

## PIASKOWCE MAGURSKIE OKOLIC KAMIONKI WIELKIEJ KOŁO NOWEGO SĄCZA JAKO MATERIAŁ BUDOWLANY

UKD 553.57.691.357:551.781.43/.5(438.31)

Od sierpnia do października 1960 r. w ramach pracy dyplomowej prowadziłem badania geologiczne na terenie Kamionki Wielkiej koło Nowego Sącza. Badania te dostarczyły dużo nowego materiału, zmuszającego do rewizji dotychczasowych poglądów na własności fizyczne eksploatowanych tam piaskowców magurskich. Otrzymane wyniki badań pozwoliły jednoznacznie określić przydatność tych piaskowców. Za pomoc i cenne wskazówki okazane w okresie prowadzenia prac składam serdeczne podziękowania prof. dr M. Kamińskiemu.

Badany obszar znajduje się w Beskidzie Niskim, w Karpatach fliszowych, między Dunajcem a jego prawobrzeżnym dopływem — potokiem Białą. Obszar ten o powierzchni ok. 25 km<sup>2</sup> znajduje się w granicach dużej jednostki tektonicznej — płaszczowiny magurskiej. Teren ten wyraźnie odcina się od obszaru znajdującego się bardziej na S, charakteryzując się dostrzegalnym obniżeniem pasm górskich. Można tu wyróżnić trzy pasma wzgórz: pierwsze, przebiegające równoleżnikowo przez osadę Mystków, drugie, główne, ciągnie się od Tokarni przez Górę Sapalską, Sokolnik, Popradową i ginie w dolinie potoku Kamienicy, trzecie ciągnie się od Góry Sapalskiej i początkowo przebiega południkowo ku N, lecz potem skręca na NW i przebiega równolegle do pasma drugiego, oddzielonego doliną potoku Kamionki.

W budowie geologicznej płaszczowiny magurskiej omawianego obszaru biorą udział warstwy beloweskie, warstwy podmagurskie i piaskowce magurskie. Starsze utwory odsłaniają się na zboczach wzgórz i dolinach potoków. Znaczną część terenu obejmują formy antyklinalne o kierunku osi NW—SE.

Najstarszymi utworami budującymi antyklinę są warstwy beloweskie, zaliczane do dolnego i środkowego eocenu. Odsłaniają się one w jądrze antykliny na terenie osady Kamionka Wielka. Utwory warstw beloweskich charakteryzuje różnorodność form litologicznych. Są to piaskowce płytowe, o miąższości ławic około 20 cm, rzadko 50 cm. Piaskowce bardzo drobnoziarniste, twarde, szarozielonkawe, laminowane warstewkami ilastymi lub muskowitem. Przewodną cechą tych utworów są liczne strzałki kalcytowe. Wśród nich wyróżnić można trzy zespoły: łupkowo-piaskowcowy, łupkowy i piaskowcowo-łupkowy. Zespół łupków składa się z łupków słabo wapnistych, zielonkawych, oliwkowych lub jasnoszarych.

Utwory podmagurskie tworzą antyklinalne skrzydła obalone ku N. Wśród warstw podmagurskich wyróżniono trzy zespoły: łupkowo-piaskowcowy, łupkowy i piaskowcowo-łupkowy. Zespół piaskowcowo-łupkowy stwierdzono jedynie w kilku poziomach, w górnych partiach warstw podmagurskich. Najbardziej rozposzechniony jest zespół łupkowo-piaskowcowy. Obserwacje wykazały, że najczęstszym typem piaskowców jest piaskowiec płytowy, zbity, szarozielonkawy, drobnoziarnisty, o wyraźnie podkreślonej laminacji niezaburzonej. W skład laminacji wchodzi muskowitz i sieczka roślinna. Drugim typem piaskowca jest piaskowiec zielonkawy z dużą ilością muskowitu. Odmiana ta najczęściej występuje w zespole piaskowcowo-łupkowym. Cechuje ją duża ilość hienoglifów pochodzenia mechanicznego i organicznego w spągu oraz nierówna powierzchnia ławic. Piaskowce podmagurskie średniopłytkowe obserwowane są w jednym poziomie u wyjścia potoku płynącego ze wzgórza leżącego 554 m n.p.m. Upodabniają się one do piaskowców obserwowanych w serii magurskiej. Są to drobnoziarniste piaskowce szare, z licznymi wtrąceniami frakcji gruboziarnistej żwirkowej oraz wtrąceniami toczenców łupka. Po-

