

ГОДИШНИК НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“
ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ

Книга 1 – ГЕОЛОГИЯ

Том 102

ANNUAIRE DE L'UNIVERSITE DE SOFIA "ST. KLIMENT OHRIDSKI"

FACULTE DE GEOLOGIE ET GEOGRAPHIE

Livre 1 – GEOLOGIE

Tome 102

**МИНЕРАЛЕН СЪСТАВ НА ТАЛКОВИТЕ ПРОЯВЛЕНИЯ
ПРИ С. ПЛЕТЕНА И МЕСТНОСТТА „СТАНЧОВИЦА“
(ЗАПАДНИ РОДОПИ)**

ВСЕВОЛОД КУРЧАТОВ, ТАНЯ СТОИЛКОВА

*Катедра минералогия, петрология и полезни изкопаеми
e-mail: vsevolodK@abv.bg.*

Vsevolod Kurchatov, Tanja Stoilkova. MINERAL COMPOSITION OF THE TALC OCCURRENCES NEAR PLETENA VILLAGE AND "STANCHOVITSA" LOCALITY (WESTERN RHODOPES)

Along the line Pletena village – town of Satovcha – Kochan village crop out many altered ultramafic bodies. The mineral composition of the bodies near Pletena village and "Stanchovitsa" locality is described. The bodies are comprised from vermiculite, chlorite, chlorite-talc schists and typical zonation is established. The hydrothermal zone around the bodies is composed from quartz varieties, talc, chlorite and carbonates. The origin of the bodies is multistage-auto and alometamorphic alterations led to talc-indurations of the ultramafic bodies. The stage has been consequenced by hydrothermal activity resulted to formation of large-flake chlorite and carbonates, as well as successive SiO₂ portions. It's supposed that hydrotherms are related and originated from Dolno Dryanovo pluton.

Key words: altered ultramafites, talc, chlorite, actinolite, chrisotile-asbest, vermiculite, hydrothermal zone.

На около 55 km североизточно от гр. Гоце Делчев по линията с. Плетена – с. Сатовча – с. Кочан се разкриват множество променени ултрамафични тела с генерална посока североизток. Някои от тях са изцяло оталкозени и са експлоатирани за добив на талкова суровина.

Сведения за геологията на района намираме в Димитрова, Белмустакова (1986); Кожухарова (1984); Кожухарова (1987); L. Veit et al. (2003), а данни за

ултрамафичните тела и талковите прояви в Николаев, Трифонов (1950)¹, Бояджиев и др. (1955)²; Камбурова и др. (1960)³; Стоичков и др. (1964)⁴; Саров и др. (2009)⁵; М. Желязкова-Панайотова и др. (1977); Желязкова-Панайотова, Божинов (1989); Курчатов и др. (1980); Курчатов, Петров (1991).

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕ

За изследване са събрани около 150 образеца от разкритията при с. Плетена и местността „Станчовица“. Анализирани са в лабораториите на СУ „Св. Климент Охридски“. От образците са изготвени 160 дюншлифа.

Оптичните изследвания са извършени с микроскоп „Amplival“ в проходяща светлина. Отделени са 20 мономинерални проби, които са анализирани. Химичните анализи и атомно-абсорбционните анализи (спектрометър Perkin-Elmer 3030, пламък: въздух-ацетилен са извършени в лабораторията на ГГФ при СУ от химик д-р Таня Стоилкова. Праховите рентгенови проби са заснети от геолог Веселина Накова на апарат „Дрон – 2“ с филтрувано кобалтово лъчение в ъгловия диапазон 0–80° 2 θ . Инфрачервените спектри са заснети с помощта на стандартната методика КВг-таблетки с двулъчев спектрометър UR-20 от физика Илия Вергилов и сравнени с тези от картотеката на Menke (1966). Рамановите спектри са заснети на апарат „Horiba Yobin-Yvon“, възбуждане 632,8 nm, разделителна способност 2 cm⁻¹ от Илия Вергилов и сравнени с базата данни от картотеката на PRUFF Project.

МИНЕРАЛЕН СЪСТАВ

Ултрамафичните тела са вместили в кристалина, представен от амфиболити, биотитови, двуслюдени, аплитовидни, очни гнайси и мраморни прослойки. Тялото при с. Плетена и местн. Станчовица, на около 1,5 km, контактуват с гнайси, на места с амфиболити от кристалина.

Тялото при с. Плетена е с видими размери 200–500 m (фиг. 1, А), а в местността „Станчовица“ са установени две разкрития, с приблизителни размери 50×20 m, вероятно от части на едно и също ултрамафично тяло (фиг. 1, Б).

Гнайсите са изградени от кварц, амфибол, плагиоклаз, фелдшпат, а амфиболитите – от амфибол и малко плагиоклази. И в двата типа скали има малко хлорит. Процепени са от пегматитови жили (Стоичков и др., 1964). Контактите на ултрамафичните тела с вместиращите скали са сравнително резки и неравни.

