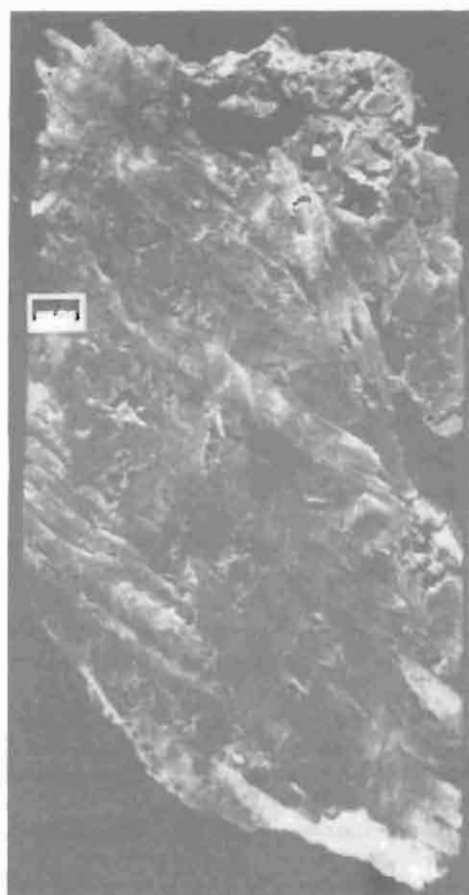


Fig. 13

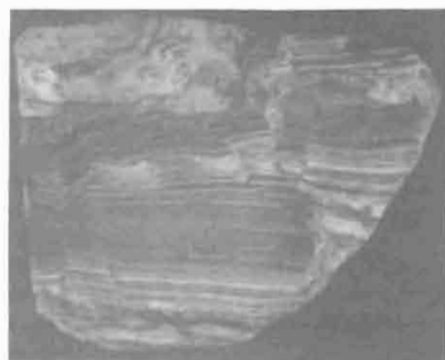


Fig. 15

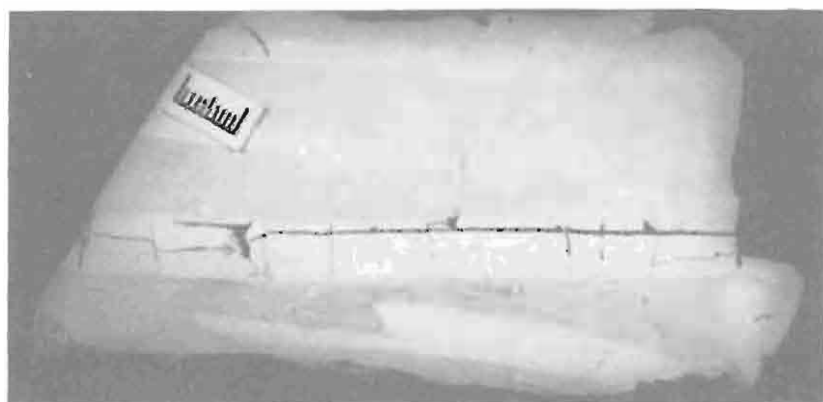


Fig. 16

Alicja KASPRZYK – Litologia osadów siarczanowych miocenu w rejonie staszowskim

TABLICA V

Fig. 17. Selenitowo-mikrytowa skała gipsowa z łukowatymi i eliptycznymi formami rekrytalizacyjnymi obrośniętymi od dołu drobnymi selenitami; formy te nadają skale wygląd brekcji. Litotyp m. Otwór Niwa 1, głęb. 53,1–53,2 m

Selenitic-micritic gypsum rock with arched and elliptical recrystallized forms grown from the bottom with small selenites. These forms make the rock look like a breccia. Lithotype m. Niwa 1 borehole, depth 53.1–53.2 m

Fig. 18. Brekcja gipsowa o spoiwie węglanowo-gipsowym. Litotyp n. Otwór Pociuszka 3, głęb. 31,0 m