wierzchnie ławic są gładkie i zażelazione. Wśród łupków przede wszystkim powtarzają się trzy odmiany: łupki oliwkowe, wapniste, łupki zielonkawe z intensywnie występującym muskowitem, słabo wapniste oraz łupki szare wapniste zanieczyszczone sieczką roślinną i związkami żelaza.

Główna seria antyklinalna zbudowana z utworów podmagurskich, przebiegająca przez środek badanego terenu, rozdziela dwie synkliny zbudowane z utworów magurskich. Ponadto występowanie utworów podmagurskich stwierdzono po przeciwnych stronach tych synklin.

Olbryzi kompleks synklinalny zbudowany z utworów magurskich o przebiegu osi SE—NW, zalegający na N od Kamionki Wielkiej, ma szczególną budowę. Jest to duża jednoskrzydłowa synklina zwana w literaturze krą synklinalną. Zjawisko zredukowania południowego fragmentu synkliny tłumaczy się głównie różnicą sżywności zachodzącej między warstwami starszymi, tj. podmagurskimi, a piaskowcami magurskimi.

Ławice piaskowców przeważnie zapadają pod kątem 30—40°. Zdarzają się upady mniejsze 20° i większe 60°. Wszystkie pomierzone upady ławic zapadają ku S. Niewielka synklina południowa przebiegająca przez wzgórze Skolnik o osi NW—SE ma charakter bardziej regularny. W przeciwieństwie do pierwszej formy mamy tu formę synklinalną dwuskrzydłową. Skrzydło północne zapada na S pod kątem 35°, natomiast skrzydło południowe zapada na N pod kątem 22°.

W okolicy Kamionki Wielkiej piaskowce magurskie budują najwyższe partie wzgórz. Piaskowce te cechuje różnorodność typów litologicznych. Są to na ogół piaskowce grubo i średniopłytkowe przedzielone cienkimi warstewkami łupków oliwkowych, wapnistych lub łupków szarych, zapiaszczonych z muskowitem i detrytusem roślinnym. Dominującą rolę posiadają niewątpliwie piaskowce gruboławicowe, drobnoziarniste, szare, źle wysortowane z licznymi toczencami łupka wapniste i żwirkowej. Piaskowce te są twarde, zbite i trudne do obróbki. Drugi typ, to piaskowiec średnio i grubopłytkowy, zielonkawy z muskowitem i glaukonitem. Typ ten jest najbardziej przydatny do eksploatacji. Daje się bowiem łatwo odpajać od calizny, a jego obróbka jest stosunkowo łatwa (kamieniołom I, III). Trzecim typem jest piaskowiec średniopłytkowy, drobnoziarnisty, szarozielonkawy, skorupowy, bardzo twarde (kamieniołom II i III). Typ czwarty, to piaskowiec stalowoszar, drobnoziarnisty, silnie wapniste z często występującymi konkrekcjami cementacyjnymi zwanymi przez kamieniarzy „kulami”. Konkrecje te różnią się od pozostałych partii ławicy ciemniejszą barwą oraz znacznie większą twardością i zawartością CaCO<sub>3</sub> od 17 do 25%. Są one trudne do obróbki (przy uderzeniu młotkiem wydają dźwięk metaliczny, często iskrzą). Typ piąty piaskowca stwierdzono tylko w jednym przypadku w kamieniołomie III. Jest to piaskowiec średniopłytkowy (0,90 m), gruboziarnisty, zlewny, bezwapniste, gwarowo zwany „żarnowcem”. Nazwa ta najprawdopodobniej pochodzi z praktycznego zastosowania go przez miejscowych rolników do wyrobu żarn. Typ szósty — piaskowiec cienkopłytkowy (0,10—0,30 m), szary lub szarozielonkawy, laminowany muskowitem występujący w zespole łupkowo-piaskowcowym. Zespół łupkowo-piaskowcowy w serii piaskowców magurskich powtarza się dość często, niemniej jednak jego miąższość nigdy nie przekracza 10 m.

