

Pushed-in PPMT for settlement prediction: insights from indoor test pits in Florida fine sands

PMT poussé pour la prévision des tassements: informations obtenues à partir de puits d'essai intérieurs dans les sables fins de Floride

Brhane Weldeaninya Ygzaw^{1#}, Paul John Cosentino¹, Brett Jackson Parrish, E.I.T2, and Anuar Akchuri³

¹Florida Institute of Technology, Civil Engineering and Construction Management, Melbourne, Florida, USA

²Ports and Marine Engineer, Jacobs Engineering Group Inc., Cape Canaveral, FL 32920

³Florida Institute of Technology, Mechanical and Civil Engineering, Melbourne, Florida, USA

[#]Corresponding author: bygzaw2022@my.fit.edu

ABSTRACT

This study evaluates the performance of three in-situ tests, pushed-in PENCIL Pressuremeter (PPMT), Flat Dilatometer Test (DMT), and Cone Penetration Test (CPT), for predicting shallow foundation settlements in fine Florida sands. Controlled indoor experiments were conducted using Osteen sand (weak) and Starvation Hill sand (strong), compacted at 90%, 95%, and 100% modified Proctor density in segmented test pits. Plate Load Tests (PLT) provided benchmark settlement measurements. The pushed-in PPMT provided settlement predictions closely aligned with PLT results across all conditions, demonstrating its suitability for fine Florida sands. In comparison, the CPT tended to overestimate settlements due to its reliance on ultimate capacity, while DMT underestimated them because of high modulus values at a minimal membrane expansion. These findings highlight the reliability and practicality of the pushed-in PPMT for geotechnical applications in fine sand and silty sand soils.

RESUME

Cette étude évalue les performances de trois tests in situ, le pressiomètre PENCIL enfoncé (PPMT), le test du dilatomètre plat (DMT) et le test de pénétration au cône (CPT), pour prédire les tassements de fondation peu profonds dans les sables fins de Floride. Des expériences intérieures contrôlées ont été menées en utilisant du sable d'Osteen (faible) et du sable de Starvation Hill (fort), compactés à 90 %, 95 % et 100 % de densité Proctor modifiée dans des puits d'essai segmentés. Les tests de charge sur plaque (PLT) ont fourni des mesures de tassement de référence. Le PPMT enfoncé a fourni des prévisions de tassement étroitement alignées sur les résultats du PLT dans toutes les conditions, démontrant son adéquation aux sables fins de Floride. En comparaison, le CPT avait tendance à surestimer les tassements en raison de sa dépendance à la capacité ultime, tandis que le DMT les sous-estimait en raison de valeurs de module élevées à une expansion minimale de la membrane. Ces résultats soulignent la fiabilité et la praticité du PPMT enfoncé pour les applications géotechniques dans les sols de sable fin et de sable limoneux.

Keywords: In-situ tests; indoor test pit; shallow foundation; settlement