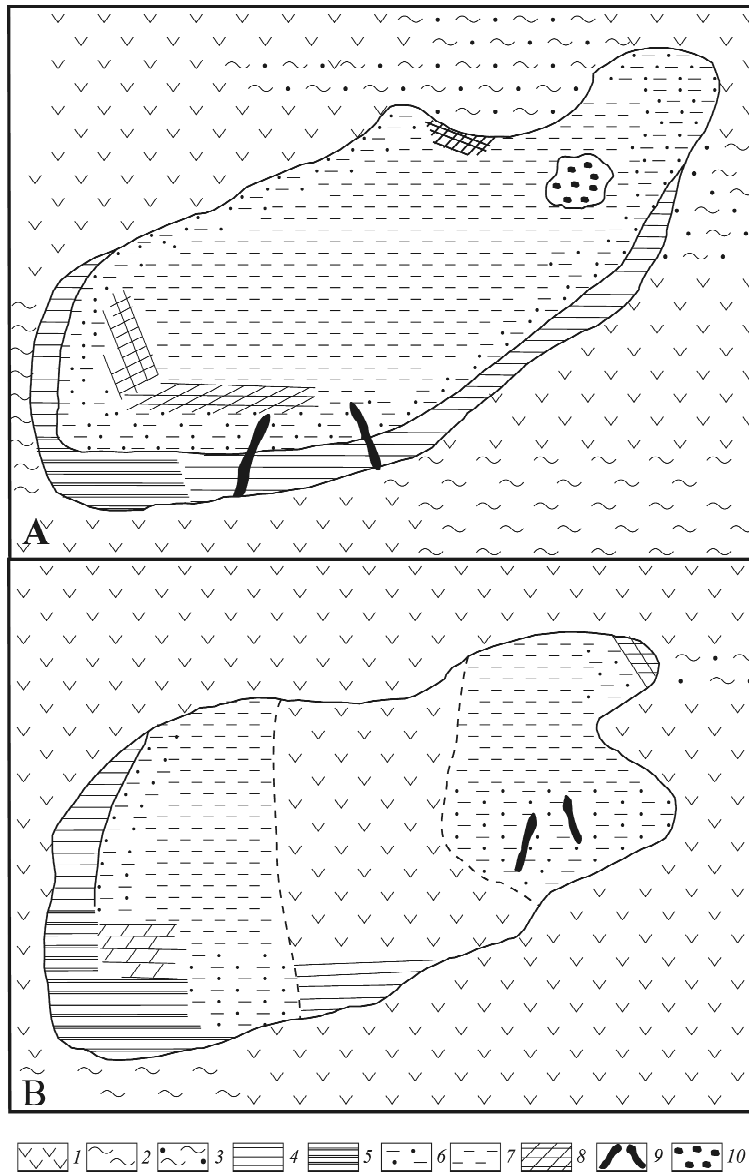
¹ Доклад за геоложки проучвания на ревизионна бригада през 1950 г. Геофонд на КГ.

² Доклад за резултатите от геоложка картировка на областта Западни Родопи, Южна Рила, Огражден, Малашевската планина и Беласица в М=100 000 през 1955 г. Геофонд КГ.

³ Доклад за геолошко картиране на западните части на Западни Родопи през 1960 г. Геофонд КГ.

⁴ Доклад за резултатите от геоложките проучвания на оталкозени дунити от находище „Имошак кая“, Благоевградско през 1963–1964 г. Геофонд КГ.

⁵ Пояснителна записка за геолошко картиране в района на Сатовча (Западни Родопи) в мащаб 1:50 000 през 2008 г. (под печат).



Фиг. 1. Геоложка схема на проявленията при с. Плетена (А) и местн. Станчовица (Б)
 1 – почва; 2 – гнайси; 3 – амфиболити; 4 – хидротермална зона; 5 – вермикулитови шисти;
 6 – хлоритови шисти; 7 – талкови шисти; 8 – актинолитови шисти; 9 – хризотил-азбестови
 жили; 10 – хромити

Fig. 1. Geological sketch map of the occurrences near Pletena village (A) and
 “Stanchovitsa” locality (B)
 1 – soil; 2 – gneiss; 3 – amphibolites; 4 – hydrothermal zone; 5 – vermiculite schists;
 6 – chlorite schists; 7 – talc schists; 8 – actinolite schists; 9 – chrysotile-asbest;
 10 – chromites

Наблюдават се брекчириани и милонитизирани зони в амфиболитите и гнайсите, а контактите на ултрамафитите се маркират от променена зона, частично описана (Курчатов, Петров, 1991). Дебелината ѝ варира от 1–2 cm до 2–3 m.

Според Желязкова-Панайотова и др. (1977), Желязкова-Панайотова, Божинов (1989) първичният състав на ултрамафитите е определен като перидотитов (дунитов).

Ултрамафичните тела при с. Плетена и местн. „Станчовица“ са изцяло и нееднородно променени – вермикулитизирани, хлоритизирани, азбеститизирани, оталкозени, като те изцяло са нашистени, на места са петнисти от преобладаващия в тях талк. Оптично не са открити реликти от първичните и серпентиновите минерали.

Променената зона от контакта най-добре се разкрива в долната част на ултрамафичните тела, а в горната е покрита от неиззет почвен слой. Понякога апофизи на зоната навлизат в гнайсите и ултрамафичните скали. Изградена е от кварц (две генерации), халцедон, кварцин, лютецин?, хлорит, едролюспест талк, доломит, дребни реликти от хромити и железни оксиди с характерна зоналност (Курчатов, Петров, 1991). На няколко места в зоната са открити ядки от карбонат с размери 30–40 cm. Той количествено преобладава в Плетена. Определен е рентгенографски като доломит (табл. 4 – 6, 7). В тялото при Станчовица оптично и рентгенографски са установени отделни зърна калцит. Той е най-ранен от карбонатите.

Преходът към променените ултрамафични тела е постепенен или рязък, като сред изброените минерали се срещат отделни люспи и струпвания от хлорит, талк, реликти от карбонат. Наблюдава се характерна зоналност – вермикулитови, хлоритови, актинолитови и талкови шисти с постепенни преходи между тях или липса на някои от тях. По-голямата част от телата са изградени от талк-хлоритови и талкови шисти. Последните преобладават и изграждат по-голямата част от телата. В югозападната част на телата зоналността е проявена най-добре и е сходна с тази, описана за Ихтиманските талкови проявления (Курчатов, 1989) и обобщената зоналност на талковите находища (Романович, 1973).

