



## PRELIMINARY DATA ON A DUCTILE STRIKE-SLIP SHEAR ZONE IN ARDA RIVER VALLEY (CENTRAL RHODOPE) – THE SMILYAN STRIKE-SLIP

*Kalin Naydenov<sup>1,2</sup>, Dobrin Nikolov<sup>1</sup>, Emilia Voynova<sup>1</sup>, Stoyan Sarov<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Geology and Geophysics Corp.; 23, Sitnyakovo Blv., Sofia; e-mail: k.naidenov@gmail.com

<sup>2</sup>Sofia University, Dept. of Geology, 15, Tzar Osvoboditel Blv. Sofia 1000; e-mail: neven@gea.uni-sofia.bg

**Key words:** Central Rhodopes, Smilyan strike-slip zone, ductile deformation

The Smilyan shear zone is a regional strike-slip fault in the upper parts of Arda river valley in the Central Rhodopes (Bulgaria). The ductile deformations overprint an up to 6 km wide zone with NW-SE direction. In this zone, the metamorphic and granitic rocks are characterized by 130-140° striking vertical foliation, horizontal stretching mineral lineation and

parallel hinges of synmetamorphic folds. The latter are determined as “a” type and are of centimeter, decimeter and meter size. The field data do not allow us to determine with certainty the direction of tectonic transport and we can just suppose that the deformations resulted from movements with dextral strike-slip kinematics.

## ПРЕДВАРИТЕЛНИ ДАННИ ЗА ПЛАСТИЧНО ОТСЕДНО СРЯЗВАНЕ В ГОРНОТО ТЕЧЕНИЕ НА Р. АРДА (ЦЕНТРАЛНИ РОДОПИ) – СМИЛЯНСКА ОТСЕДНА ЗОНА

*Калин Найденов<sup>1,2</sup>, Добрин Николов<sup>1</sup>, Емилия Войнова<sup>1</sup>, Стоян Саров<sup>1</sup>*

В настоящата работа са посочени данни за наличието на отседна зона на срязване в южните части на Централните Родопи – Смилянска зона на срязване. Проучваната територия се разполага между гр. Рудозем и селата Смилян и Елховец. До сега в литературата, разглеждаща строежа на тези части от Родопите структура с подобен характер не е споменавана. Предложените тук факти са получени през 2004 и 2005 г. при геоложко картиране в мащаб 1:50 000 и подетайлни структурни наблюдения по разреза, перпендикулярни на удължението на зоната.

В последните години в чуждата, а и в българската литература все по-често се коментира значението на отседните нарушения при колизионното и постколизионното (екстензионно) развитие на орогенните системи. Считаме, че Смилянската отседна зона на срязване е част от система регионални нарушения и има важно значение за алпийската еволюция на района. Според Ivanov et al. (2000) хоризонталните придвижвания по Струмската, Маришката и Ксантийската разломни зони са главния фактор, контролиращ развитието и предопределящ днешния облик на Рило-Родопския масив.

Смилянската зона на срязване е установена за първи път на терена между гр. Рудозем и с.

Елховец. Тя има ориентировка северозапад-югоизток (130-140°). Скалите, попадащи в нейния обхват са претърпели силна пластична деформация. Отседните придвижвания са формирали субвертикална фолиация в метаморфитите с посока, паралелна на удължението на зоната. В отделни участъци фолиационните повърхнини затъват с наклони не по-малки от 65-70° към североизток или югозапад, но без да оформят ясно изразени високоамплитудни гънкови структури. Минералната линейност на разтягане има посока около 130° и в повечето случаи е субхоризонтална или затъва с ъгли до около 15° към северозапад или югоизток. Характерна особеност на тези части от изследваната площ са множеството гънкови структури със сантиметрови, дециметрови и метрови размери. Те са без ясно изразена вергентност, осовите им равнини най-често са субхоризонтални, а шарнирите им са приблизително паралелни на минералната линейност. Това вероятно са гънки от „а” тип, образувани вследствие на синметаморфните хоризонтални придвижвания по Смилянската зона на срязване. Данните за линейностите в метаморфитите от изследваната площ се потвърждават от работата на Димов (1995). Авторът съобщава, че източно от Смилянския гранит минералната

линейност на разтягане и шарнирите на синмигматичните гънки са субпаралелни и имат ориентировка северозапад-югоизток (в останалите площи, изследвани от Димов линейностите затъват към юг-югозапад).

