

Procesy magmowe, zwłaszcza intensywny wulkanizm i nierzadko towarzysząc im aktywność sejsmiczna, należą do najbardziej spektakularnych, choć zarazem niebezpiecznych przejawów tektoniki płyt litosferycznych. Europa środkowa na północ od łuku Karpat jest obszarem spokojnym tektonicznie, pozbawionym tego typu zjawisk. Takim też wydawała się być w przeszłości geologicznej w trakcie całego fanerozoiku (od ok. 540 mln lat temu do dziś). W ramach niniejszego projektu badawczego zamierzamy wykazać, że w odniesieniu do okresu gdy obszar położony między regionem lubelskim a Morzem Bałtyckim stanowił przedpole orogenu waryscyjskiego, przekonanie powyższe jest niesłuszne. Głównym celem projektu jest wykazanie, że w obszarze tym istniała w karbonie wielka prowincja magmowa (Lublin-Baltic Carboniferous Igneous Province – LBCIP), a także odtworzenie jej rozwoju, charakterystyki oraz zasięgu przestrzennego. Postulujemy, że obserwowane wystąpienia intruzji magmowych, skał wylewnych, piroklastycznych oraz wulkanoklastycznych nie są lokalnymi, izolowanymi i niezależnymi zjawiskami, lecz w obrębie obszaru mającego powierzchnię ponad 100.000 km² są wzajemnie powiązane i mają wspólne pochodzenie. Powyższą tezę uwiarygadniają wyniki pilotażowych badań, które pozwoliły dotąd zidentyfikować w omawianym obszarze około 80 otworów wiertniczych, które przewierciły tego typu skały pochodzenia magmowego. Są to skały jednorodnego, alkaicznego typu, powstałe we wczesnym karbonie (ok. 350-340 mln lat temu). Skały te w większości nie były dotąd badane, a w wielu przypadkach ich obecność znajdowała się poza percepcją środowiska naukowego. Projekt zmierza również do określenia wpływu aktywności magmowej na rozwój basenów sedymentacyjnych. Wiąże się ona bowiem z podniesieniem gradientu geotermalnego w pokrywie osadowej, infiltracją gorących roztworów, co przekłada się na procesy diagenetyzacji skał osadowych, a także wpływa na potencjał naftowy obszaru badań. Należy też podkreślić, że badanie LBCIP przypomina nieco proces poszlakowy, gdyż jedynie niewielka część pierwotnie wytworzonych produktów magmowych zachowała się do dziś, a większość z nich została zerodowana w czasie późnowaryscyjskiego wypiętrzania. Ponadto pozostałości LBCIP pogrzebane są głęboko pod nakładem młodszych skał osadowych.

Charakterystyka i ewolucja omawianej prowincji magmowej zostanie systematycznie opracowana z zastosowaniem szerokiego spektrum komplementarnych metod badawczych. Dla ustalenia pochodzenia poszczególnych ciał magmowych oraz ich wzajemnych związków wykonane będą badania petrologiczne, mineralogiczne, geochemiczne i izotopowe (Nd, Sr, Pb). Określenie petrologicznego charakteru postulowanej prowincji magmowej uzupełnione zostanie analizami składu chemicznego minerałów (EPMA), analizą pierwiastków śladowych w klinopiroksenach i skaleniach (LA-ICP-MS). Badania te pozwolą odtworzyć ścieżki dyferencjacji magmy. Dla określenia charakterystyki źródła magmy, skali przetapiania oraz dyferencjacji alkaicznych stopów, ich mieszania oraz frakcjonalnej krystalizacji, a także asymilacji materiału skorupowego zastosowane zostaną komputerowe modelowania geochemiczne. Spektrum minerałów ciężkich oraz analizy geochemiczne pozwolą ustalić, czy materiał detrytyczny o pochodzeniu magmowym w piaskowcach karbonu w basenach położonych na zachód od obszaru badań pochodzi z erozji LBCIP. Do najważniejszych metod badawczych, które zastosowane będą w projekcie w rozpoznaniu LBCIP, należą wysokorozdzielcze izotopowe badania geochronologiczne U-Pb na cyrkonach i baddeleitach (SHRIMP IIe/MC) oraz ⁴⁰Ar/³⁹Ar na całej skale. Wpierane będą one datowaniami K/Ar, które pozwolą na wstępną selekcję materiału do badań w przypadku konieczności odróżnienia karbońskich i neoproterozoicznych skał magmowych. Badania geochronologiczne pozwolą precyzyjnie ustalić wiek poszczególnych ciał magmowych, a w efekcie także czas trwania aktywności magmowej w LBCIP, oraz wiek faz jej intensyfikacji. Zasięg przestrzenny LBCIP ustalony zostanie w oparciu o zidentyfikowane wystąpienia równowiekowych i jednorodnych genetycznie skał magmowych w otworach wiertniczych, a także o wyniki badań geofizycznych, w tym analiz anomalii magnetycznych i analiz danych sejsmicznych.

Prowadzone badania potencjalnie będą mieć szeroki wpływ na rozwój dziedziny Nauk o Ziemi. Koncepcja nowej, wielkiej prowincji magmowej, jeśli prawidłowo udokumentowana, będzie rzadkim przykładem odkrycia w ostatnich dziesięcioleciach dużej, regionalnej struktury geologicznej. Wyniki projektu wpłyną na rozumienie struktury litosfery zachodniej części kratonu wschodnioeuropejskiego, a także tektonicznych relacji pomiędzy orogেনem waryscyjskim a płytą jego przedpola. Wpłyną one istotnie na zrozumienie podepozycyjnej historii basenów sedymentacyjnych obszaru badań, w tym także na określenie jego potencjału naftowego. Jako że omawiany magmatyzm ma charakter alkaiczny, uzyskane wyniki badań mogą mieć duże znaczenie dla identyfikacji stref wzbogacenia w surowce krytyczne, takie jak Nb-Ta i minerały ziem rzadkich. Wyniki badań będą ponadto pośrednio użyteczne dla analizy potencjału dla występowania geotermalnych, odnawialnych źródeł energii.