

Zofia KRYSIAK

Kierunki transportu materiału we fliszu podhalańskim na podstawie danych z dorzecza potoku Leśnica

WSTĘP

Do chwili obecnej ukazało się wiele publikacji dotyczących sedymentacji fliszu w niecce podhalańskiej (A. Radomski, 1958; K. Grzybek, B. Halicki, 1958; J. Gołąb, 1959; E. Passendorfer, 1959; R. Marschalko, A. Radomski, 1960; E. Passendorfer, P. Roniewicz, 1963; L. Watycha, 1968; P. Roniewicz, E. Westwalewicz-Mogilska, 1974). Większość tych opracowań jest poświęcona problemom rozmieszczenia źródeł materiału i kierunkom jego transportu w zbiorniku podhalańskim. W niniejszym artykule omówiono warunki sedymentacji i kierunki transportu materiału, obserwowane w utworach fliszu podhalańskiego dorzecza potoku Leśnica (fig. 1).

Rejon badań obejmuje fragment północnego skrzydła niecki podhalańskiej, ciągnący się od kontaktu z pienińskim pasem skałkowym (na północy) do potoku Poroniec, płynącego w strefie osiowej synklinorium podhalańskiego (na południu). Występują tu 3 ogniwa fliszu. Są to warstwy: szaflarskie, zakopiańskie i chochołowskie (fig. 1).

W celu określenia kierunków transportu i rozmieszczenia źródeł materiału, wykonano wiele pomiarów azymutów warstwowań skośnych oraz hieroglifów prądowych i wlezeniowych, będących wskaźnikami kierunków prądów morskich. Dokonano także obserwacji zmian uziarnienia i wapnistości piaskowców, składu mineralnego poszczególnych ogniw fliszu i obecności materiału egzotykowego oraz zmian miąższości warstw po rozciągłości. Dokonując obserwacji opierano się na schemacie A. H. Boumy (1962), co pozwoliło na uzyskanie maksymalnej ilości informacji z zakresu sedymentologii.

Badania były przeprowadzone w ramach pracy magisterskiej, wykonanej w Instytucie Geologii Podstawowej UW pod kierunkiem doc. dra hab. P. Roniewicza, któremu za cenne uwagi i dyskusję autorka pragnie serdecznie podziękować.

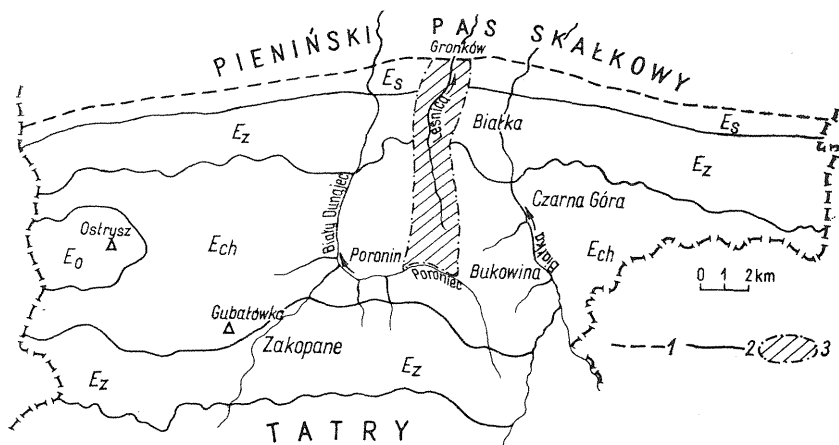


Fig. 1. Szkiec lokalizacyjny obszaru badań; wydzielenia wg L. Watychy (1968)

Sketch map showing the localization of the area under investigation; subdivisions according to L. Watycha (1968)

1 — kontakt fliszu podhalańskiego z pieninińskim pasem skałkowym; 2 — granice geologiczne; 3 — badany obszar; E₀ — warstwy ostrzyckie; E_{ch} — warstwy chochołowskie; E_z — warstwy zakopiańskie; E_s — warstwy szaflarskie

