

## POSZUKIWANIA GEOLOGICZNE SUROWCÓW SKALNYCH NA ROZTOCZU (I)

W 1957 r. DZIAŁ STUDIÓW I PROJEKTÓW przedsiębiorstwa Geologicznego Surowców Skalnych w Krakowie rozpoczął regionalne badania surowcowe na Roztoczu. Zwrócenie specjalnej uwagi na ten obszar spowodowane było bardzo słabą znajomością bogactw naturalnych w tej części kraju. Jedyne informacje, jakie posiadaliśmy o własnościach fizycznych wapieni Roztocza, zawdzięczaliśmy pracom J. Czarnockiego (5, 6)\*. Materiały te dotyczyły tylko obszaru północno-zachodniego i to w sposób bardzo orientacyjny. Odnosnie do części wschodniej brak było zupełnie charakterystyki surowcowej występujących tu wapieni trzeciorzędowych.

Badania prowadzone przez P.G.S.S. objęły utwory trzeciorzędowe i częściowo czwartorzędowe. Trzeciorzęd wykształcony jest tu jako wapienie (torton — sarmat) i odpowiadające im wielkowieko ility krakowieckie. Z utworów czwartorzędowych zostały fragmentarycznie przebadane złoża piasków wydymowych. Wymienione typy surowców interesują zjednoczenia przemysłu: cementowego, kamienia budowlanego, wapienniczogipsowego, ceramicznego i wapienniczopiaskowego.

Przystępując do opracowywania zagadnień surowcowych na Roztoczu, napotkaliśmy na trudności związane z brakiem szczegółowych map geologicznych. Dlatego też badania na Roztoczu prowadzone są w dwu etapach. W pierwszym etapie wykonuje się przeglądowe

\* LITERATURA zostanie zamieszczona w ostatniej części artykułu. W nr 4 ukaże się artykuł Z. Gajewskiego pt.: „Surowce skalne Roztocza między Wierchratą a Hutą Różaniecką, który ze względu na chronologię prowadzenia prac powinien ukazać się wcześniej, jednak z powodów technicznych został przełożony na termin późniejszy. (Red.).

zdjęcie geologiczne w dużej skali. Na podstawie obserwacji terenu, orientacyjnych prób chemicznych i technologicznych wykonywane jest wstępne opracowanie geologiczne. W opracowaniu tym wybrane są pewne obszary z podaniem zapisów w kat. Cz. W ten sposób otrzymujemy podstawowe materiały dotyczące lokalizacji i charakterystyki nowych złóż. Po uzgodnieniu tych projektów z poszczególnymi etapami badań, tj. do sporządzania szczegółowej dokumentacji przemysłowej w kategorii B lub A. Dokumentacja ta jest dopiero podstawą do sporządzenia projektu technicznego budowy nowego zakładu.

Podstawowe surowcowe zdjęcia geologiczne wykonywali pracownicy P.G.S.S.: mgr inż. J. Radwan oraz mgr inż. J. Małek oraz częściowo dyplomanci z Zakładu Surowców Skalnych AGH (J. Leś i Cz. Nowakowicz). Na podstawie tych materiałów wykonano cztery wstępne opracowania geologiczne (14, 15, 16, 17). Trzy dalsze znajdują się obecnie w opracowaniu (9).

Pierwszą fazą prac objęto obszar od granicy politycznej z ZSRR na wschodzie aż po okolice Frampola na zachodzie. Obecnie opracowywany jest rejon od Frampola do Zaklikowa. Dotychczas zlokalizowane i wstępnie zbadane złoża pokazuje zamieszczona mapa.

### ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

W budowie geologicznej Roztocza występuje kilka głównych elementów. Mamy tu do czynienia z południowo-zachodnią częścią Wyżyny Lubelskiej zbudowaną z utworów kredowych. Kreda wykształcona jest jako margle i opoki piaszczyste zaliczane do kampanu, santonu i mastrychtu. W północno-zachodniej części

Roztocza kreda jest bardziej zwięzła, dzięki czemu jest eksploatowana na miejscowe potrzeby, jak np. w Łychowie. W rejonie Roztocza utwory kredowe nie wzbudzają specjalnego zainteresowania surowcowego. Możliwości wykorzystania kredy z innych rejonów jako kamienia budowlanego omówione zostały w pracach A. Trembeckiego (20, 21) i A. Morawieckiego (13).