Вермикулитовите шисти са проявени неравномерно около ултрамафичните тела и са с различна дебелина – от сантиметри до 2 m. В Стипон се разкриват в северната и западната част, а в Станчовица – в двете горни части на телата, като те са предимно във висящата им част.

Вермикулит. Изгражда вермикулитови шисти, които на места са с лецовидна форма, на други – нагънати. Преминават в хлоритови, актинолитови или талкови шисти. Вермикулитът е с кафяв до тъмнокафяв, почти черен цвят. Във вермикулитовите шисти се установяват рентгенографски реликти от хидрослюди (флогопит, мусковит), актинолит, хлорит, талк и монтморилонит. В тежката фракция рентгенографски се определиха хидроксилпатит, рутил и илменит. На места шистите са изградени от мономинерален вермикулит, понякога нагънат. Рентгенографски (табл. 4 – 4, 5) и по химичен състав (табл. 2 – 5, 6) е сходен с тези от Белица и Аврен (Milchev et al., 1989; Курчатов, 1994; Петров, Курчатов, 1993). Разлика между вермикулитите от двете проявления не се установява.

Актинолит. Изгражда актинолитови шисти. Те не обгръщат повсеместно ултрамафичните тела, на места липсва. Когато я има, преминава постепенно в

Таблица 1
Table 1

Химични анализи на талк, актинолит, хризотил-азбест от Плетена и Станчовица, тегл. %

Chemical analyses of talc, actinolite, chrisotil-azbestos from Pletena and Stanchovitsa, wt. %

Оксиди \ №	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	63,40	62,52	63,28	62,97	40,46	42,70	52,54	53,76
TiO ₂	сл.	0,10	0,09	0,10	0,18	0,18	0,21	0,14
Al ₂ O ₃	0,10	0,22	0,13	0,24	1,99	0,34	4,54	1,69
Fe ₂ O ₃	0,45	0,52	0,27	0,59	2,65	0,11	0,75	1,48
FeO	0,58	0,76	0,51	0,81	4,74	0,13	1,92	3,12
MnO	–	0,01	–	–	–	–	0,07	0,06
MgO	29,05	29,76	29,38	30,12	35,82	39,51	22,90	23,75
CaO	0,08	0,09	0,10	0,07	0,49	0,43	10,46	10,79
Na ₂ O	сл.	сл.	сл.	сл.	3,39	0,41	3,24	2,02
K ₂ O	сл.	сл.	сл.	сл.	0,45	3,31	0,53	0,44
P ₂ O ₅	сл.	сл.	сл.	сл.	–	–	0,20	–
H ₂ O-	0,31	0,37	0,19	0,45	0,47	0,35	0,20	0,17
H ₂ O ⁺ + ЗПН	4,80	5,70	6,30	5,02	9,86	12,49	2,90	2,36
Сума	99,69	100,15	100,28	99,87	100,51	99,95	99,56	99,78

1 – едролоспест талк, Плетена; 2 – ситнолоспест талк, Плетена; 3 – едролоспест талк, Станчовица; 4 – ситнолоспест талк, Станчовица; 5 – хризотил-азбест, Плетена; 6 – хризотил-азбест, Станчовица; 7 – актинолит, Плетена; 8 – актинолит, Станчовица.

1 – coarse-flake talk, Pletena; 2 – fine-flake talk, Pletena; 3 – coarse-flake talk, Stanchovitsa; 4 – fine-flake talk, Stanchovitsa; 5 – crisotile-azbestos, Pletena; 6 – crisotile-azbestos, Stanchovitsa; 7 – actinolite, Pletena; 8 – actinolite, Stanchovitsa.

хлоритовата зона. Дебелината ѝ силно варира – от сантиметри до 1,5 m. На места е хлоритизирана от дребнолоспест хлорит. Актинолитът е зелен на цвят и се наблюдават нюанси в по-светлозелено, което е признак за различно набогатяване с желязо. Той е среднопризматичен, като в отделни участъци е мономинерален, често силно нагънат. Рядко в преходите към хлоритовата и талк-хлоритовата зона се установяват реликти от него. В Станчовица се установяват сферични, до 10–15 cm, овални образувания, покрити с ивица от хлорит, талк и монтморилонит (керолит?) (табл. 2 – 9). Актинолитът е двуосен, оптически отрицателен, с положително удължение, плеохроира по схемата: z – бледозелен, y – зелено-жълт, x – зелен. Химичният му състав е в табл. 1 – 7, 8, а рентгеновите данни в табл. 3 – 9; 4 – 1. Разлика между актинолитите от двете проявления не се установява.

Хризотил-азбест. Наблюдава се в жилки, които са с дебелина 1–4 cm и варираща дължина, достигаща до 3–4 m. Влакната му запълват напречно жилките. Той е мономинерален, като не се наблюдава оталкозяване и азбеститизация, разсича ултрамафичните тела. Границите му с хлорит и хлорит-талковите шисти са резки. Химичният му състав е даден в табл. 1 – 5, 6, а междуплоскостните разстояния в табл. 4 – 2, 3. Определен е като хризотил-азбест. Получените данни са сходни с тези на Божинов и др. (1979).