1 — contact between the Podhale Flysch and the Pieniny Klippen Belt; 2 — geological boundaries; 3 — investigated area; E₀ — Ostrysz Beds; E_{ch} — Chochół Beds; E_z — Zakopane Beds; E_s — Szaflary Beds

SEDYMENTACJA FLISZU PODHALAŃSKIEGO W DORZECZU POTOKU LEŚNICA

WARSTWY SZAFLARSKIE

Warstwy szaflarskie na badanym obszarze charakteryzuje duża zmienność miąższości po rozciągłości, częste występowanie piaskowców średnio- lub gruboziarnistych, głównie zlepieńcowatych, duże bogactwo struktur sedymentacyjnych, obecność różnych typów warstwowań (tabl. I, fig. 5, 6; tabl. II, fig. 7, 8), występowanie serii osuwiskowych z egzotykami, piaszczystość łupków oraz silna wapnistość całej serii.

Do najciekawszych utworów w obrębie warstw szaflarskich należą niewątpliwie zlepience osuwiskowe, charakteryzujące się dużą ilością otoczków i okruchów skał egzotycznych w stosunku do utworów fliszu podhalańskiego (tab. 1). Egzotyki reprezentowane są przez gnejsy, amfibolity, granitoidy i zieleńce. Okruchy tych skał są bardzo drobne, nie przekraczające 1 cm średnicy. Wśród otoczków skał osadowych dominują szare i jasnobrunatne dolomity o wymiarach kilkucentymetrowych. Najbardziej charakterystyczne są jasne kwarcyty odporne na wietrzenie, wyraźnie wyodrębniające się w masie osuwiska (tabl. III, fig. 9). Oprócz egzotyków w zlepiencech tych występuje materiał pochodzący ze zniszczenia skał fliszowych. Są to duże fragmenty piaskowców i łupków. Płytki łupków osiągają długość kilkunastu centymetrów, a fragmenty piaskowców dochodzą do 40 cm średnicy. Cały ten materiał jest beładnie rozmieszczony w jednolitej masie mułowcowej.

Tabela 1

Skład procentowy otoczków występujących w zlepnięcach osuwiskowych warstw szaflarskich

Nr próbki	Egzotyki						Materiał fliszowy	
	skały krystaliczne	kwarcyty	kwarc	dolomity	wapienie	lidyty	piaskowce	łupki
1	3	30	13	14	4	20	6	10
2	16	27	16	10	7	—	10	13

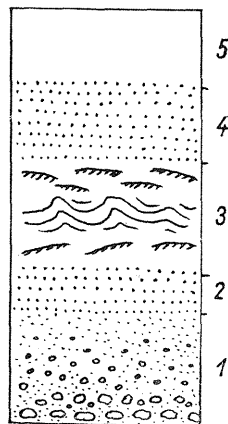
W grubych ławicach piaskowców, zastępujących obocznie zlepienie osuwiskowe, można obserwować pełne sekwencje turbidytowe typu T_1 (fig. 2), tworzące się w początkowej fazie rozprzestrzeniania się prądów zawiesinowych (A. H. Bouma, 1962). Wyraźne przejście oboczne osuwisk podmorskich (występujących na północy) w pełne sekwencje turbidytowe (ku południowi) pozwala przypuszczać, że bezpośrednio przyczyną powstawania prądów zawiesinowych w badanej części zbiornika podhalańskiego był ruch osuwiskowy materiału pochodzącego z północnego obszaru źródłowego.

