

Projekt badawczy zatytułowany „Geneza wybranych minerałów w nefrytach i innych skałach metasomatycznych, w oparciu o zawartości pierwiastków śladowych i skład izotopowy wybranych pierwiastków” ma na celu określenie powiązań genetycznych pomiędzy minerałami, obecnymi w nefrytach (które minerały powstały w wyniku przemiany innych), oraz w jakiej kolejności powstawały. Nefryty z Sudetów są szczególnie dobrym materiałem do tego typu badań, gdyż reprezentują odmienne typy genetyczne, tj. nefryt może powstać w drodze skomplikowanych przemian dwóch, różnych typów skał – serpentynitów i marmurów dolomitycznych – i taka właśnie sytuacja ma miejsce na Dolnym Śląsku. Występują tu, co najmniej, dwa złoża nefrytu: Jordanów Śląski-Nasławice (nefryt związany z serpentynitami), Złoty Stok (nefryt związany z marmurami dolomitycznymi). Powstanie nefrytów w różny sposób powoduje, że zawierają one różne minerały, co czyni je dobrym materiałem badawczym.

Niniejszy projekt opiera się na takich metodach badawczych jak klasyczna geologia terenowa (prace poszukiwawcze i kartografia), petrologia, mineralogia i geochemia, w tym geochemia izotopowa, czyli geochemia opierająca się na różnicach w zawartości poszczególnych izotopów w pierwiastkach.

Projekt badawczy składa się z kilku połączonych ze sobą zadań. Pierwszym jest rozpoznanie podobieństw i różnic w zawartościach pierwiastków śladowych i składzie izotopowym nefrytu oraz skał potencjalnie związanych z nim genetycznie. Dla złoża Jordanów Śląski-Nasławice określić można różnice w zawartościach pierwiastków śladowych oraz w składzie izotopowy tleny i wodoru, pomiędzy nefrytem, serpentynitem, łupkiem chlorytowym i rodingitem. Z kolei dla złoża Złoty Stok pomiędzy nefrytem, marmurem, piroksenitem, serpentynitem, żyłami kwarcowymi oraz kwarcem z pobliskich granitów. W Złotym Stoku przewidziane jest także zbadanie składu izotopowego węgla w nefrycie i marmurze. Powyższe parametry pozwolą określić jakie skały brały udział w formowaniu nefrytów.

Ścisłe związane z powyższym zadaniem jest również określenie składu izotopowego chloru w nefrycie, serpentynicie i łupku chlorytowym z Jordanowa Śląskiego i Nasławic – w celu zrozumienia zmian składu izotopowego, jakie zachodzą podczas powstawania kolejnych skał. Jeżeli chodzi o Złoty Stok, to określenie składu izotopowego chloru przewidziane jest dla nefrytu, serpentynitu, marmuru oraz minerałów z pobliskich granitów i skał metamorficznych (biotytu i hornblendy), pozwoli ono odpowiedzieć na pytanie, z którymi granitami lub gnejsami związane jest powstanie nefrytu w Złotym Stoku. Pozwoli to także określić czy powstanie nefrytu z serpentynitu lub marmuru dolomitycznego, wpływa na skład izotopowy chloru. Są to badania pilotażowe – dotychczas nie oznaczano składu izotopowego chloru w nefrytach. Do badań tych również stosuje się precyzyjną spektrometrię mas.

Kolejnym zadaniem jest określenie genezy charakterystycznych obwódek chlorytowych na kryształach chromowych spineli. W tym celu podjęta zostanie próba zbadania składu izotopowego żelaza w minerałach nefrytów z Jordanowa Śląskiego i Nasławic, tj. amfibolach, chlorycie, chromowym spinelu, granacie, piroksenie i serpentynach. Do oznaczenia składu izotopowego żelaza wykorzystuje się laserową ablację, tj. spektrometr mas połączony z laserem, używanym do „spalenia” małego fragmentu próbki, dzięki czemu otrzymany gaz może być analizowany. Określenie różnic w składzie izotopowym żelaza pomiędzy minerałami pozwoli rozstrzygnąć czy chloryt i spinel chromowy powstały w wyniku rozpadu granatu, czy też obwódka chlorytu powstała w wyniku reakcji spinelu chromowego z serpentynami, a może w wyniku jeszcze innego procesu.

Podobna procedura, tj. określenie składu izotopowego żelaza, pomoże odpowiedzieć na inne pytanie w przypadku nefrytu ze Złotego Stoku. Mianowicie występują w nim minerały, będące w przeszłości wykorzystywane jako źródło arsenu i złota, czyli arsenopiryty i löllingit. Otóż są one bogate w żelazo, podobnie jak nadzwyczaj bogaty w żelazo jest sam nefryt ze Złotego Stoku (zawiera go więcej niż powinien). Określenie składu izotopowego żelaza w tych minerałach i nefrycie pozwoli odpowiedzieć na pytanie, czy powstanie nietypowo wzbogaconego w żelazo nefrytu ma związek z występowaniem mineralizacji żelazowo-arsenowo-złotej, będącej efektem doprowadzenia roztworów zasobnych w te pierwiastki z zewnątrz, czy też nietypowo wzbogacony w żelazo był pierwotny marmur, z którego powstał nefryt.

Procedura taka jak dla żelaza, ma zastosowanie także dla pierwiastka strontu, który występuje wspólnie z wapniem, co za tym idzie różnice w jego składzie izotopowym odzwierciedlają pochodzenie wapnia w poszczególnych minerałach. W nefrycie ze Złotego Stoku występuje mineralizacja scheelitowa – minerał bogaty w wapń i wolfram – co sugeruje doprowadzenie wolframu z zewnątrz, gdyż bardzo mało jest go w nefrytach. Znajomość składu izotopowego strontu wyjaśni, czy wraz z wolframem, doprowadzony został także dodatkowy wapń, czy może wapń w scheelicie pochodzi z nefrytu i marmuru, bogatych w ten pierwiastek.

Zwieńczeniem projektu jest precyzyjne określenie wieku zachodzących procesów geologicznych i krystalizacji minerałów, opisanych w powyższych punktach. Posłuży temu określenie wieku izotopowego minerałów takich jak cyrkon, tytanit, monacyt i apatyt z nefrytów z Jordanowa Śląskiego, Nasławic i Złotego Stoku, za pomocą mikroskopy elektronowej i mikroskopy jonowej.