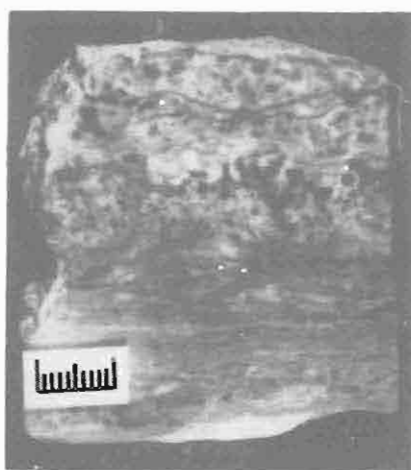
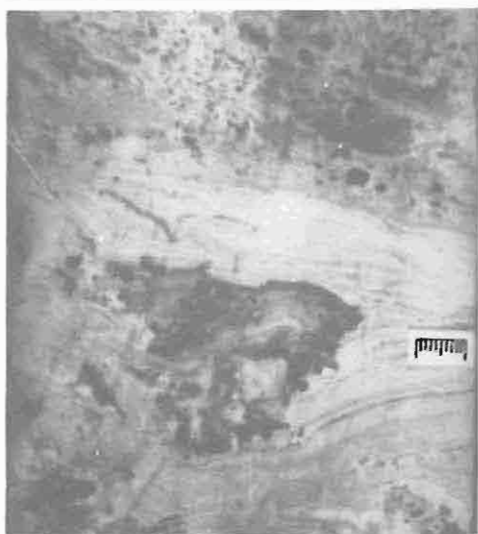
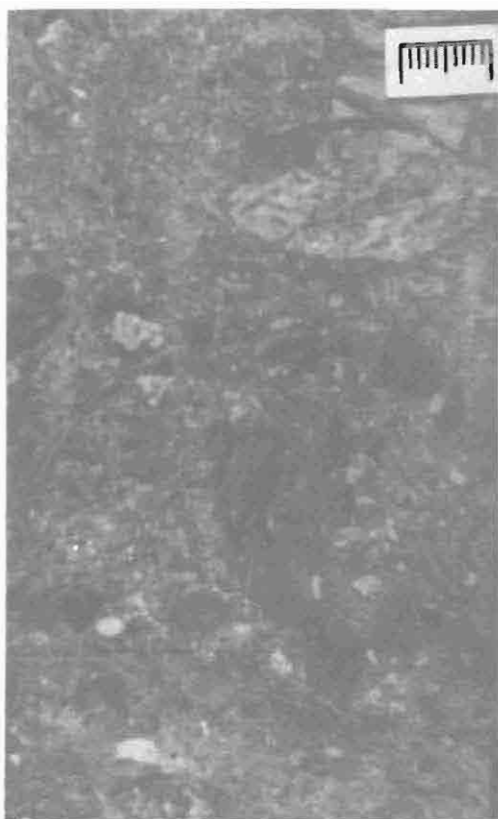
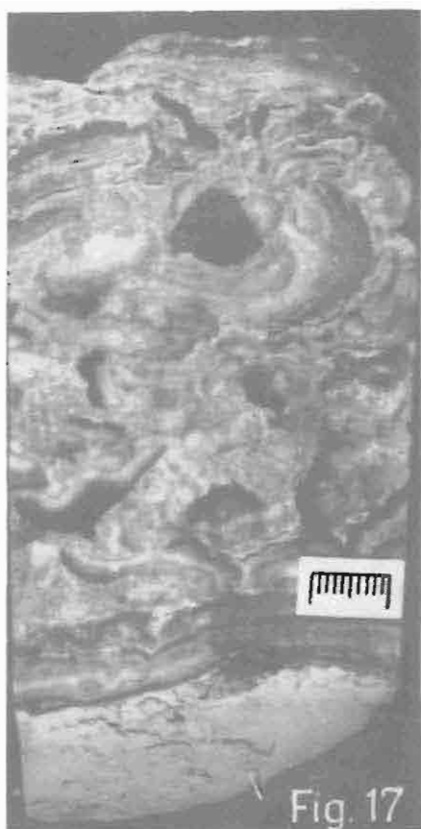
Gypsum breccia with a carbonate-gypsum binder. Lithotype n. Pociuszka 3 borehole, depth 31.0 m

Fig. 19. Selenitowo-mikrytowa skała gipsowa z wprysnięciami i skupieniami selenitowymi w mikrytowym, laminowanym tle. Litotyp o. Otwór Wiązownica 1, głęb. 38,65–38,85 m

Selenitic-micritic gypsum rock with inclusions and selenite aggregates in a micritic, laminated background. Lithotype o. Wiązownica 1 borehole, depth 38.65–38.85 m

Fig. 20. Kontakt mikrytowej skały gipsowej smugowanej z selenitowo-mikrytową skałą gipsową. Litotyp o. Otwór Niwa 1, głęb. 43,3 m

A contact of streaky micritic gypsum rock with selenitic-micritic gypsum rock. Lithotype o. Niwa borehole, depth 43.3 m



TABLICA VI

Fig. 21. Selenitowo-mikrytowa skała gipsowa z „budinami” tuffitowymi (a). Litotyp o. Otwór Staszów 6, głęb. 29,35 – 29,50 m

Selenitic-micritic gypsum rock with tuffite „budines” (a). Lithotype o. Staszów 6 borehole, depth 29,35 – 29,50 m.