Fig. 2. Pełna sekwencja osadu turbidytowego; typ $T_1 = T_{a-e}$ wg A. H. Boumy (1962)

Full sequence of turbidite deposit; type $T_1 = T_{a-e}$ according to A. H. Bouma (1962)

1 — warstwowanie frakcyjne; 2 — warstwowanie laminowane dolne; 3 — warstwowanie skośne (zmarszczki prądowe); 4 — warstwowanie laminowane górne; 5 — osad pelagiczny

1 — graded bedding; 2 — lower laminated bedding; 3 — cross bedding (current marks); 4 — upper laminated bedding; 5 — pelagic deposit



Kierunki warstwowań skośnych w piaskowcach warstw szaflarskich wskazują wyraźnie, że w trakcie sedymentacji tych utworów transport materiału odbywał się głównie z N na S i z NNW na SSE (fig. 3). Opiswane zlepienie z warstw szaflarskich należy więc uważać za osady powstałe w wyniku zsuwu materiału po skłonie podmorskim północnego brzegu¹ zbiornika podhalańskiego, a serie piaskowcowo-łupkowe tego ogniwa za osady prądów zawiesinowych wzbudzonych przez ruch osuwiskowy materiału grubszego. Duża zmienność oboczna w wykształceniu i miąższości warstw oraz znaczna domieszka frakcji piaszczystej w łupkach świadczą również o burzliwym przebiegu sedymentacji tych utworów.

¹ Nie chodzi tu o brzeg lądowy, lecz o skraj północnego obszaru alimentacyjnego, odpowiadającego być może pojęciu bariery przypienińskiej L. Watychy (1968).

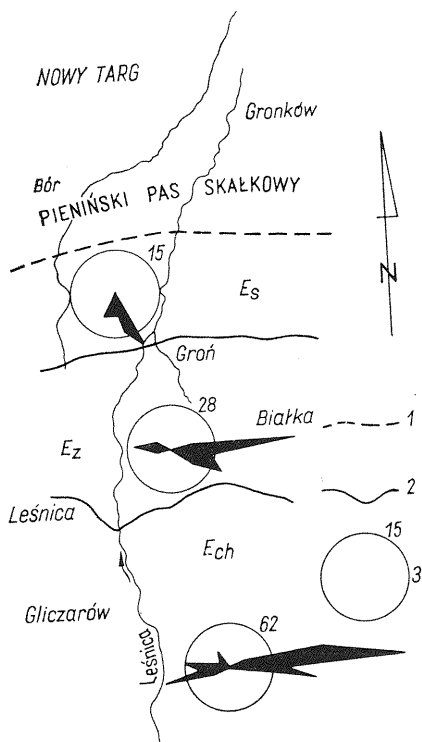


Fig. 3. Kierunki transportu materiału w utworach fliszu podhalańskiego na badanym terenie

Directions of the transport of material in the Podhale Flysch of the investigated area

1 — kontakt fliszu podhalańskiego z pienińskim pasem skałkowym; 2 — granice geologiczne; 3 — ilość pomiarów struktur prądowych; symbole warstw jak na fig. 1

1 — contact between Podhale Flysch and Pieniny Klippen Belt; 2 — geological boundaries; 3 — number of measurements of current casts; symbols of beds as in Fig. 1

Wychodnie warstw szaflarskich reprezentują zatem fację marginalną, najbliższą północnego źródła materiału zbiornika sedimentacyjnego. Być może ten północny obszar źródłowy należy utożsamiać z tzw. barierą przypienińską L. Watychy (1968).

WARSTWY ZAKOPIAŃSKIE I CHOCHOŁOWSKIE

Pod względem litologii i obecności struktur sedimentacyjnych warstwy zakopiańskie i chochołowskie wykazują duże wzajemne podobieństwo. W porównaniu do warstw szaflarskich osuwiska podmorskie występują tu znacznie rzadziej, zawierają wyłącznie materiał fliszowy i mają zwykle charakter lokalny, dlatego też należałoby je zaliczyć do ześlizgów, zgodnie z nomenklaturą K. Grzybek i B. Halickiego (1958). Fragmenty piaskowców, zwinięte w formie toczeńców, wskazują, że ześlizg objął utwory nie całkiem skonsolidowane. Piaskowce dolnego kompleksu warstw zakopiańskich, pod względem składu petrograficznego, wykazują jeszcze duże podobieństwo do piaskowców warstw szaflarskich (tab. 2). W ogniwie górnym, przy przejściu do warstw chochołowskich, wapnistość piaskowców wyraźnie spada.