Na kredzie spoczywają osady trzeciorzędowe, należące do oligocenu, tortonu i sarmatu. Oligocen wykształcony jest jako piaski i piaskowce glaukonitowe. Piaski oligoceńskie na Roztoczu nie były dotychczas badane pod względem surowcowym. Piaszczyste utwory oligocenu osiągają miąższość kilku metrów. Jest to osad dość zmienny i czasami ulega zupełnej redukcji. Pod piaskami oligoceńskimi występują czasami ciemnoszare iły margliste, jak np. w otworze 0/3 w Płazowie. Według obserwacji mgr S. Alexandrowicza iły te odpowiadają górnej kredzie. W tortonie występują trzy facje: wapienna, piaszczysta i łąsto-marglista. Przewodzone obecnie badania mają za zadanie wydzielenie tych trzech facji. Każdy typ facjalny przedstawia surowiec dla różnych rodzajów materiałów budowlanych: wapienie — kamień budowlany i wapno; wapienie piaszczyste i piaskowce — kamień drogowy i budowlany; iły margliste — cement.

Ponad tortonem znajduje się niezgodnie leżący sarmat. Wykształcony jest jako wapienie detrytyczne i serpulowe z wkładkami wapieni marglistych. Wapienie sarmackie przedstawiają surowiec do wypału wapna i do produkcji kamienia budowlanego.

Na południe od krawędzi Roztocza znajduje się wielki obszar Niziny Sandomierskiej. Cały obszar Niziny Sandomierskiej zajmują utwory trzeciorzędowe wykształcone w facji łąłw krakowieckich. Iły te reprezentują surowiec dla przemysłu ceramicznego, rozbudowanego np. w rejonie Tarnowa i Tarnobrzegu. Stanowią one również dobry surowiec do produkcji cementu. W rejonie Lubaczowa, Cieszanowa, Biłgoraja iły krakowieckie występują płytko pod nadkładem czwartorzędowym (17) i stanowią

niewyczerpany rezerwuar surowca łąłstego. Trudnością przy poszukiwaniu nowych łąłł jest jedynie występujące czasami zapiaszczenie oraz zbyt duży nadkład czwartorzędowy.

Utwory czwartorzędowe są również słabo poznane pod względem surowcowym. Na Roztoczu istnieją realne możliwości znalezienia wydmych łąłł piasków. Udokumentowane wydmy znajdują się w rejonie Dyl (10).

#### CHARAKTERYSTYKA SUROWCÓW

Rejon Brusna. Badania surowcowe rozpoczęto od rejonu Brusna. Wzdłuż południowej krawędzi Roztocza wybrano cztery łąłła: Dziewięcierz, Hruszki, Nowiny Horynieckie i Brusno. Największe znaczenie ma łąłło w Bruśnie. łąłło to występuje na szczycie wzniesienia położonego między wsią Brusno a Nowinami Horynieckimi. Wapienie litotamniowe tworzą tu gruby pokład o średniej miąższości 8,81 m (maksymalnie do 20 m). Nadkład jest bardzo niewielki w granicach 1,5—2,0 m. Wapienie są bardzo jednorodne, zbitne, o wyjątkowo dobrej bloczności. Wymiary bloków uzyskiwanych tu w 1957 r. są następujące:

- 2,20 × 0,40 × 0,35 m
- 2,00 × 0,40 × 0,40 m
- 1,00 × 0,50 × 0,60 m
- 1,20 × 0,20 × 0,70 m

