



Geochemical features of Stomanovo secondary quartzite deposit, Central Rhodopes

Геохимични особености на находището на вторични кварцити Стоманово, Централни Родопи

Atanas Hikov
Атанас Хиков

Geological Institute, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia; E-mail: ahikov@geology.bas.bg

Key words: geochemistry, trace elements, alunite, advanced argillic alteration, Central Rhodopes.

Геоложка обстановка и метасоматична зоналност

Находището на вторични кварцити (интензивно аргилизирани скали) Стоманово се разкрива на площ от ~2 km², северно от гр. Девин. То е единственото в България развито по риолити (Velinov et al., 1972). Разполага се в Централнородопската област на палеогенската Македонско-Родопско-Северноегейска зона на орогенен магматизъм, като попада на границата на Брацигово-Доспатския игнимбритов масив и подстилащите го приабонско-долноолигоценски стратифицирани скали (Харковска, Велинов, 2002).

Вместващи скали са от горната пирокластична част на долноолигоценската пясъчничкова задруга (пепелни туфи и туфити, лито-едрокристалокластични туфи и брекчи) и от долните нива на Брацигово-Доспатските игнимбрити (Харковска, Велинов, 2002). Съставът на игнимбритите е риодацитов с шошонитова сериалност, а възрастта им 32–30 Ma (Harkovska et al., 1998). Находище Стоманово се свързва с неравния палеорелеф под игнимбритите и с флуидното и температурно въздействие на неразкрито интрузивно тяло. Marchev & Jeleв (2010) за първи път описват монзонитови интрузивни скали в района. В монокварцитите са установени Pb, Sn и Zn (Харковска, Велинов, 2002), а Кунов (2001) регистрира Au до 1 ppm в алунитови скали.

Различават се 3 основни зони на хидротермална промяна: кварцово-серицитова ± аргилзитова зона → зона на алунитови кварцити ± диаспор → зона на монокварцити (Velinov et al., 1972; Кунов, 2001). В състава на монокварцитите участват кварц ± кристобалит ± халцедон и тридимит, рядко барит и алунит. Срещат се ивичести, захаровидни и порести монокварцити (± самородна сяра). Алунитовите кварцити са най-

разпространените изменени скали. Изградени са от кварц, алунит (до 40%), по-рядко диаспор, ярозит, Fe-хидроксида и барит. Като външни зони се определят аргилизираните (кварц, каолинит и хидрослюда) и серицитизираните скали (кварц, серицит, рутил, апатит), които са преходни към неизменените скали. В зоналността липсват пропилитизирани скали.

Геохимия

Новите геохимични данни потвърждават изводите на Velinov et al. (1972) за извличането на повечето петрогенни компоненти, най-силно в монокварцитите. В алунитовите кварцити K₂O има повишени стойности, но те са 2 пъти по-ниски от тези в свежите вулканити. В серицит-аргилизираните скали няма съществени промени в химичния състав, освен слабо извличане на Na₂O.

Съдържанието на Sr в киселите вулкански скали от района на Стоманово е 216 ppm, значително по-ниско в сравнение със средните по състав вулкански скали от Средногорието и Източните Родопи. Въпреки това, в алунитовите кварцити концентрацията на елемента се повишава, като достига до 441 ppm, докато в монокварцитите се извлича напълно (<50 ppm). В преходните серицит-аргилизираните скали съдържанието на Sr е сравнително високо (371 ppm), вероятно поради запазването на минералите носители. В алунитовите скали не са наблюдавани APS минерали. Предполага се, че основната форма на присъствие на Sr е като примес в алунита.

Рубидият има високи съдържания в свежите и в серицит-аргилизираните скали, което се предопределя от високите нива на K. Във вторичните кварцити Rb отсъства, въпреки значителната концентрация на K₂O в алунитовите. Отношението Rb/Sr се изменя от 1,06 в свежите до ~0,02 в алунитовите

скали, като показва същите тенденции както и в зоните с интензивна аргилизация от Средногорието и Източните Родопи. Относително инертно поведение имат Zr, Ti и донякъде Ba. Концентрацията на Ba е по-висока в алунитовите скали (на места в монокварцитите), което се свързва с участие на Ba в алунита и/или присъствие на барит. Мобилност в различна степен проявяват Mn, Zn, Pb и Li.

Данните за съдържанията на редкоземните елементи (REE) от алунитовите кварцити са сравнени с тези на Брацигово-Доспатските игнимбрити (Harkovska et al., 1998). Разпределението на средните и тежки REE показва мобилност и извличане при интензивната аргилизация. Относителната инертност на леките REE се дължи на включването им в структурата на алунита.