Prace związane z oznaczeniem własności petrograficznych i fizycznych badanych piaskowców wykonane zostały w laboratorium Katedry Żłóz Surowców Skal-

nych Wydziału Geologii Poszukiwawczej AGH w Krakowie. Skład mineralny na ogół nie jest zmienny. Sposstrzega się jedynie niewielkie wahania w procentowej ilości udziału poszczególnych składników.

Średni skład mineralny obliczony metodą planimetryczną (w procentach objęściowych) jest następujący:

Tabela I

Składniki	kamienio- łom I	kamienio- łom II	kamienio- łom III
kwarc	58,9	62,2	60,2
skalenie	6,5	8,1	7,2
okruch skał obcych	14,6	16,1	12,6
muskowit + biotyt	3,2	4,4	4,3
glaukonit	1,1	1,1	—
minerały ciężkie	+	+	—
spoiwo	13,7	11,0	16,1
tlenki żelaza	1,6	3,0	1,5
zawartość CaCO <sub>3</sub>	8,0	8,2	1,5

niewątpliwie przemawia za tym, że materiał pochodził z szeregu umieszczonych obok siebie źródeł, które lokalizowały się na obrzeżeniu kordyliery śląskiej (4).

Procentowa zawartość muskowitu i biotyty średnio wynosi 2,4%. Na ogół daje się zauważyć przewagę muskowitu nad biotytem. Niewielkie postrzępione łuski biotyty często są silnie schlorytyzowane.

Tabela II

kwarc	skalenie	okruchy skał obcych	muskowit biotyt	glaukonit	tlenki żelaza
60,4%	7,3%	14,4%	3,0%	0,7%	2,1%

Glaukonit, będący minerałem autigenicznym, stwierdzono w ilości 0,7%. Jego obecność stwierdzono w kamieniołomie I i III, występuje przeważnie w formie owalnych ziarenek.

Tlenki żelaza w obrębie badanych piaskowców występują w znacznym procencie — 2,1%. Powodują, one ogólne zamieczyszczenie skał. Wśród tlenków żelaza przeważa limonit. Minerale ciężkie stwierdzono w ilościach śladowych w kamieniołomie I i II. Wśród minerałów ciężkich wyróżniono: granaty, turmalin, cyrkon i rutyl.

Rodzaj i typ spoiwa stwierdzony w badanych piaskowcach magurskich ulega poważnym zmianom. Piaskowce występujące w kamieniołomie I i II posiadają spoiwo węglanowo-łłaste, natomiast piaskowce występujące w kamieniołomie III oraz IV charakteryzują się zawartością spoiwa łłasto-węglanowego. Spoiwo węglanowe przeważnie wykształcone jest w formie pelitycznej i drobnoziarnistej.

Krzemionka będąca substancją wtórną (1), stwierdzona w badanych piaskowcach magurskich najczęściej wykształcona jest w formie opalowej i nie tworzy zbyt dużych skupień.

Badane piaskowce ze względu na średni skład mineralny uzyskany z 10 oznaczeń (tab. II), wg klasyfikacji skał osadowych podanej przez M. Książkiewicza (5), zalicza się do piaskowców szarogłazowych.