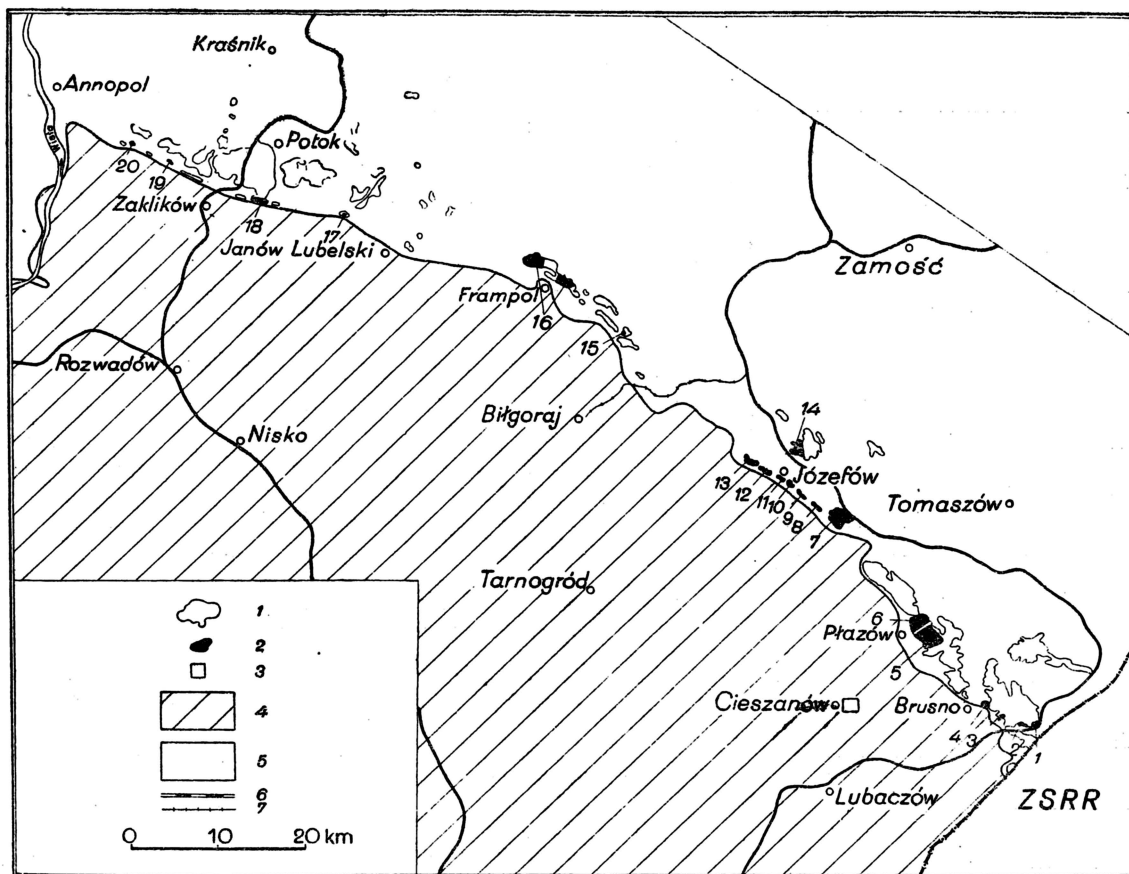
łąłło ma układ poziomy i podścielone jest zielonkawymi piaskami oligoceńskimi. Na podstawie prac geologiczno-poszukiwawczych przeprowadzonych przez Instytut Geologiczny w Warszawie — głębokie szybiki, przebijające całe łąłło (4) — i badań P.G.S.S. (14) można było wykonać dokumentację w kat. C<sub>1</sub>. Wstępnie przebadane zostały również pozostałe łąłła. Obliczone zasoby w rejonie Brusna przedstawiono poniżej.

Nazwa łąłła	kat. C <sub>2</sub>	kat. C <sub>1</sub>
Brusno	4 460 000 m <sup>3</sup>	2 285 000 m <sup>3</sup>
Nowiny Horynieckie	1 172 000 m <sup>3</sup>	—
Hruszki	1 575 000 m <sup>3</sup>	—
Dziewięcierz	875 000 m <sup>3</sup>	—

Tabela I

#### ZESTAWIENIE WYBRANYCH ANALIZ CHEMICZNYCH Z REJONU BRUSNA Według Laboratorium P.G.S.S. (16)

Nr próbki	Lokalizacja i opis skały	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	Strata praż.	Suma
3	Dziewięcierz — wapienie litotamniowe	2,31	0,34	0,77	53,08	0,72	0,21	42,52	99,95
4	Dziewięcierz — wapienie litotamniowe	3,50	0,51	1,41	51,83	0,81	ślady	41,71	99,78
5	Dziewięcierz — wap. lit. zapiaszcz.	5,41	0,51	0,86	50,90	0,91	0,28	41,03	99,90
7	Nowiny Horynieckie — wap. litot.	4,40	0,26	1,03	51,16	0,90	ślady	42,15	99,90
8	Nowiny Horynieckie — wap. litot.	2,17	0,25	0,45	52,87	0,87	„	43,07	99,68
9	Nowiny Horynieckie — wap. litot.	4,26	0,26	0,88	51,12	0,87	„	42,13	99,52
11	Brusno — wapienie litotamn.	3,23	0,17	0,58	52,55	0,89	brak	42,56	99,98
12	Brusno — wapienie litotamn.	3,17	0,17	0,62	52,72	0,72	„	42,67	100,07
13	Brusno — wapienie litotamn.	4,31	0,18	0,69	51,90	0,72	„	41,99	99,79
14	Brusno — wapienie litotamn.	2,45	0,17	0,68	53,09	0,81	„	43,00	100,20
15	Brusno — wapienie litotamn.	4,44	0,19	0,56	52,25	0,66	ślady	41,78	99,88



Mapa rozmieszczenia wstępnie zbadanych złóż surowców skalnych na Roztoczu.