Алунитът е основен минерал в алунитовите вторични кварцити. Анализираният алунит от Стоманово са подчертано калиеви, като отношението K/Na варира от 3 до 18. Те са бедни на примеси, които достигат до: CaO – 0,07%, SrO – 0,12%, Ce₂O₃ – 0,15%, La₂O₃ – 0,19%, Nd₂O₃ – 0,23%, Fe₂O₃ – 0,17%, P₂O₅ – 0,13%, в някои случаи As₂O₅ – до 0,15%. Най-високи концентрации има BaO, който достига до 1% (до 0,03 *apfu*). Установяват се също F до 1% и значително по-малко Cl (до 0,03%).

Химичният състав на алунита от Стоманово отразява първичния състав на богатите на калий вулкански скали от района. Вероятно по-ниското ниво на примеси се дължи на по-ниските концентрации на някои елементи като Sr, докато повишените съдържания на Ba в алунитовите кварцити предполагат и повишени концентрации в алунита.

Резултатите от една проба от алунитови скали от Стоманово за изотопи на S, O и H са: $\delta^{34}\text{S} = 26,3\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = 14,9\text{‰}$, $\delta\text{D} = -45\text{‰}$. Стойностите на $\delta^{34}\text{S}$ определят алунита като магмено-хидротермален. Изотопите на O и H показват, че алунитът е образуван от магмени флуиди почти без разреждане с метеорни води. При предполагаема температура на образуване на алунита от 200 °C е изчисленото отношение $\text{H}_2\text{S}/\text{SO}_4 > 4$ за преобладаващо магмения хидротермален флуид (Lerouge et al., 2006).

Обсъждане и заключение

Рудопроявление Стоманово е единственото в България находище на вторични кварцити (интен-

зивни аргилизити), образувано по кисели вулкански скали. Въпреки това се наблюдават същите тенденции в геохимичното поведение на главните елементи и елементите следи, както и в други такива находища в Средногорието и Родопите (Хиков, 2013). Известните различия, които се отбелязват, се дължат на различията в първичния химизъм на вулканските скали. Това са: високите съдържания на K₂O в първичните скали водят до образуване на калиев алунит; ниските нива на Sr в първичните скали предполагат по-ниски концентрации в интензивно аргилизираните скали, въпреки натрупването на елемента в тях; ниските съдържания на Sr (както и ниските на P) водят до липса на APS минерали и ниско ниво на примесите от Sr в алунита; по-високите концентрации на Ba в сравнение със Sr се отразяват на повишено количество примеси от Ba в алунита; ниски съдържания на съвместими елементи следи (Cr, Ni, Co и др.) както в първичните, така и в хидротермално изменените скали.

Литература

- Кунов, А. 2001. *Ендогенно-супергенни метасоматични системи на епитермални находища и рудопроявления от кисело-сулфатен и адулар-серицитов тип (на примери от България)*. Автореферат дисерт. дгн. София, 56 с.
- Харковска, А., И. Велинов. 2002. Нови данни за генезиса на вторичните кварцити от находище „Стоманово“ – Централни Родопи. – *Сп. Минно дело и геология*, 9, 27–34.
- Хиков, А. 2013. *Геохимия на зоните на интензивна аргилизация в находища от Средногорието и Родопите*. Автореферат дисерт. д-р. София, 62 с.
- Harkovska, A., P. Marchev, Ph. Machev, Z. Pecskey. 1998. Paleogene magmatism in the Central Rhodope area, South Bulgaria – a review and new data. – *Acta Vulcanol.*, 10, 2, 199–216.
- Lerouge, C., C. Flehoc, A. Kunov, A. Hikov, S. Georgieva, J.L. Lescuyer, R. Petrunov, N. Velinova. 2006. Constraints of stable isotopes on the origin of alunite from advanced-argillic alteration systems in Bulgaria. – *J. Geochem. Expl.*, 90, 166–182.
- Marchev, P., D. Jeleв. 2010. Monzonites in the Stomanovo prospect: first finding of Paleogene intrusive rocks in the Bratsigovo-Dospat area. – In: *Proceedings of National conference “Geosciences 2010”*. Sofia, BGS, 41–42.
- Velinov, I., N. Katskov, A. Soukov. 1972. First information on secondary quartzites on paleogenic rhyolites in the Middle Rhodope Massif. – *C. R. Acad. bulg. Sci.*, 25, 9, 1249–1252.