

## Streszczenie rozprawy doktorskiej

### KALIBRACJA MODELU NUMERYCZNEGO WSPOMAGAJĄCEGO PROJEKTOWANIE GEOTECHNICZNE

mgr inż. Marcin Krasiński<sup>1</sup>

promotor: prof. dr hab. Marek Lefik<sup>2</sup>

*Politechnika Łódzka, Katedra Budownictwa Betonowego  
Zakład Geotechniki i Budowli Inżynierskich  
Al. Politechniki 6, 90-924 Łódź, Polska*

**Słowa kluczowe:** kalibracja modelu materiałowego, Metoda Obserwacyjna, projektowanie głębokiego wykopu, metoda Monte Carlo, sztuczne sieci neuronowe.

Odpowiedzialne projektowanie geotechniczne jest zagadnieniem często skomplikowanym i wymagającym dużego doświadczenia. Niezależnie od typu konstrukcji bardzo istotne są badania geotechniczne, które są podstawą obliczeń inżynierskich. Jednocześnie ze względu na możliwą, niestwierdzoną w badaniach, zmienność gruntów i ich charakterystyki, stosowane są współczynniki bezpieczeństwa, które kumulując się mogą osiągać znaczące wielkości. W wielu sytuacjach, tak duże zapasy bezpieczeństwa nigdy nie zostaną wykorzystane i konstrukcja będzie po prostu nieekonomiczna. W pracy rozpatrzono aspekt kalibracji parametrów modelu materiałowego, który może poprawić powyższą sytuację, poprzez lepsze wirtualne odwzorowanie rzeczywistego zachowania gruntu bazujące na rzeczywistych obserwacjach aktualnego stanu konstrukcji.

Wykorzystanie informacji pojawiających się w trakcie budowy może mieć duże znaczenie, zwłaszcza jeśli występują skomplikowane warunki gruntowe. Przypadki takie, są na tyle istotne, że znalazły formalne odniesienie w obecnej wersji normy Eurokod 7. Podejście to określone jest mianem Metody Obserwacyjnej i należy do grupy metod tzw. projektowania aktywnego. Polega ona m.in. na wstępnym przyjęciu do obliczeń warunków bardziej korzystnych, ustaleniu możliwych zachowań konstrukcji, jej monitoringu w trakcie realizacji i wykorzystaniu wyników obserwacji do ewentualnego wprowadzania zmian do projektu. Dopuszcza się także, wybór alternatywnych rozwiązań dostosowanych do obserwowanego zachowania konstrukcji. W odniesieniu do tego, w pracy wykorzystano autorski program SheetPile oraz Metodę Symulacji Monte-Carlo do identyfikacji parametrów geotechnicznych z uwzględnieniem pomiarów inklinometrycznych w trakcie realizacji konstrukcji. Podjęto również próbę zastosowania w tym zadaniu Sztucznych Sieci Neuronowych, od których oczekiwane było rozwiązywanie zagadnienia odwrotnego. Sieć była uczona poprzez podawanie na wejściu pomiarów przemieszczeń konstrukcji, w odniesieniu do szczególnych przypadków etapowego wykonywania wykopu. Wyjście sieci reprezentowało zidentyfikowane, wybrane, parametry materiałowe poszczególnych warstw geotechnicznych.

---

<sup>1</sup> mkrasinski@libs.com.pl

<sup>2</sup> marek.lefik@p.lodz.pl