1 — wychodnie utworów trzeciorzędowych (wapienie, piaski, piaskowce, iły, margle) częściowo na podstawie Przeglądowej Mapy Geologicznej Polski; 2 — złoża wstępnie zbadane; 3 — udokumentowane złoża łiw krakowieckich; 4 — iły krakowieckie; 5 — kreda — na podstawie Przeglądowej Mapy Geologicznej Polski; 6 — kolej normalnotorowa; 7 — kolej wąskotorowa.

#### REJON BRUSNA (4, 16)

1. Dziewięcierz — wstępnie zbadane.
2. Hruszki — wstępnie zbadane.
3. Nowiny Horynieckie — wstępnie zbadane.
4. Brusno — udokumentowane.

#### REJON PŁAZOWA (14)

5. Łówcza — odwiercone i udokumentowane.
6. Płazów — „ „

#### REJON JÓZEFOWA (15)

7. Nowiny — wstępnie zbadane.
8. Hamernia — wstępnie zbadane.
9. Pardysówka Duża — wstępnie zbadane.
10. Pardysówka Mała — częściowo odwiercone i udokumentowane.
11. Józefów — udokumentowane.
12. Tarnowola — „ „
13. Brzeziny — wstępnie zbadane.
14. Górniki — „ „

#### REJON FRAMPOLA

15. Zelebsko — wstępnie zbadane.
16. Frampol — „ „

#### REJON ZAKLIKOWA

17. Modliborzyce — orientacyjnie rozpoznane.
18. Łysaków — wstępnie zbadane.
19. Baraki — „ „
20. Szczecyn — „ „

Sketch map showing the situation of preliminarily investigated deposits of stone materials in Roztocze

1 — outcrops of Tertiary deposits (limestones, sands, sandstones, clays and marls) partly after the General Geological Map of Poland; 2 — preliminarily investigated deposits, 3 — documented deposit of Krakowice clays, 4 — Krakowice clays, 5 — Cretaceous after the General Geological Map of Poland, 6 — normal gauged railway, 7 — narrow gauged railway.

Wykonane analizy chemiczne z wapieni Brusna wskazują na bardzo jednolity materiał (tab. 1). Różnice w zawartości CaO są niewielkie i wynoszą od 51,20 do 53,09%. Są to wapienie litotamniowe z niewielką domieszką piasku. Zawartość krzemionki waha się tu w granicach 2—4%. Pod względem chemicznym wapienie z Brusna nadają się do wypału I i II gatunku wapna w zależności od miejsca eksploatacji. Wapienie z Nowin Horynieckich wykazują już nieco mniejszą zawartość CaO wahającą się w granicach 51,16—52,96%.

Wapienie z Dziewięcierza wykazują największe wahania w zawartości CaO, od 50,20 do 53,22%. Sedymentacja tych wapieni była bardziej niespokojna i dlatego tworzyły się osady o zmiennym składzie chemicznym. Zmienność ta uwydatnia się szczególnie w różnej zawartości piasku. Omawiany obszar nie rokuje poważniejszych możliwości dla przemysłu wapienniczego. Również własności fizyczne wapieni z Nowin Horynieckich i Dziewięcierza wykazują niedużą zmienność i stosunkowo niskie własności, np. wytrzymałości na zgniatanie (tab. II). Badania fizyczne wapieni z Brusna przeprowadzone zostały przez

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ FIZYCZNYCH WAPIENI Z REJONU BRUSNA  
Wg Centralnego Laboratorium Kamienia Budowlanego w Krakowie (16)

