

**Mgr inż. Bartłomiej Olek**

**„Identyfikacja fazy konsolidacji quasi-filtracyjnej z zastosowaniem nowych technik interpretacji badań konsolidometrycznych”**

Elegancka, niesprzężona teoria konsolidacji Terzaghi'ego uzależniona jest od wielu założeń, które w praktyce inżynierskiej poważnie ograniczają zdolności prognozowania zastosowanego modelu analitycznego. Pomimo opracowanych bardziej złożonych modeli, rozwiązanie Terzaghi'ego nadal pozostaje popularne wśród inżynierów zajmujących się przewidywaniem tempa i wielkości osiadań gruntów spoistych z powodu jego prostoty i powszechnego uznania. Za główne cele niniejszych badań obrano przeanalizowanie kluczowych aspektów przyjętej teorii konsolidacji oraz wypracowanie odpowiedniej metodyki interpretacji, laboratoryjnych badań z uwzględnieniem filtracyjnych i reologicznych czynników warunkujących ostateczny wynik analizy. W tym celu napisano i szczegółowo scharakteryzowano własną, autorską aplikację wykorzystującą środowisko Microsoft EXCEL – ConAnalys 2016<sup>©</sup>.

Oprogramowanie ConAnalys 2016<sup>©</sup> stanowi bogaty pakiet udostępnionych użytkownikowi narzędzi analitycznych, dzięki którym w łatwy i szybki sposób uzyskać można podstawowe parametry konsolidacji takie jak: współczynnik konsolidacji ( $c_v$ ), współczynnik przepuszczalności ( $k_v$ ), wskaźnik ściśliwości ( $C_c$ ), współczynnik wtórnej ściśliwości ( $c_a$ ), współczynnik ściśliwości objętościowej ( $m_v$ ). Pakiet ConAnalys 2016<sup>©</sup> zbudowano w systemie modułowym, w którym każdy moduł odpowiada pojedynczemu narzędziu interpretacyjnemu. Cztery spośród ośmiu modułów umożliwiają przeprowadzenie interpretacji pod kątem wyznaczenia współczynnika konsolidacji. Dostępne metody opierają się głównie na procedurze dopasowania krzywej (8 metod) i zaliczane są do klasycznych metod graficznych. Oddzielny moduł "*Compare Consolidation behaviour*" stanowi narzędzie analityczne pozwalające na ocenę miarodajności wyznaczanych parametrów konsolidacji z uwzględnieniem stopnia zgodności doświadczonego i teoretycznego przebiegu procesu. Za podstawowe kryterium uznano warunek quasi – stałości współczynnika konsolidacji, polegającego na badaniu zmienności współczynnika konsolidacji jako funkcji stopnia konsolidacji ( $U$ ). Istotną zaletą tego modułu jest również porównanie doświadczonego i teoretycznego przebiegu konsolidacji na jednym diagramie  $\log_{10}(H^2/t) - U$ . Teoretyczne krzywe  $\log_{10}(H^2/t_{\text{theor}}) - U$  wykreslane są w pełni automatycznie i umożliwiają sprawdzenie trafności przewidywanych wartości współczynnika konsolidacji wyznaczonych różnymi metodami. Zastosowanie podejścia analizy wielokryterialnej pozwala na wydzielenie z krzywej regionu z zachowaniami quasi – filtracyjnymi i oparte zostało na wyseparowaniu z danych

pomiarowych przedziału, w którym proces ten przebiega w sposób najbardziej zbliżony do rozwiązania teoretycznego. Quasi – filtracyjna faza konsolidacji charakteryzuje się stałymi wartościami współczynnika konsolidacji dla znacznego postępu osiadania. W takim przypadku grunt przyjmuje się za wykazujący zgodność z teorią i określony może być jako „grunt Terzaghi’ego”. W modelowaniu opartym na przebiegu jednoosiowego odkształcenia, faza quasi – filtracyjna ujawnia się po rozwiązaniu prostokątnego rozkładu nadciśnienia wody w porach w osi próbki. Dla dystrybucji ciśnienia porowego słuszny jest rozkład paraboliczny, oparty na wartościach uzyskanych z rozwiązania szeregu, gdy stopień konsolidacji ( $U$ ) określa się na podstawie zarejestrowanych wartości ciśnienia porowego.

Wykorzystując wyniki odpowiednio zaprogramowanych badań eksperymentalnych podjętych na pastach iłowych oraz ıłowo – piaskowych zbadano oraz opisano czynniki warunkujące przebieg konsolidacji quasi – filtracyjnej. Oprócz zrealizowania celów o charakterze czysto poznawczym opracowano zalecenia metodyczne dotyczące interpretacji badań typu IL, które mogą z powodzeniem zostać zastosowane dla wszystkich rodzajów gruntów spoistych oraz organicznych, również tych, dla których nie jest możliwe zastosowanie klasycznych metod interpretacyjnych.