Charakterystykę uziarnienia piaskowców magurskich ustalono na podstawie wyników analizy sitowej i badań mikroskopowych. Za podstawę do scharakteryzowania składu granulometrycznego badanych piaskowców przyjęto otrzymane wyniki z analizy sitowej. Wyliczone na tej podstawie współczynniki wysortowania zawarte w przedziale 1,36—2,26 wykazują, że wy-

Podstawowym składnikiem detrytycznym są ziarna kwarcu, charakteryzujące się zmienną wielkością i słabym obtoczeniem. Ilościowy udział kwarcu w poszczególnych ławicach waha się w granicach 60%. Maksymalną zmienność w ilościowym składzie wykazują skalenie, których udział w ławicy waha się od 2,8% do 10,05%. Skalenie, często przeobrażone, tworzą osadniki różnych wielkości i o różnym stanie zachowania, przy czym przeważa ilość ziarn zwietrzających. Występujące w piaskowcu skalenie są niewątpliwie pochodzenia detrytycznego (2).

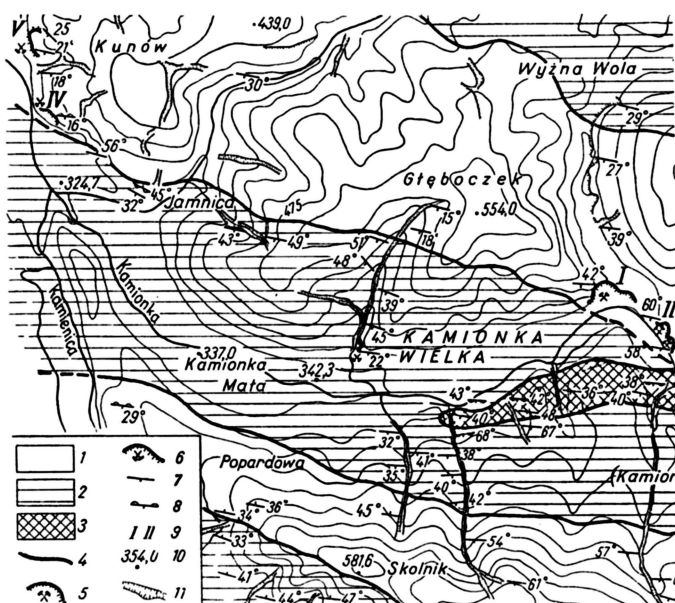
Z okruchów skał obcych, najczęściej występują okruchy gnejsów, łupków krystalicznych, łyszczykowych, chlorytowych, skał krzemionkowych oraz granitów i wapieni. Średni udział okruchów skał obcych

#### Schematyczna mapa geologiczna odkryta okolic Kamionki Wielkiej k. Nowego Sącza.

1 — piaskowce magurskie, 2 — warstwy podmagurskie, 3 — warstwy beloweskie, 4 — granica wydzieleni litologicznych, 5 — odkrywki czynne, 6 — odkrywki nieczynne, 7 — biegi i upady warstw, 8 — położenie hieroglifów, 9 — kolejny numer odkrywek, 10 — punkty wysokości względnej, 11 — wcięcie erozyjne.

#### Schematic geological uncovered map of the vicinities of Kamionka Wielka, near Nowy Sącz.

1 — Magura sandstones, 2 — sub-Magura beds, 3 — Belowes beds, 4 — boundary of lithological subdivisions, 5 — productive outcrops, 6 — abandoned outcrops, 7 — directions and dips of beds, 8 — situation of hieroglyphs, 9 — serial number of stone quarries, 10 — points of relative high, 11 — erosional incision.



sortowanie badanych piaskowców jest stosunkowo słabe. Wzrost wartości współczynnika wysortowania zmienia się w ławicy w większości przypadków od spągu ku stropowi. Zjawisko to jest zupełnie zrozumiałe w świetle teorii powstania osadów fliżowych za pomocą prądów zawieszinowych. Jak wynika z badań, zestawionych w tabeli III, piaskowce magurskie okolic Kamionki Wielkiej wykazują znaczny stopień zróżnicowania własności fizycznych.