Деформациите в скалите, засегнати от отседната зона вероятно са се проявили при много високи температури, като веществото се е намирало близо до състояние на топилка. В среда с такава реология не могат да се формират еднозначни и добре изразени критерии за посоката на тектонски транспорт. Наблюдаваната минерална линейност на разтягане е много неясна и се установява в неголям брой разкрития. Това, както и липсата на милонити със S/C строеж, са резултат от високотемпературния характер на деформацията. За кинематиката на отседните придвижвания в Смилянската зона съдим главно по наблюдаваните в X/Z пререз (паралелен на минералната линейност и перпендикулярен на фолиацията), огънати или будинирани пегматитови и аплитови жили. Тези синкинематични критерии, както и неголемият брой деформирани агрегати от кварц и фелдшпат не са еднозначни. Независимо, че по-голяма част от критериите сочат дясноотседна кинематика на придвижванията в долината на р. Елховецка намираме белези за ляво срязване. Възможно е това да е свързано с изоклинални нагъвания, но за изясняване на този проблем са необходими по-детайлни изследвания, както на мезо-, така и на микроново.

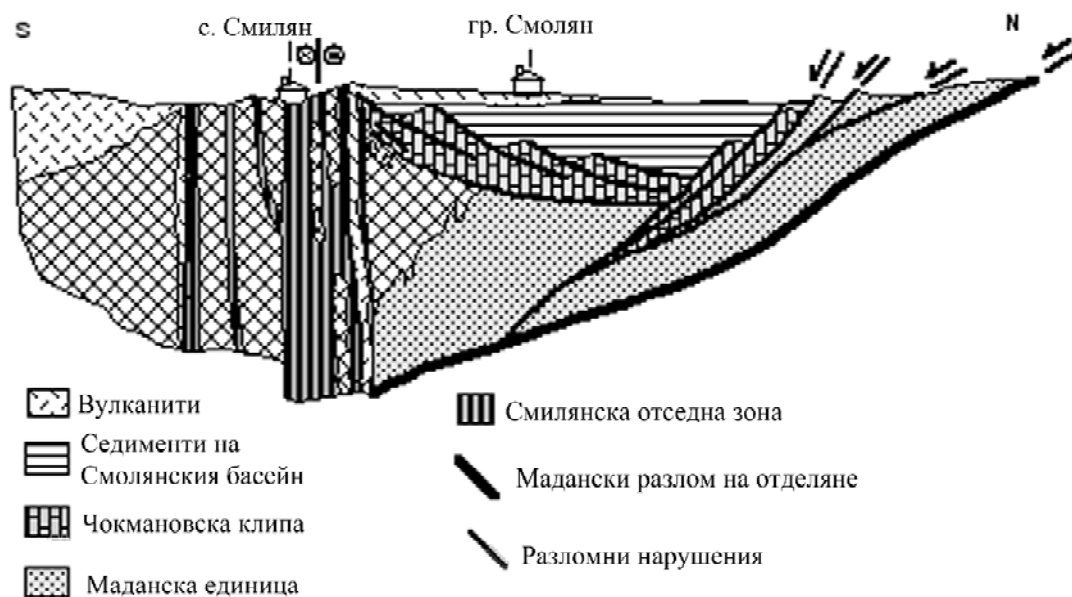
В рамките на отседната зона са внедрени множество неголеми по размер гранитоидни тела. Те имат удължена форма в направление северозапад-югоизток, а размерите им варират от 8-10 до 200 m. В тях се установяват пластично деформирани участъци, в които ясно личи плоскопаралелното подреждане на минералите. Тази подредба е паралелна на субвертикалната фолиация във вместиращите ги скали. В повечето случаи с приближаване към рамката гранитните тела стават силно деформирани и трудно отличими от вместиращите ги ортогнайси. Кацков и др. (1961, 1962) описват тези тела като отбелязват факта, че те са силно нашистени в периферните си части, а удължението им е в посока 130-135°. Освен споменатите неголеми гранитоидни тела в рамките на отседната зона са се внедрявали гранитни, пегматитови и аплитови жилни тела, с твърде сложни секущи взаимоотношения. В повечето случаи гранитните и пегматитовите

жили са паралелни на фолиационните повърхнини, докато аплитите и някои от пегматитите са коси, внедрени по групи разривни структури с различни ориентировки.

Взаимоотношенията между отседната зона и Смилянския гранит все още не са добре изяснени. Той е считан за недеформиран плутон, но в района на с. Елховец и югоизточно от с. Смилян, където се разкриват неговите източни периферни части, бяха установени множество тесни зони (между 2 и 10 m) в гранитното тяло, в които добре се откроява плоскопаралелна подредба на минералите и субхоризонтална минерална линейност. Ориентировката на тези структури съвпада с ориентировката на структурите от Смилянската отседна зона.