Таблица 2
Table 2

Химични анализи на хлорит, вермикулит, смесен кварц,
кора от Плетена и Станчовица, тегл %
Chemical analyses of chlorite, vermiculite, corticated on dctinpliteq chlorite
from Pletena and Stanchovitsa, wt %

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оксиди									
SiO ₂	31,67	30,68	31,62	30,17	34,52	34,52	92,11	93,04	41,67
TiO ₂	0,24	0,11	0,37	0,19	1,65	1,18	0,09	0,05	0,16
Al ₂ O ₃	18,02	19,63	17,26	18,33	13,21	13,38	–	–	2,650
Fe ₂ O ₃	1,06	0,34	1,57	2,47	5,93	6,01	0,10	0,09	1,32
FeO	5,90	6,27	7,36	201	2,43	сл.	сл.	0,20	–
MnO	0,01	–	0,02	–	0,05	0,03	–	–	–
MgO	29,67	30,22	27,75	29,27	18,18	18,81	2,92	2,87	36,79
CaO	0,12	0,20	0,80	0,39	2,53	1,78	0,43	0,40	1,59
Na ₂ O	0,25	0,13	0,32	0,11	3,17	2,35	2,44	1,75	3,30
K ₂ O	0,45	0,23	0,40	0,10	0,45	0,34	0,36	0,13	0,41
P ₂ O ₅	сл.	–	сл.	–	0,10	0,02	–	–	0,20
H ₂ O	0,26	0,11	0,36	0,24	9,49	9,10	0,45	0,52	0,26
H ₂ O ⁺ + ЗПН	11,97	12,14	10,74	9,20	10,07	1,42	1,50	11,51	–
Сума	99,62	100,06	100,15	99,52	100,49	100,02	100,32	100,41	100,06

1 – едролюспест хлорит, Плетена; 2 – ситнолюспест хлорит, Плетена; 3 – едролюспест хлорит, Станчовица; 4 – ситнолюспест хлорит, Станчовица; 5 – вермикулит, Плетена; 6 – вермикулит от Станчовица; 7 – смесен кварц, Плетена; 8 – смесен кварц, Станчовица; 9 – кора върху хлорит и актинолит, Станчовица.

1 – coast-flake chlorite, Pletena; 2 – fine-flake chlorite, Stanhovitsa; 3 – coarse-flake chlorite, Pletena; 4 – fine-flake chlorite, Stanchovitsa; 5 – vermiculite, Pletena; 6 – vermiculite, Stanchovitsa; 7 – quartz, Pletena; 8 – quartz, Stanchovitsa; 9 – corticated on actinolite, chlorite.

Хлорит. Той присъства повсеместно във всички зони и частично във вместиците скали. Следва актинолитовата зона, но често е в допир директно с вместиците скали или променената зона. Образува и мономинерални шисти, които често са нагънати. Също както и при актинолита, в приконтактните зони на променените ултрамафити образува овални ядки, покрити с кафеникава кора, изградена от монтморилонит и талк. Кородира всички минерали без талка. Установяват се две генерации хлорит. Първата е едролюспеста, наблюдаваща се предимно в приконтактните зони. Хлоритът е кородиран по цепителността и заместен от ситнолюспест хлорит и по-късен талк. От едролюспестия остават отделни реликти в хлоритовите шисти. Често по цепителните плоскости се установяват дребни, с квадратна или неправилна форма магнетитови кристалчета и т. нар. руден прах.

Микроскопски хлоритите от двете генерации са двуосни, с малко 2V, оптически положителни, с отрицателно удължение, аномални интерференционни цветове и плеохроизъм по схемата: x – почти безцветен, y – слабозеленикав; z – слабозеленикав до жълтеникав. На отделни места аномалните им цветове са синкави, а на други – кафеникави. На този етап не може да се установи някаква зависимост, но най-вероятно се дължи на различното количество желязо

Таблица 3
Table 3

Междуплоскостни разстояния (d Å) на талк, хлорит, актинолит
от Стипон и Станчовица

X-ray powder data (d Å) of talc, chlorite, actinolite,
from Stipfn and Stanchovitsa

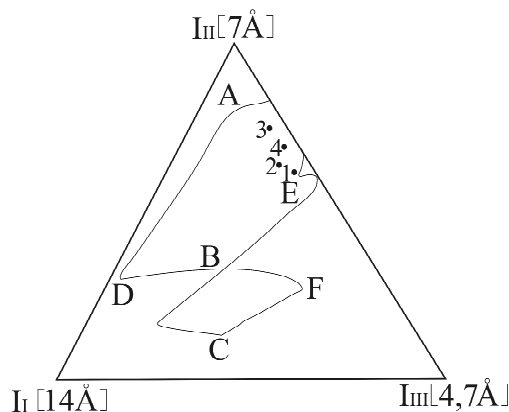
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9,40	9,41	9,35	9,42	14,10	14,33	14,38	14,12	8,96
4,66	4,68	4,66	4,67	7,09	7,14	7,14	7,09	8,35
4,56	4,55	4,54	4,55	4,73	4,75	4,75	4,73	5,05
3,51	—	3,51	3,56	4,60	—	4,67	4,67	4,83
3,41	3,41	3,42	3,46	3,55	3,56	3,56	4,58	4,75
3,11	3,12	3,11	3,12	2,84	2,85	2,84	2,84	4,49
2,86	—	2,88	2,88	2,80	2,80	2,80	2,79	4,16
2,60	2,63	—	—	2,58	2,58	2,60	2,60	3,86
2,59	2,59	2,58	—	2,53	2,53	2,53	2,53	3,37
2,46	2,46	2,47	2,47	2,43	2,48	2,44	2,44	3,26
2,33	2,33	2,33	2,33	2,34	2,33	2,35	2,35	3,03
2,21	—	2,21	—	2,25	—	2,27	2,27	2,93
2,19	—	—	—	2,03	2,03	2,04	2,01	2,79
2,12	2,12	2,12	2,12	2,00	2,01	2,02	2,00	2,71
2,10	2,10	—	—	1,88	1,87	1,87	1,87	2,69
1,90	1,19	—	—	1,83	1,84	1,82	—	2,58
1,87	1,86	1,87	1,87	—	—	—	—	2,53
1,72	—	—	—	—	—	—	1,65	2,38
1,67	1,67	—	1,67	1,56	1,56	1,57	1,56	2,33
1,55	1,55	1,55	1,55	1,53	1,53	1,54	1,54	2,32
1,52	—	—	—	1,42	1,43	1,44	1,44	2,15
—	—	—	—	1,40	1,41	1,42	1,42	2,00