Zarówno w warstwach zakopiańskich, jak i w chochołowskich najczęściej występują sekwencje turbidytowe T_3 , T_4 , i T_5 , z przewagą warstwowań skośnych i laminowanych, tworzące się pod wpływem słabych

Tabela 2

Skład petrograficzny piaskowców pochodzących z różnych ogniw stratygraficznych fliszu podhalańskiego

Ogniwo litostratygraficzne			Skład mineralny																średnia zawartość w %		
			Ziarna															Spoiwo			
			kwarc	skalenie			lyszczyki		glaukonit	granaty	chloryty	epidot	rutyl	minerały nieprzezroczyste	tlenki Fe	kaolinit*	illit*	węglany		minerały ilaste	krzemionka
				potasowe	kwaśne	zasadowe	plagio	klazy													
Warstwy	szaflar- skie	kompleks	dolny	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	45	
			górnny	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	-	35	
	zakop- piań- skie	dolny	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	20		
	chocho- łowskie	dolny	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	40	
		śro- d- kowy	+	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	20	

Objaśnienia: + — składniki obecne w znacznych ilościach; | — składniki mniej liczne; — — brak składnika; * minerały wtórne rozwinięte na skaleniach.

prądów zawieszinowych o niewielkich prędkościach. Transport materiału w warstwach zakopiańskich i chochołowskich przebiegał w azymucie W — E, co stwierdzono na podstawie warstwowań skośnych i hieroglifów mechanicznych (fig. 3). Mimo przewagi pomiarów wskazujących na transport z zachodu na wschód, spotyka się również struktury kierunkowe o odwrotnej orientacji, tzn. ze wschodu na zachód, świadczące o tym, że warstwy zakopiańskie i chochołowskie na badanym obszarze są osadami centralnej (osiowej) części zbiornika sedymentacji.

W dorzeczu Leśnicy zwraca uwagę nietypowe wykształcenie warstw chochołowskich, o czym pisali również A. Szumański (1956) i D. Małecka (1973). Ogniwo to pozbawione jest zlepieńców i gruboziarnistych piaskowców, a sumaryczna miąższość łupków przewyższa miąższość piaskowców. Warstwy chochołowskie zawierające utwory gruboziarniste występują natomiast na wschód i na zachód od rejonu dorzecza Leśnicy. W czasie sedymentacji warstw chochołowskich badany obszar należał zatem do centralnej części zbiornika sedymentacyjnego, gdzie docierały tylko słabe prądy niosące materiał drobnoziarnisty. Z przytoczonych faktów wynika, że warstwy zakopiańskie i chochołowskie pozbawione są facji marginalnych, a ich wychodnie reprezentują bardziej centralne części zbiornika sedymentacyjnego, gdzie wpływ północnego źródła materiału już się nie zaznaczał.

WNIOSKI

1. Warstwy szaflarskie dorzecza Leśnicy są facją marginalną, najbliższą północnego źródła materiału zbiornika sedymentacyjnego.

2. Warstwy zakopiańskie i chochołowskie są osadami odpowiadającymi centralnej części zbiornika sedymentacyjnego. Utwory stref marginalnych tych ogniw nie zachowały się.

3. Z następstwa facji utworów fliszowych na badanym terenie wynika, że materiał fliszowy napływał z północnego źródła (por. bariera przypięnińska lub północny blok lądowy L. Watychy, 1968) przez cały czas sedymentacji fliszu, a nie tylko w czasie sedymentacji warstw szaflarskich. Wpływ tego źródła powinien zaznaczyć się głównie w strefach marginalnych, które nie zachowały się w warstwach zakopiańskich i chochołowskich. Zachowane części tych ogniw są osadami powstałymi w większej odległości od północnego źródła materiału, gdzie jego wpływ już się nie zaznaczył, tym bardziej, że w osiowej części zbiornika transport odbywał się w azymucie W — E.