В рамките на изследваната площ са установени множество крехки нарушения, чиято ориентировка съвпада с посоката на зоната. Разглеждайки разломните структури в подложката на Смолянския басейн Стефанов (1973) ги групира в пет системи. Според автора с най-широко разпространение са запад-северозападните и северозападните разломи. Той характеризира тези структури като разседи, по които са се извършили и дясноотседни придвижвания.

Според нас Смилянската отседна зона на срязване представлява дълбокопроникващо нарушение. Възникването му свързваме с ранните компресионни етапи от развитието на орогена. Ориентировката, която и днес наблюдаваме е следствие на косата субдукция на Тетиса под Евроазиатската континентална окрайна. Последвалите колизионни процеси също са се проявили косо. Отседните придвижвания са продължавали по време на образуването на фолиацията, минералната линейност и синметаморфните гънки и са предопределили характерните ориентировки на тези структури в зоната. Предполагаме, че деформациите през екстензионния етап от еволюцията на тези части от Родопите са се извършили в транстензионна обстановка, като придвижванията в Смилянската зона на срязване са запазили дясноотседната си кинематика от транспресионното си развитие. През този етап става оформянето на Смолянския седиментен басейн. Основен фактор за образуването на това понижение са разседните придвижвания по група полегатозатъващи към юг-югозапад разломи (включително и Маданския разлом на отделяне) и антитетичните спрямо тях придвижвания по



Фиг. 1. Схематичен геоложки разрез на Смилянската отседна зона на срязване

Смилянският разлом на отделяне. Тези нарушения са свързани генетично с придвижванията по отседнатата зона на срязване и вероятно оформят северния дял на структура тип “цвете” (фиг. 1). Южната част на тази структура би трябвало да се търси на територията на Република Гърция.

Все още липсват конкретни данни за времето на проява на пластичните деформации в Смилянската зона на срязване. Вероятно те приключват по време, когато е станало внедряването на Смилянския гранит, тъй като само най-североизточните му части са засегнати от деформациите по зоната. Според Ovtcharova et al. (2003) кристализацията на недеформираните части на гранита

е станала преди  $43,4 \pm 4,1$  Ма, определено по U-Pb датировка на циркони. По-късните придвижвания по отседнатата зона са свързани с крехки деформации. Ориентировката на разломите и субвулканските дайкови тела в близост с отседнатата зона ни карат да предположим, че проявите на вулканизъм през палеогена в този район също са свързани с отседните деформации. Продължението на Смилянската зона към югоизток трябва да се търси южно от гр. Мадан. Според Стефанов (1973) локализацията на полиметалните находища там е контролирана от група нарушения със същата северозапад-югоизточна ориентировка.

## Литература

- Димов, Д. 1995. Посока на срязването в метаморфните скали от автохтона и алохтона на Смилянския навлак. – Год. Соф. у-т, Геол.-географ. фак., 88, кн. 1-геол., 21-37.
- Кацков, Н. 1961. Доклад за геоложко картиране и търсене на полезни изкопаеми в южните части на Централните Родопи в М 1:25 000. Геофонд КГ, IV-139.
- Кацков, Н. 1962. Доклад за геоложко картиране и търсене на полезни изкопаеми в средните части на р. Арда в М 1:25 000. Геофонд КГ, V-8.
- Стефанов, Н. 1973. Основни разломни структури в Смолянската депресия, Централни Родопи. – В: 20 год. ВМГИ. Сб. Доклади, 2, 48-55.
- Ivanov, Z., D. Dimov, S. Sarov. 2000. Structure of the Central Rhodopes. – In: *Structure, Alpine evolution and mineralizations of the Central Rhodopes area (South Bulgaria). Guide to Excursion (B), ABCD-GEODE 2000 Workshop*, Borovets, Bulgaria, 6-18.
- Ovtcharova, M., A. von Quadt, C. A. Heinrich, M. Frank, M. Kaiser-Rohrmeier. 2003. Triggering of hydrothermal ore mineralization in the Central Rhodopean Core Complex (Bulgaria) – Insight from isotope and geochronological studies on tertiary magmatism and migmatization. – In: Eliopoulos et al. (Eds.), *Mineral Exploration and Sustainable Development*. Rotterdam, Millpress, 367-370.