1 – едралюспест талк, Плетена; 2 – дребнолюспест талк, Плетена; 3 – едролюспест талк, Станчовица; 4 – дребнолюспест талк, Станчовица; 5 – едролюспест хлорит, Плетена; 6 – дребнолюспест хлорит, Плетена; 7 – едролюспест хлорит Станчовица; 8 – дребнолюспест хлорит, Станчовица; 9 – актинолит, Плетена.

1 – coarse-flake talc, Pletena; 2 – fine-flake talc, Pletena; 3 – coarse-flake talc, Stanchovitsa; 4 – fine-flake talc, Stanchovitsa; 5 – coarse-flake chlorite, Pletena; 6 – fine-flake chlorite, Pletena; 7 – coarse-flake chlorite, Stanchovitsa; 8 – fine-flake chlorite, Stanchovitsa; 9 – actinolite, Pletena.

при образуването им на различни етапи от развитието на телата. По оптични, химични (табл. 2 – 1, 2, 3, 4) и рентгенови данни (табл. 3 – 5, 6, 7, 8) хлоритите не се различават и от двете проявления, и от хлорита от променената зона. Сходни са с тези, описани от Курчатов (1992), Вергилов, Курчатов (1998). На диаграмата, цитирана от Русинова и др. (1986), са нанесени интензитетите на първите три базални рефлекса на хлорити (фиг. 2). От разположението на точките в полето и големината на интензитета на втория базален рефлекс (7 Å) се вижда, че изследваните хлорити се отнасят към магнезиално-железистите, с преобладаване на магнезий (пенин).

Карбонати. В променената зона и в близост до нея се установяват калцит, доломит, магнезит. Те преобладават в Плетена и в по-малко количество в Станчовица. Установени са карбонатни ядки с неправилна форма и размери



Фиг. 2 Диаграма на интензитетите на първите три базални рефlekса на хлорити (по Русинова и др. 1986)

1 – едролюспест хлорит, Плетена; 2 – дребнолюспест хлорит, Плетена;
3 – едролюспест хлорит, Станчовица; 4 – дребнолюспест хлорит, Станчовица

Fig. 2. Diagram showing intensity first three basal chlorite reflections (after Rusinova et al., 1986)

1 – coarse flake chlorite, Pletena; 2 – fine flake, Pletena; 3 – coarse flake chlorite, Stanchovitsa; 4 – fine flake chlorite, Stanchovitsa

10–20 cm, често изграждащи жили с незначителни размери. Горните им части от са ожелезени и глинясали от екзогенни процеси. Определени са като доломити (табл. 4 – 6, 7). В незначително количество се установяват зърна от калцит с характерно ламелиране. На места се установяват реликти от карбонат, кородирани от хлорит, кварц, халцедон и гелообразна до криптокристалнна опалова маса, ахатообразни образувания и по-късен талк. При разлагането на карбоната се отделят ивички, струпвания и железни повлекла. Рентгенографски (табл. 4 – 8) е определен като магнезит (вероятно с повишено съдържание на желязо). Калцитът, доломитът и магнезитът са най-ранните минерали в променената зона.

Талк. Присъства повсеместно в променената зона и в променените ултрамафити. Изгражда талкови, талк-хлоритови шисти, участва в незначителни количества в другите шисти. На места се наблюдават дребни кристалчета от магнетит и железни повлекла. Съдържанията на талк варират в широки граници от няколко процента до почти мономинерални, като на места шистите придобиват петнист вид от мономинералния талк. В шистите талкът е дребнолюспест, често образува сбити участъци. Талкът е оцветен кафеникаво от разлагането на магнетит и реликти от хромити, железни повлекла. В променената зона талкът е едролюспест, мономинерален, изграждащ зони от двете страни на кварц-халцедоновата маса (Курчатов, Петров, 1991). Талковите люспи стигат до 1 cm в Плетена, а в Станчовица до 0,5 cm. Този талк е използван за добив, като висококачествена суровина. Талкът е най-късният минерал в променените ултрамафични тела и кородира, и замества всички останали минерали.

