

## Streszczenie popularno-naukowe

### Uzasadnienie badań

Działalność górnicza zwykle przyczynia się do powstawania deformacji powierzchni nad prowadzoną eksploatacją złoża. Deformacje powierzchni mogą mieć charakter ciągły (np. niecki) lub nieciągły (np. zapadliska, szczeliny). Występowanie deformacji wtórnych, tj. deformacji, które powstają nawet wiele lat po zakończeniu wydobywania, stanowi coraz większy problem na świecie. Wynika to z zamykania rosnącej liczby podziemnych kopalń i sięgania po złoża zlokalizowane poniżej starszych, wcześniej eksploatowanych wyrobisk podziemnych w trudnych warunkach geologicznych i górniczych. Nieoczekiwane wtórne odkształcenia mogą mieć negatywny wpływ na otaczające środowisko, taki jak zanieczyszczenie, uszkodzenia infrastruktury i zagrożenia dla bezpieczeństwa ludzi.

### Cel badań

Celem projektu jest zbadanie, analiza, mapowanie i modelowanie deformacji powierzchni w obszarze zakończonego wydobywania węgla brunatnego na obszarze Łuk Muzakowa. Geomorfologia tego obszaru charakteryzuje się licznymi i zróżnicowanymi formami pochodzenia antropogenicznego związanymi z podziemnym i odkrywkowym wydobywaniem węgla brunatnego, które zakończyło się w latach 70. ubiegłego wieku. Złożona i skomplikowana geometria tych złóż jest wynikiem procesów glacytektonicznych związanych z kolejnymi etapami akumulacji i wietrzenia. Cały obszar poddawany jest procesom geodynamicznym związanym z wietrzeniem obszarów poeksploatacyjnych, degradacją płytkich wyrobisk podziemnych i zmieniającymi się warunkami hydrogeologicznymi górotworu. Proces wtórnych deformacji i jego wpływ na powierzchnię terenu są obecnie nieznanymi.

### Zakres badań

Podstawowym zadaniem projektu jest ustalenie, czy możliwe jest dokładne określenie i modelowanie (prognozowanie) deformacji powierzchni (ruchów) spowodowanych aktywnością górnictwem w domenach przestrzeni (3D) i czasu (4D) za pomocą metod numerycznych. W badaniach zidentyfikowane, przeanalizowane, odwzorowane i modelowane będą warunki geologiczne, górnicze i środowiskowe odpowiedzialne za proces kształtowania deformacji górniczych w skomplikowanych i złożonych warunkach górotworu, a następnie opracowane będą modele deformacji z zastosowaniem statystyki przestrzennej (regresja przestrzenna) i metod deterministycznych (elementów skończonych). Poprawność zintegrowanych modeli deformacji zostanie zweryfikowana na podstawie wyników przestrzennego mapowania deformacji z zastosowaniem satelitarnej interferometrii radarowej i niwelacji satelitarnej GNSS. Opracowana zostanie metoda, którą będzie można uniwersalnie zastosować do innych obszarów dawnej działalności górniczej.

### Spodziewane rezultaty

W wyniku realizacji projektu uzyskamy odpowiedź, jakie warunki są istotne dla występowania i rozwoju deformacji, jaka jest miara tej istotności i czy deformacje można dokładnie modelować za pomocą podejścia deterministycznego i modelowania przestrzennego w GIS.

Opisany zostanie proces deformacji związanych z wydobywaniem węgla brunatnego z płytkich złóż w złożonym środowisku glacytektonicznym.