Nr pr.	Typ kamienia	Lokalizacja i opis skały	Ciężar właściw. g/cm <sup>3</sup>	Ciężar objęt. g/cm <sup>3</sup>	Nasiąkliw. norm. w %	Nasiąkliw. wzmoż. w %	Porowat. w %	Wytrzymałość na ściskanie w kg/cm <sup>2</sup>	Wsp. przew. ciepła Kcal/mh°C	Mrozoodporność
17	I	Brusno wapień litot.	2,68	1,84	13,13	17,20	31,39	77,0	0,66	Rozpad po 14 cykl.
18	I	Brusno wapień litot.	2,73	1,80	13,75	18,22	33,57	87,0	0,65	Rozpad po 19 cykl.
11	II	Brusno wapień litot.	2,65	2,12	5,61	9,81	19,17	217,0	0,87	Rozpad po 15 cykl.
12	II	Brusno wapień litot.	2,71	1,88	10,27	15,80	30,49	102,0	0,68	Rozpad po 25 cykl.
15	II	Brusno wapień litot.	2,68	1,80	14,83	18,55	32,27	110,0	0,65	Rozpad po 15 cykl.
19	II	Brusno wapień litot.	2,68	1,84	13,14	17,25	31,34	128,0	0,66	Rozpad po 17 cykl.
20	II	Brusno wapień litot.	2,69	1,86	10,99	16,47	30,48	103,0	0,67	Rozpad po 25 cykl.
13	III	Brusno wapień litot.	2,70	2,47	1,51	2,80	7,97	670,0	—	—
16	III	Brusno wapień litot.	2,64	2,26	3,50	6,97	13,24	338,0	—	—
średnio			2,68	1,98	9,64	13,67	29,28	203,5	0,69	—
8	I	Nowiny Hor. wapień lit.	2,67	1,69	16,60	21,68	36,63	57,0	0,60	Rozpad po 9 cykl.
9	I	Nowiny Hor. wapień lit.	2,70	1,78	13,39	18,73	34,18	53,0	0,65	Rozpad po 17 cykl.
10	I	Nowiny Hor. wapień lit.	2,66	1,86	11,71	16,37	29,82	72,0	0,67	Rozpad po 16 cykl.
7	II	Nowiny Hor. wapień lit.	2,66	1,92	10,63	13,35	26,87	133,0	0,70	Łuszczenie bez rozpadu
średnio			2,67	1,81	13,08	17,53	31,87	78,7	0,65	—
1	I	Dziewięcierz wapień lit.	2,68	1,92	11,62	14,69	28,03	33,0	0,70	Rozpad po 10 cykl.
5	III	Dziewięcierz wapień lit.	2,68	2,42	2,45	3,26	9,32	470,0	—	Odporne 25 cykli
6	III	Dziewięcierz wapień lit.	2,68	2,42	1,92	3,51	9,50	330,0	—	Odporne 25 cykli
średnio			2,68	2,25	5,33	7,15	15,62	185,3	0,70	—

I.T.B., C.L.K.B. oraz P.G.S.S. Na podstawie otrzymanych wyników wydzielono trzy typy surowca w zależności od własności materiału:

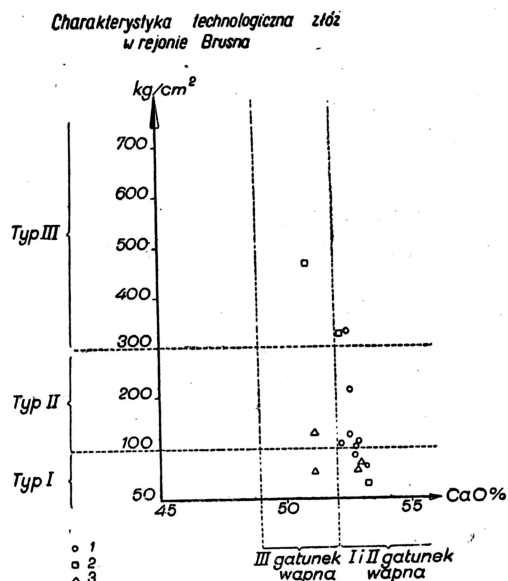
Typ I — reprezentuje kamień o wytrzymałości do 100 kg/cm<sup>2</sup>, o nasiąkliwości w granicach 15% i wytrzymający około 10 cykli zamrażania. W Bruśnie surowiec taki występuje tylko sporadycznie. Dominuje natomiast w złożu Nowiny Horynieckie.