Таблица 4
Table 4

Междуплоскостни разстояния d Å на актинолит, хризотил-азбест, вермикулит, карбонати, монтморилонит от Стипон и Станчовица

X-ray powder data (d Å) of actinolite, chrizotil-asbestos, vermiculite, carbonates and montmorilonite from Stipfn and Stanchovitsa

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8,99	7,17	9,23	14,56	14,33	4,03	4,03	2,74	15,02
8,39	4,57	4,61	7,32	7,32	3,69	3,69	2,50	5,01
5,07	3,65	3,60	4,78	4,80	2,88	2,88	2,31	4,52
4,85	2,50	2,52	4,60	4,64	2,66	2,66	2,10	3,75
4,73	2,41	2,41	–	–	2,54	2,53	1,94	3,50
4,50	2,33	2,39	–	–	2,40	2,40	–	3,34
4,19	2,15	2,16	3,59	3,59	2,19	2,19	1,70	3,03
3,86	1,95	1,92	3,63	3,59	2,06	2,06	–1,51	2,53
3,37	1,77	1,79	2,87	2,88	2,01	2,01	1,40	2,24
3,26	1,61	1,61	2,614	2,57	1,85	1,85		2,15
3,04	1,53	1,54	2,57	2,57	1,80	1,80		1,87
2,93	1,50	1,50	2,52	–	1,78	1,78		1,70
2,79	1,47	1,46	2,40	2,39	1,56	1,56		1,51
2,70			2,39	2,39	1,54	1,54		1,49
2,70			2,66	2,65	1,45	1,45		
2,58			–	–	1,43	1,43		
2,53			–	–				
2,37			2,05	2,05				
2,33			1,82	1,85				
2,31			–					
2,15			1,53	1,54				
2,02			1,49	1,44				

1 – актинолит, Станчовица; 2 – хризотил-азбест, Плетена; 3 – хризотил-азбест, Станчовица; 4 – вермикулит, Плетена; 5 – вермикулит, Станчовица; 6 – доломит, Плетена; 7 – доломит, Станчовица; 8 – магнезит, Плетена; 9 – монтморилонит, Станчовица.

1 – actinolite, Stanchovitsa; 2 – chrisotil-asbestos, Pletena; 3 – chrisotile-asbestos, Stanchovitsa; 4 – vermiculite, Pletena; 5 – vermiculite, Stanchovitsa; 6 – dolomite, Pletena; 7 – dolomite, Stancovitsa; 8 – magnesite, Pletena; 9 – montmorilonite, Pletena.

Химичните анализи са в табл. 1 – 1, 2, 3, 4, рентгеновите в табл. 3 – 1, 2, 3, 4, а вълновите числа на инфрачервените спектри на талка са дадени в табл. 6 – 1, 2, 3, 4. Талкът е двуосен, но дава почти едноосна коноскопска фигура ($2V$ е малък), оптически отрицателен, с положително удължение. Практически не са открити разлики в ситнолюспестия и едролуспестия талк от Плетена и Станчовица. Единствените разлики са в съдържанията на елементите-примеси (табл. 5 – 1, 2, 3, 4). Характерно е, че съдържанията на Cr, Ni, Co са с по-високи стойности, отколкото в другите минерали. Вероятно талкът унаследява тези елементи от първоначалните ултрамафични скали.

Само в един участък е установено насищане с хромити (определени в отразена светлина). Хромитите са започнали да се разрушават (вероятно от вторичните процеси) и заместват от хлорит и последващ го талк.

Таблица 5
Table 5

Елементи-примеси в талк, хлорит, актинолит, хризотил-азбест, вермикулит, кварц, карбонат от Плетена и Станчовица, ppm (атомно-абсорбционни анализи – ААА)
Trace-elements in talc, chlorite, actinolite, chrisotile-asbestos, vermiculite, qartz, carbonate from Pletena and Stanchovitsa, ppm (atomic absorption analyses – ААА)

№	Елементи	Cr	Co	Ni	Cu	Zn
1		420	30	300	10	15
2		530	25	357	5	10
3		472	15	200	15	20
4		504	21	152	15	10
5		247	20	300	10	10
6		500	10	400	20	15
7		225	15	350	15	12
8		562	11	275	15	17
9		100	20	270	10	20
10		92	15	252	15	20
11		90	7	750	5	20
12		97	8	700	5	15
13		10	2	25	20	45
14		15	3	20	40	45
15		50	4	300	50	40
16		60	6	200	50	47
17		5	–	–	30	28
18		–	–	–	25	30

1 – едролюспест талк, Плетена; 2 – дребнолюспест талк, Плетена; 3 – едролюспест талк, Станчовица; 4 – дребнолюспест талк, Станчовица; 5 – едролюспест хлорит, Плетена; 6 – дребнолюспест хлорит, Плетена; 7 – едролюспест хлорит, Станчовица; 8 – дребнолюспест хлорит, Станчовица; 9 – актинолит, Плетена; 10 – актинолит, Станчовица; 11 – хризотил азбест, Плетена; 12 – хризотил-азбест, Станчовица; 13 – вермикулит, Плетена; 14 – вермикулит, Станчовица; 15 – кварц, Плетена; 16 – кварц, Станчовица; 17 – доломит, Плетена; 18 – доломит, Станчовица.

1 – coarse-flake talc, Pletena; 2 – fine-flake talc, Pletena; 3 – coarse-flake talc, Stanchovitsa; 4 – fine-flake talc, Stanchovitsa; 5 – coarse-flake chlorite, Pletena; 6 – fine-flake chlorite, Pletena; 7 – coarse-flake chlorite, Stanchovitsa; 8 – fine-flake chlorite, Stanchovitsa; 9 – actinolite, Pletena; 10 – actinolite, Stanchovitsa; 11 – chrisotile-asbestos, Pletena; 12 – chrisotile-asbestos, Stanchovitsa; 13 – vermiculite, Pletena; 14 – vermiculite, Stanchovitsa; 15 – Qartz, Pletena; 16 – Qartz, Stanchovitsa; 17 – dolomite, Pletena; 18 – dolomite, Stanchovitsa

Не се откриват: Be, As, Te, Sb, Ge, Bi, Mo, Ag, V
Have not been found: Be, As, Te, Sb, Ge, Bi, Mo, Ag, V

Хлоритът около хромитите е ситнолюспест, рядко образуващ дребни ветрилообразни агрегати, кородирани от ситнолюспест талк. Той е почти едноосен, с положително удължение, аномални интерференционни цветове в синкаво-индигов цвят и схема на плеохроизъм: x – безцветен, y – безцветен, z – слабозеленикав. Определя се като клинохлор.