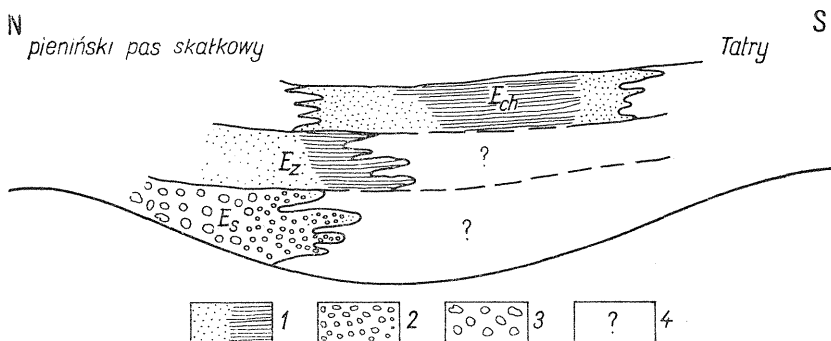


Fig. 4. Schemat wykształcenia utworów fliszu w dorzeczu potoku Leśnica

Schema showing the development of Flysch deposits in the basin of the Leśnica Stream

1 — flisz drobnoziarnisty; 2 — flisz średnioziarnisty; 3 — flisz gruboziarnisty (dziki flisz); 4 — utwory fliszowe niewidoczne w odsłonięciach; objaśnienia literowe jak na fig. 1

1 — fine-grained flysch; 2 — medium-grained flysch; 3 — coarse-grained flysch (Wildflysch); 4 — Flysch deposits not exposed in outcrops; letter symbols as in Fig. 1

4. Jak wynika z powyższych rozważań, pełnego zestawu facji fliszowych — od „dzikiego fliszu” strefy marginalnej poprzez flisz średnioziarnisty do drobnoziarnistego — można się spodziewać tylko w warstwach szaflarskich. Na powierzchni widoczna jest część marginalna tego ogniw, natomiast facje głębsze, odpowiadające centralnej części zbiornika, ukryte są przypuszczalnie pod nakładem warstw zakopiańskich i chochołowskich (fig. 4).

Zakład Ziół Soli i Surowców Chemicznych
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4

Nadesłano dnia 26 sierpnia 1975 r.

PIŚMIENICTWO

- BOUMA A. H. (1962) — Sedimentology of some flysch deposits. Elsevier Publ. Comp. Amsterdam.
- GOŁĄB J. (1959) — Zarys stosunków geologicznych fliszu zachodniego Podhala. Biul. Inst. Geol., **149**, p. 225—237. Warszawa.
- GRZYBEK K., HALICKI B. (1958) — Osuwiska podmorskie we fliszu podhalańskim. Acta geol. pol., **8**, p. 411—444, nr 3. Warszawa.
- MAŁECKA D. (1973) — Analiza związków hydraulicznych wód podziemnych środkowego Podhala na tle budowy geologicznej regionu. Biul. geol. Wydz. Geol. UW, **15**, p. 87—153. Warszawa.
- MARSCHALCO R., RADOMSKI A. (1960) — Wstępne wyniki badań nad kierunkami transportu materiału w basenie fliszowym centralnych Karpat. Roczn. Pol. Tow. Geol., **30**, p. 259—271, nr 2. Kraków.
- PASSENDORFER E. (1959) — Paleogeografia wyspy tatrzańskiej w czasie eocenu. Biul. Inst. Geol., **149**, p. 259—268. Warszawa.
- PASSENDORFER E., RONIEWICZ P. (1963) — Jeszcze w sprawie wyspy tatrzańskiej w eocenie. Acta geol. pol., **13**, p. 1—9, nr 1. Warszawa.
- RADOMSKI A. (1958) — Charakterystyka sedymentologiczna fliszu podhalańskiego. Acta geol. pol., **8**, p. 335—391, nr 3. Warszawa.
- RONIEWICZ P., WESTWALEWICZ-MOGILSKA E. (1974) — Tuffites in the Podhale Flysch (Western Carpatians). Bull. Acad. Pol. Sc. Sér. Sc. Terre., **22**, p. 37—43, no 1. Varsovie.
- SZUMAŃSKI A. (1956) — Zdjęcie geologiczne osadów czwartorzędu i fliszu w dolinie Leśnicy i Białki. Praca dyplomowa, Arch. Wydz. Geol. UW. Warszawa.
- WATYCHA L. (1968) — Wstępna ocena warunków i możliwości powstawania ropy naftowej w utworach wschodniej części fliszu podhalańskiego. Kwart. geol., **12**, p. 898—913, nr 4. Warszawa.