Typ II — charakteryzuje się wytrzymałością na zgniatanie 100 — 200 — 300 kg/cm<sup>2</sup>. Odporny jest na kilkanaście do 25 cykli na mrozoodporność i ma nasiąkliwość w granicach kilku do kilkunastu procent. Wapienie tego typu występują powszechnie w Bruśnie.

Typ III — wykazuje wytrzymałość na zgniatanie powyżej 300 kg/cm<sup>2</sup>. Kamień ten jest odporny na 25 cykli i ma nasiąkliwość w granicach od 1 do 4%. Występowanie tego typu jest ograniczone do niektórych partii złoża w Dziewięcierzu i w Bruśnie.

Decydującym czynnikiem dla wytrzymałości materiału jest zawartość krzemionki. Niewielki jej wzrost powoduje od razu duże podwyższenie wytrzymałości na zgniatanie. Odwrotnie — próby o najwyższej zawartości CaO wykazują najniższe własności fizyczne. W celu prześledzenia zależności między składem chemicznym a własnościami fizycznymi skonstruowano dia-

gramy przedstawione na rycinie. Szczególnie dla rejonu Józefowa diagramy te pozwalają na wyraźne wydzielenie odmiennych rodzajów wapieni. Przedstawienie wyników badań wapieni lekkich na zaproponowanych diagramach pozwala na szybką klasyfikację bardzo zmiennych sedymentów wapnistrych na Roztoczu.



Charakterystyka technologiczna złóż wapieni w rejonie Brusna,

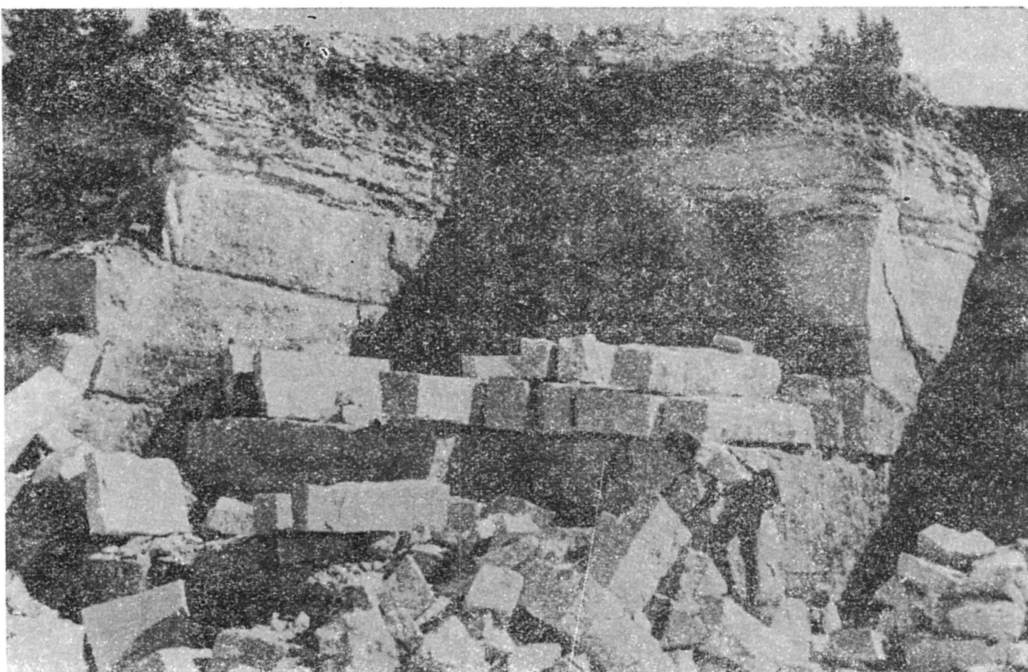
o — złożo Brusno, □ — złożo Nowiny Horynieckie, Δ — złożo Dziewięcierz.

Technological characteristic of limestone deposits near Brusno

o — Brusno deposit, □ — Nowiny Horynieckie deposit, Δ — Dziewięcierz deposit

**Brusno. Największy kamieniołom. Widać bloki wydobyte w 1957 r. Fot. S. Kozłowski.**

**Brusno. The biggest quarry. Blocks excavated in 1957 are visible**



W stosunku do norm (PN55/MBP 04300) wapień z Brusna znajduje się na pograniczu wapieni miękkich i średniej twardości. Wapień miękki stosowany do produkcji elementów budowlanych powinien posiadać wytrzymałość na ściskanie co najmniej 60 kg/cm<sup>2</sup>. Wszystkie odmiany wapieni z Brusna pod względem wytrzymałości spełniają warunki dla wapieni lekkich.