Maksymalną zmienność własności fizycznych wykazują piaskowce występujące w kamieniołomie I, II i III. Mamy tu dwie odmiany: piaskowce twarde, o dużym ciężarze objętościowym, silnie wapniste, o stosunkowo małej porowatości i nasiąkliwości oraz piaskowce średniotwarde o stosunkowo małym ciężarze objętościowym, małej zawartości CaCO<sub>3</sub> i niewielkiej porowatości i nasiąkliwości. Zupełnie odmienny typ piaskowców stanowią piaskowce z kamieniołomów IV i V. Piaskowce te charakteryzują się bardzo małym ciężarem objętościowym, bardzo dużą porowatością, dużą nasiąkliwością i małą zawartością CaCO<sub>3</sub>.

Porównując wyniki badań własności fizycznych piaskowców magurskich rejonu Kamionki Wielkiej z wymaganiami technicznymi dla różnych materiałów drogowych według norm stwierdza się, iż można ich użyć do wyrobu tylko niektórych rodzajów materiałów: kamienia łamanego z przeznaczeniem do murów

oporowych i sączków odwadniających skarpy, podkładu kamiennego i tłucznia klasy IV. Z kolei porównując uzyskane wyniki badań własności fizycznych i mechanicznych z wymogami technicznymi poszczególnych rodzajów materiałów kamiennych do celów budowlanych, badane piaskowce według normy PN-55/MB (Przem. 0,4300 zaliczyć należy do piaskowców budowlanych średniej twardości. Omawiane piaskowce zgodnie z przytoczoną normą mogą być zastosowane do wyrobu następujących elementów budowlanych: cokołów i ścian, okładzin ścian, gzymsów, obramowań okiennych i drzwiowych, stopni i posadzek, fundamentów budynków o małych obciążeniach oraz innych konstrukcji budowlanych o znaczeniu drugorzędym. Piaskowce te stosowane w budownictwie powinny być starannie dobierane. Należy odrzucać kamień o większych spękaniach. Ze względu na dużą porowatość i nasiąkliwość nie należy stosować ich przy budowie większych przegród hydrotechnicznych.

Badane piaskowce od końca XIX w. są przedmiotem licznych zainteresowań. Początek eksploatacji wiąże się z budową linii kolejowej Stróże—Nowy Sącz. Z pięciu kamieniołomów tylko w jednym przypadku (na trzy lokalnie czynne) eksploatacja odbywa się przy użyciu materiałów wybuchowych — w kamieniołomie I. W kamieniołomie II, III piaskowiec urabiany jest ręcznie.

Tabela III

Z a k r e s   b a d a ń		Kamieniołom I, II, III w Kamionce Wlk.					Kamieniołom IV, V w Kunowie	
		ITB/1952	Pol. Krak. 1958		Pol. Krak. 1959	Badania własne		Badania własne
			odm. I	odm. II		odm I	odm II	
Ciężar wł. g/cm <sup>3</sup>		2,66	2,55	2,76	2,71	2,63	2,61	2,62
Ciężar obj. g/cm <sup>3</sup>		2,41	2,45	2,41	2,48	2,53	2,43	2,24
Porowatość %		9,39	3,90	12,60	11,20	4,34	9,39	16,30
Szczelność		0,906	0,960	0,873	0,888	0,962	0,931	0,855
Nasiąkliwość wag. %		2,69	2,53	2,50	3,10	1,27	3,16	5,94
Nasiąkliwość obj. %		8,48	6,19	6,02	7,70	3,38	7,68	13,50
Mrozoodporność		—	—	—	całk.	—	—	—
Zwięzłość wg Page'a		—	—	—	4	—	—	—
Łupliwość		jedno kierun.	—	—	dobra	dwukierunk.		dobra
Zawartość CaCO <sub>3</sub>		—	—	—	—	16,3	6,9	5,3
Wytrzymałość na zgniatanie kg/cm <sup>2</sup>	w stanie powietrzno-suchym	650	1043	638	747	—	—	—
	po nasyceniu wodą	350	—	—	327	—	—	—
	po zamrażaniu	—	—	—	513	—	—	—
Ścieralność	na tarczy Böhmego cm	—	0,45	0,47	0,408	—	—	—
	w bębnie Devala %	3,2	—	—	3,0	—	—	—
Wskaźnik emulgacji		—	—	—	0,18	—	—	—
Przyczepność bituminów wg Riedla-Webera		—	—	—	5	—	—	—