Зоя КРЫСЯК

НАПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ МАТЕРИАЛА
В ПОДГАЛЬСКОМ ФЛИШЕ ПО ДАННЫМ БАССЕЙНА ПОТОКА ЛЕСЬНИЦА
(ВОСТОЧНОЕ ПОДГАЛЬЕ)

Резюме

Детальное седиментологическое изучение отложений подгальского флиша бассейна потока Лесьница является дополнением данных о размещении источников материала и направлении его транспортировки в Подгальской впадине. Впервые установлено, что транспортировка в рассматриваемой части подгальского бассейна происходила не только по азимуту З—В, а и С—Ю. Самое древнее звено флиша — шафлярские пласты, занимающие значительную часть исследуемой территории, представлены маргинальной фацией, в то время как закопанские и хохоловские пласты, представленные средне и мелкозернистым флишем соответствуют центральной части седиментационного бассейна, в котором образовался подгальский флиш.

Zofia KRYSIAK

**DIRECTIONS OF THE TRANSPORT OF MATERIAL IN THE PODHALE FLYSCH
ON THE BASIS OF DATA FROM THE BASIN OF THE LEŚNICA STREAM
(EASTERN PODHALE)**

S u m m a r y

Detailed sedimentological studies of the Podhale Flysch in the basin of the Leśnica Stream provide additional data on the distribution of the sources of material and the directions of its transport in the Podhale Trough.

The author finds, for the first time, that in this part of the Podhale Basin transport of material proceeded not only from the west to the east but also from the north to the south.

The oldest member of the Flysch are the Szaflary Beds which occupy a large part of the area investigated here and are developed in a marginal facies. On the other hand, the Zakopane Beds and the Chochołów Beds, which are developed as medium- and fine-grained flysch, correspond to the central part of the sedimentation basin, in which the Podhale Flysch was formed.

TABLICA I

Fig. 5. Warstwowanie tangencjalne. Warstwy szaflarskie

Tangential bedding. Szaflary Beds

Fig. 6. Warstwowanie skośne w obrębie pełnej sekwencji turbidytowej (T_{a-e}).

Warstwy szaflarskie

Cross bedding within full turbidite sequence (T_{a-e}). Szaflary Beds

TABLICA II

Fig. 7. Sekwencja sedymentacyjna T_{a-e} z dobrze rozwiniętym warstwowaniem konwolutnym. Warstwy szaflarskie

Sedimentation sequence T_{a-e} with well-developed convolute bedding. Szaflary Beds