Fig. 22. Wapień brekcyjowy. Otwór Niwa 1, głęb. 41.7 m

Breccia limestone. Niwa borehole, depth 41.7 m

Fig. 23. Wapień silnie porowaty. Otwór Staszów 6, głęb. 28.15 m

Limestone, very porous. Staszów 6 borehole, depth 28.15 m

Fig. 24. Wapień porowaty, spękany, z relikdami pierwotnej laminacji macierzystej skały gipsowej. Otwór Niwa 1, głęb. 40.4 – 40.5 m.

Porous limestone, fractured, with relicts of primary lamination of mother gypsum rock. Niwa 1 borehole, depth 40.4 – 40.5 m

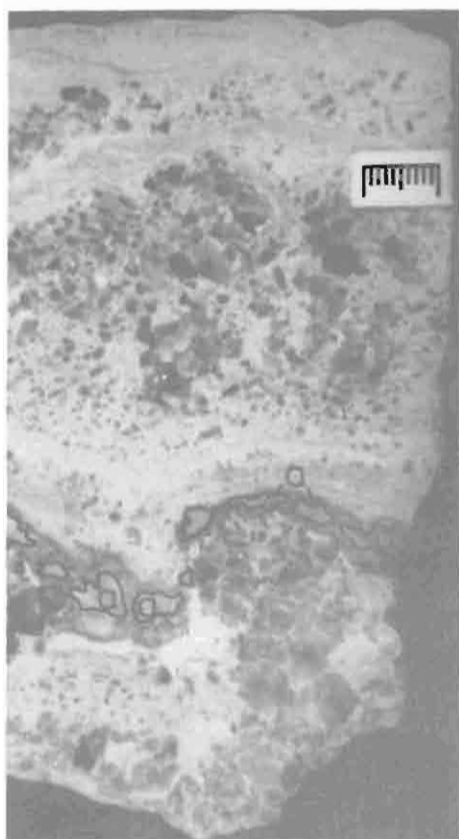


Fig. 21

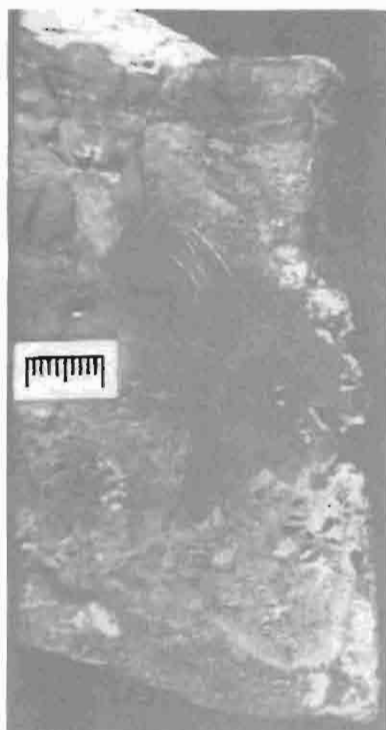


Fig. 22

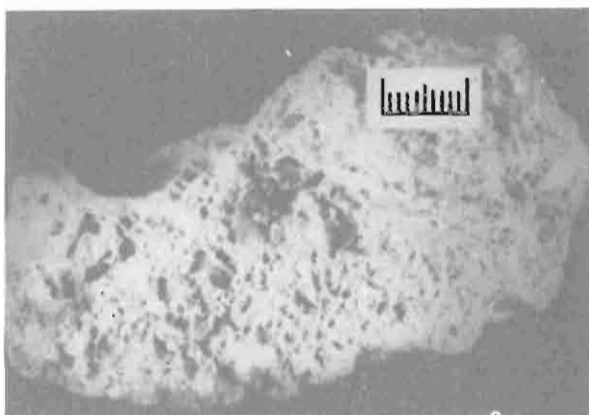


Fig. 23



Fig. 24