В променената зона рентгенографски в кварцовите образувания са открити отделни пикове на серпентинови минерали – хризотил, антигорит, лизардит,

Таблица 6
Table 6

Вълнови числа (cm^{-1}) и относителните интензивности (vs – много силна; s – силна; m – средна; w – слаба; vw – много слаба; sh – рамо) на линиите на поглъщане на ИК-спектри на талка

Wavenumbers (cm^{-1}) and relative intensities (vs – very strong; s – strong; m – medium; w – weak; sh – shoulder) of IR.

1	2	3	4
425 sh			
450 sh			
462 vs	464 vs	467 vs	470 vs
532 w	533 w	533 w	532 sh
	559 sh		
669 vs	670 s	6570 s	670 xvs
782 vw		788 vw	782 vw
1020 vs	1025 vs	10250 vs	1025 vs
3450 m	3440 s	3470 m	5450 m
3663 w	–	3662 sh	3660 w
3678 m	3670 m	3678 m	3667 m
3678m	3670 m	3678 m	3667 m

1 – едролоеспест талк, Плетена; 2 – дребнолоеспест талк, Плетена; 3 – едролоеспест талк, Станчовица; 4 – дребнолоеспест талк, Станчовица.

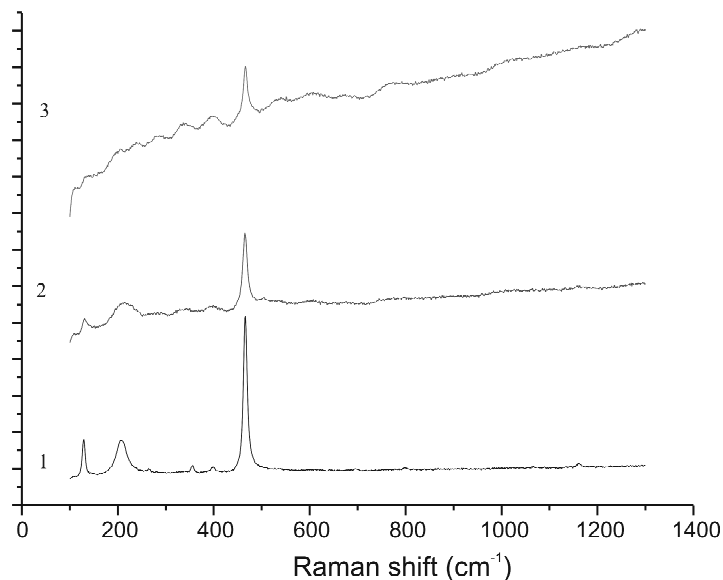
1 – coarse-flake talc, Pletena; 2 – fine-flake talc, Pletena; 3 – coarse-flake talc, Stanchovitsa; 4 – fine-flake talc, Stanchovitsa.

които не могат засега да се диагностират точно. Поради малките си размери не се разпознават и оптически. Вероятно това са заграбени от постъпилите допълнително метаморфни и хидротермални разтвори променени минерали на ултрамафичните тела.

На фиг. 3 са дадени Рамановите спектри на кварцовите разновидности в променената зона. Те се различават по степен на кристалинност и се покриват изцяло с оптичните изследвания. Тези разновидности на кварца са образувани в последните етапи от развитието на хидротермалната зона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От описаните минерали, взаимоотношенията между тях, зоналността в сравнително малките по размери тела при с. Плетена и местн. „Станчовица“, липсата даже на реликти от първичните минерали и пълното им оталкозяване, става ясно, че ултрамафичните тела са изцяло променени. Установяването на променената зона Курчатов, Петров (1991) сочи за допълнителна хидротермална обработка на лабилните зони на ултрамафичните тела, при което се образува своеобразна хидротермална зона с промишлени количества висококачествен едролоеспест талк.



Фиг. 3. Раманови спектри на кварц от проявленията при с. Плетена и местн. Станчовица, степен на кристалинност
 1 – кристален кварц; 2 – слабо кристален кварц; 3 – криптокристалинна (опалова) кварцова маса

Fig. 3. Quartz Raman specters from occurrences near Pletena village and "Stanchovitsa" locality and crystallinity index
 1 – crystalline quartz; 2 – slightly crystalline quartz; 3 – microcrystalline (opal) quartz mass

Еднаквостта на минералите от двете проявления, зоналността, наличието на хидротермална зона с еднакъв минерален състав, близостта им една до друга, наличието на подобни променени ултрамафични тела, изтеглени броевидно в една посока – Бошнаков чарк – Ямушак кая – Кочан, позволява да се предположи, че те са части от една по-голяма ултрамафична пластина, която е разкъсана, подложена на еднакви променителни процеси.

Разлика между минералите от двете проявления и хидротермалните им зони не се установяват. Единствено в кварца и доломита от хидротермалните зони има леко повишение на съдържанията на мед и цинк, което е указание за техния произход.