Fig. 8. Warstwowanie konwolutne. Warstwy szaflarskie

Convolute bedding. Szaflary Beds

TABLICA III

Fig. 9. Fragment osuwiska podmorskiego. Warstwy szaflarskie

Fragment of submarine slide. Szaflary Beds

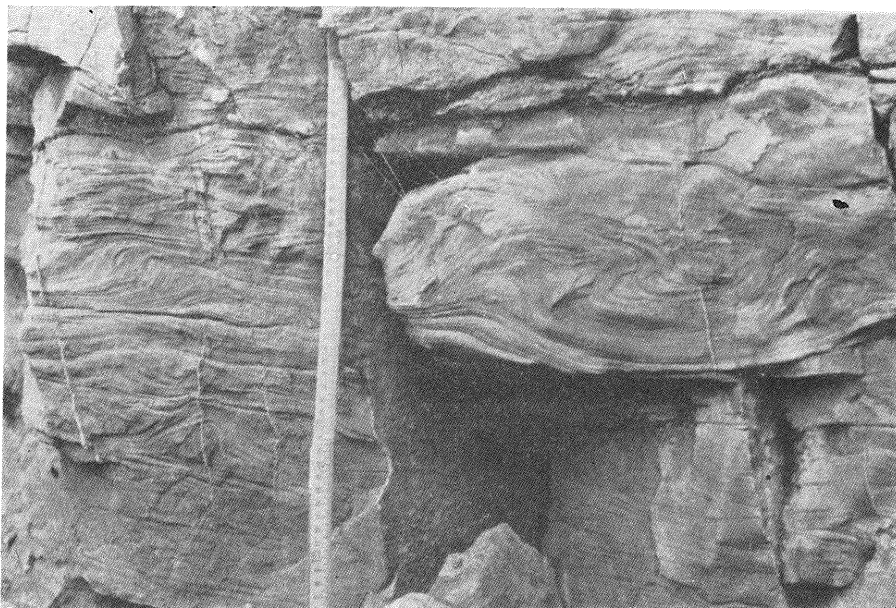


Fig. 7

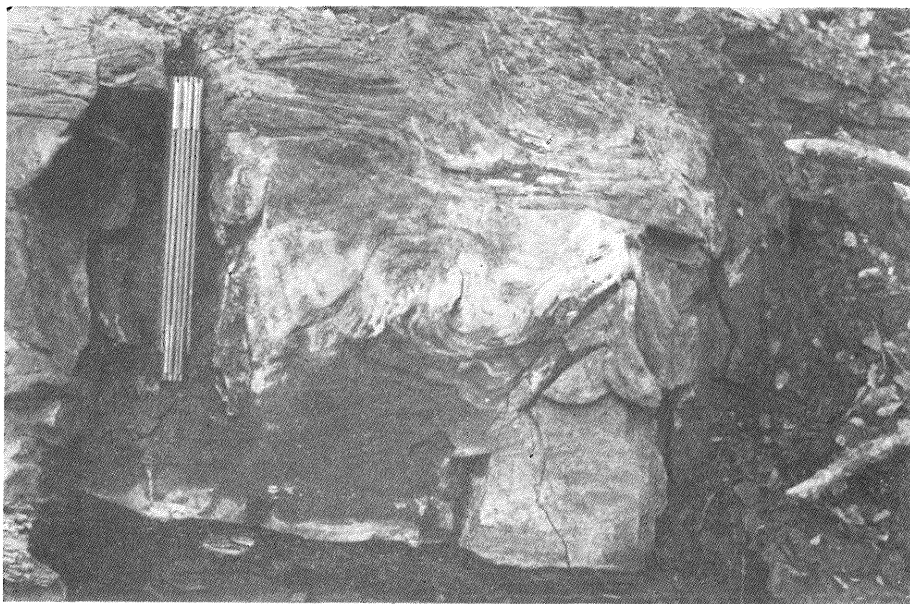


Fig. 8

Zofia KRYSIAK — Kierunki transportu materiału we fliszu podhalańskim na podstawie danych z dorzecza potoku Leśnica



Fig. 9

Zofia KRYSIAK — Kierunki transportu materiału we fliszu podhalańskim na podstawie danych z dorzecza potoku Leśnica