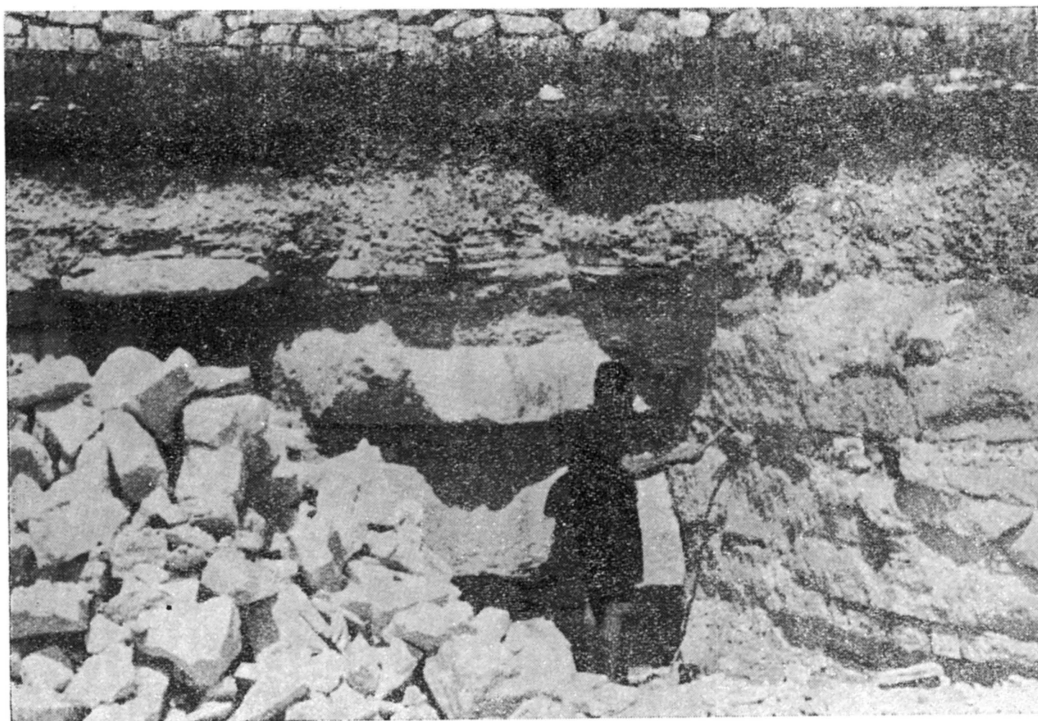
Na podstawie analogii geologicznej i technologicznej można stwierdzić całkowitą przydatność surowca z Brusna. Jak wykazały dotychczasowe badania i miejscowa praktyka,

materiał z Brusna nadaje się do wyrobu okładzin i kształtek dla potrzeb budownictwa. Jest to materiał odporny na wpływy atmosferyczne, o czym można się przekonać obserwując miejscowe budownictwo.

*(Dokończenie nastąpi)*

#### SUMMARY

Since 1957 research works for raw materials are carried on in the Lublin Roztocze (SE Poland). Tertiary, partly also Quaternary deposits were under examination. Mineral resources which occur in this region are a basis for the exploitation of building materials. General characteristic of these resources was obtained. Twentyone deposits of limestones and



**Nowiny Horynieckie. Jeden z licznych kamieniołomów wapieni litotamniowych. Fot. S. Kozłowski.**

**Nowiny Horynieckie. One of numerous quarries of Lithotamnium limestones**

calcareous sandstones were preliminarily examined. Tortonian and Sarmatian deposits are of the best value for economy.

Usefulness of the limestones from Brusno was stated coating of multibrick blocks for building requirements and for burning limestones for lime.

### РЕЗЮМЕ

С 1957 г. ведутся исследования минерального сырья Люблинского Розточа. Были исследованы главным образом третичные образования а частично и четвертичные. В результате коллективного труда

была составлена общая характеристика находящегося в этом районе минерального сырья, являющегося основой для развития производства строительных материалов.

Предварительно исследовано 21 месторождение известняков и известковистых песчаников. Самое большое экономическое значение имеют тортонские и сарматские образования. Была установлена пригодность известняков из Брусна как облицовочного камня для изготовления многокирпичных фасонных блоков для нужд строительства и для обжига извести.