Процесите на промяна на ултрамафичните тела имат полистадиен характер и са в пряка зависимост от тектонското, магматичното и метаморфното развитие на района. В него са взели участие характерния за Родопите регионален, динамо и наложен ретрограден метаморфизъм. Промяната на ултрамафичните тела е настъпила на различни по време, характер и произход разтвори. Първоначално дунитите са били подложени на авто- и алометаморфни преобразувания, завършващи с пълна серпентинизация. Следва образуването

на актинолитовите, хлоритовите шисти, жилите от хризотил-азбест и пълното оталкозяване на ултрамафичните тела. Тези процеси са съпътствани от тектонски процеси – нагъването на изброените шисти и появата на пукнатини, по които са протичали новите разтвори. Следва отлагането на минерали (слюди и карбонати – калцит, доломит, магнезит) от пневматолитно-хидротермални разтвори, което се осъществява на порции по лабилните зони около ултрамафичните тела. Кородирането на калцита, разяждането на магнезита показва, че следващите разтвори са били слабокиселинни. Вследствие на контакт-метасоматичното взаимодействие, от следващите порции разтвори, наситени на магнезий от серпентинитите и силиций от гранитната интрузия, се образува едролуспест талк, хлорит и слюди. Последни по време на отлагане са разтворите, носители само на силиций, който е отложен последователно – дребнозърнест (кристален) и криптокристалинен, в който има празнини и халцедон, и микро включения от серпентинови минерали. Последният е характерен за контактите на жилите (Станчовица) или изгражда основната маса (Плетена). Халцедонът е по-късен и запълва пукнатини и жилки. В отделни места образува ахатоподобни образувания. Кварцът сече талка и хлорита.

От наличието на следи от слюди във вермикулитовите шисти, хлорит-талкови и монтморилонитови обвивки на ядки от актинолит и хлорит, се вижда, че е имало и силни и дълги екзогенни процеси. Те са довели до появата на тези обвивки и превръщането на слюдите във вермикулит.

От наличието на множеството пегматити с преобладание на кварц в близост до ултрамафичните тела може да се предположи, че генетическия източник на разтворите е Долнодряновския гранит.

Според Wilamowski, Wiewiora (2004) можем да отнесем по генезис талковите проявления при с. Плетена и местн. „Станчовица“ към група U – образувани при регионален метаморфизъм, а хидротермалната зона с талк – към нискотемпературната група H, образувана от метасоматични процеси, предизвикани от хидротермални по-късни разтвори.

ЛИТЕРАТУРА

- Божинов, К., М. Желязкова-Панайотова. 1979. Азбест и азбестови находища в България. II. Азбестови минерали. – *Год. СУ, Геол.-геогр. фак.*, 71, 1, 61–127.
- Димитрова, Е., Х. Белмустакова. 1986. Петрология на Долно Дряновския плутон (Западни Родопи) и неговата мантийна рамка. – *Геохим., Минер. и петрол.*, 20–21, 69–96.
- Желязкова-Панайотова, М., Кр. Колчева, Л. Ивчинова. 1977. Изучение ультрабазитов Болгарии с помощью математических методов. I. Ультрабазитовый магматизм в Болгарии. – *Geol. Balc.*, 7, 3, 49–66.
- Желязкова-Панаидитова, М., К. Божинов. 1989. Талк и талкови суровини. – В: „Неметални полезни изкопаеми в България“. т. II. С., Техника, 130–149.
- Кожухарова, Е. 1984. Положение и структурное положение серпентинизированных ультрабазитов в докембрийской офиолитовой ассоциации в Родопском массиве. 1. Геологическое положение и состав офиолитовой ассоциации. – *Geol. Balc.*, 14, 4, 9–16.
- Кожухарова, Е. 1987. Луковицкая свита в Гоцеделчевском районе Западных Родоп. – *Geologica Balc.*, 17, 1, 33–45.
- Курчатов, В., К. Божинов, М. Желязкова-Панайотова. 1980. Талкови находища в България. I. Разпространение и структури. – *Год. СУ, Геол.-геогр. фак.*, 74, 1, 47–60.
- Курчатов, В., П. Петров. 1991. Кварц-халцедоновые жилы в метаморфозированных ультрабазитах Западных Родоп. – *Докл. БАН*, 44, 8, 69–71.

- Курчатова, В. 1992. Зоналност в талковите находища Полянци, Стипон, Черното дере, Борика (Ихтиманско). – *Год. СУ, Геол.-геогр. фак.*, 82, 1, геол., 39–55.
- Романович, И. 1973. Месторождения талька СССР. М., Недра, 224.
- Русинова О., В. Русинов, Н. Тронева. 1984. Состав, некоторые особенности структуры и условия образования окolorудных и рудных хлоритов и бертиеринов. – В: *Метосаматизм и рудообразование*, М., Наука, 5–41.
- Milchev, K., N. Kouneva, T. Obretenov, D. Dimitrov. 1989. Structure – absorption characterization of natural vermiculite raw materials. – *Geol. Balc.*, 12, 6, 75–78.
- Moenke, H. 1966. *Mineralspektren*. II. Berlin, Akademie Verlag, 22.
- Veit, B., J. Kruhl., P. Machev. 2003. Multiple syntectonic granitoid intrusion during the Alpine development of the Rhodope Massif (southern Bulgaria): preliminary results. – *N. Jb. Geol. Palaont. Abh.*, 228, (3), 321–341.
- Wilamowski, A., Wiewiora, A. 2004. Chemical diversity of talcs in relation to their origin. *Acta Mineralogica – Petrographica, Szeget*, v. 45/2, 35–39.
- ICPDS, 1974. X-ray powder diffraction data for minerals. MSA. 833.
- JCPDS. 1997. International Centre for X-ray powder diffraction data, vol. 130, 457.
- PRUFF Project. Department of Geosciences University of Arizona. 1040. E 4 th, Tucson, AZ, USA. 85721–0077.

Постъпила април 2009 г.