Praktycznie stwierdziłem, że przeznaczenie eksploatowanych piaskowców nie zawsze podyktowane jest ich własnościami fizyczno-mechanicznymi. Najczęściej ich przeznaczenie uzależnione jest od aktualnych potrzeb użytkownika, co jest niestosowne. Eksploatowany piaskowiec w kamieniołomie I używany jest jako kamień ciosowy do budowy tuneli, mostów i wiaduk-tów. Odmiany twarde używane są jako tłuczeń i ka-mień łamany do robót kolejowych. W kamieniołomie II i III eksploatowane są odmiany twarde na tłuczeń oraz kamień łamany w budownictwie. Do najpospoli-tszych wyrobów kamiennych należą: krawężniki uliczne, słupki graniczne, kostka kamienna, brukowiec kamienny, znaki drogowe oraz stopnice schodowe.

Konieczne wydaje się podkreślenie faktu zbyt zni-kowego wykorzystania badanych piaskowców. Stwier-dziłem, że zdolność produkcyjna kamieniołomów wy-korzystana jest zaledwie w 20–30%. Stwierdzenie do-konane przez prof. M. Kamińskiego już w 1957 r. (3), że piaskowce karpackie są na ogół mało wykorzystane potwierdza się i w tym przypadku. Mimo istnienia dużej bazy surowcowej dla przemysłu budowlanego, sprzyjającej lokalizacji kamieniołomów jak bliskość stacji kolejowej z dobrze zagospodarowaną boczną załadunkowo-wyładowczą, to jednak zainteresowanie piaskowcami magurskimi tych okolic jest znikome. Piaskowce te intensywnie eksploatowano na początku XX w. Użyto ich m.in. do budowy kościoła w Zawadzcu

## SUMMARY

Basing on the new data the author revises the hitherto existing opinions on the physical properties of the exploited Magura sandstones occurring in the vicinities of Nowy Sącz. The results obtained allow to determine univocally the usefulness of these sand-stones as a type building raw material.

koło Nowego Sącza, w Mystikowie i Nowym Sączu, a w latach 1959–1961 — do budowy kościoła w Ka-mionce Wielkiej. Badane piaskowce stanowiły pospolity materiał budowlany do budowy podmurówek, budyn-ków gospodarczych oraz pomników itp.

Przeprowadzone obserwacje wykazują, że istnieje w tym rejonie duża niewykorzystana należycie baza surowcowa dla przemysłu budowlanego, zwłaszcza budownictwa okolic. Na podstawie wyników przepro-wadzonych badań stwierdza się, że piaskowiec ma-gurski okolicy Kamionki Wielkiej jest typowym pias-kowcem budowlanym.

## LITERATURA

1. Gaweł A. — O procesach sylikacji w Karpatach fliszowych. Roczn. PTG 1950, t. XX. Kraków 1951.
2. Jaskólski S. — Wstęp do charakterystyki petro-graficznej niektórych serii ropnych Karpat flisz-owych. Biul. PIG 23. Warszawa 1939.
3. Kamiński M., Skalmowski W. — Kamie-nie budowlane i drogowe. Wyd. Geolog. Warszawa 1957.
4. Książkiewicz M. — Zarys paleogeografii pol-skich Karpat fliszowych. Pr. Inst. Geol., t. XXX. Warszawa 1960.
5. Książkiewicz M. — Geologia dynamiczna. Warszawa 1959.

## РЕЗЮМЕ

На основании новых данных автор пересмотривает установившиеся взгляды на физические свойства разрабатываемых магурских песчаников, расположенных в окрестностях г. Новы-Сонч. Полученные результаты исследований позволяют с достоверностью определить их пригодность в качестве типичного строительного материала.