

ABSTRAKT

W niniejszej rozprawie analizowano wpływ przestrzennej zmienności własności gruntu, porównując wyniki analizy osiadania fundamentów z wykorzystaniem zarówno modelu hardening soil (HSM), jak i modelu materiałowego Mohra-Coulomba (MC). Autorowi rozprawy nie są znane wcześniejsze próby zastosowania modelu HSM do analizy osiadania fundamentów z uwzględnieniem przestrzennej zmienności parametrów podłoża gruntowego; z tego względu tematyka niniejszej rozprawy może być interesująca dla inżynierów i badaczy chcących korzystać z modelu HSM. Celem pracy było zbadanie wpływu przestrzennego zróżnicowania własności podłoża gruntowego na ocenę osiadania ławy fundamentowej posadowionej na jedno- i dwuwarstwowych profilach gruntowych. Aby uwzględnić zmienność przestrzenną gruntu, do opisu parametrów sztywności i wytrzymałości na ścinanie zastosowano izotropowe i anizotropowe pola losowe z określonymi pionowymi i poziomymi skalami fluktuacji (SoF). W przypadku anizotropowej struktury korelacji założono większe wartości poziomych skali fluktuacji niż wartości skali pionowych. Aby zapewnić większą precyzję, zastosowano metodę losowych elementów skończonych (RFEM) korzystającą z HSM. Zaproponowane podejście łączy oprogramowanie komercyjne (ZSoil) z autorską procedurą zaimplementowaną w MATLAB-ie w ramach metody Monte Carlo. W rozprawie zbadano znaczenie parametrów modelu w celu wskazania dla których z nich zmienność przestrzenna ma decydujący wpływ na otrzymane rozkłady osiadania fundamentu. Wnioski uzyskane z jedno- i dwuwarstwowych analiz probabilistycznych profilu gruntu dla modelu HSM oraz modelu Mohra-Coulomba wskazują, że łączna analiza przestrzennie zmiennych parametrów sztywności i wytrzymałości miała większy wpływ na osiadanie fundamentów niż w przypadku ich osobnego uwzględnienia. Oprócz tego średnie wartości osiadania uzyskane dla różnych scenariuszy w jedno- i dwuwarstwowych profilach gruntowych wyraźnie wskazują na wyższe osiadania uzyskane w modelu HSM. Ponadto, aby dokładniej zbadać wpływ niepewności w oszacowaniu skali fluktuacji na analizę osiadania fundamentu, na podstawie pracy Kawy (2023) przyjęto 1000 różnych szacunków pionowych i poziomych skali fluktuacji otrzymanych metodą największej wiarygodności. Dzięki tej analizie pokazano, że uzyskany średni wynik osiadania nie wykazuje znaczących różnic w porównaniu do średnich wartości osiadania analizowanych wcześniej dla założonych skali fluktuacji. Jednakże średnie osiadanie uzyskane z uśrednienia 1000 pionowych i poziomych wartości SoF (SoF_{Avg}), zaobserwowane zarówno w dwóch profilach gruntowych, jak i dwóch modelach materiałowych, jest nieco wyższe niż to uzyskane przy użyciu 1000 różnych pionowych i poziomych wartości SoF. Niemniej jednak wartości współczynników zmienności osiadania wykazują w większości tendencję odwrotną. Na koniec przeprowadzono test statystyczny Kołmogorowa-Smirnowa, aby ocenić zgodność dopasowania rozkładu logarytmiczno-normalnego do wyników z analiz numerycznych. Pokazano zasadnicze różnice w otrzymanych rozkładach osiadania pomiędzy wynikami otrzymanymi przy założeniu modelu Mohra-Coulomba oraz modelu HSM.

Słowa kluczowe: HSM; MC; zmienność przestrzenna; Skala fluktuacji; RFEM; Monte Carlo; osiadanie fundamentu.

WPŁYŃĘŁO - WBLIW

26-03-2024

102/115/2024