

Comparison between the measured and predicted Settlement of Shallow foundations on granular soils

R.amini ahidashti¹, a.hadad²

1- M.Sc. Student, Department of Civil Engineering, Semnan University, Semnan, Iran
2- Associate Professor, Department of Civil Engineering, Semnan University, Semnan, Iran

¹Rezaamini2424@gmail.com

²ahadad@semnan.ac.ir

Abstract

There are several methods for settlement evaluation of shallow foundations on granular soils. Most existing methods are based on the results of in situ tests. The purpose of this paper is assessment the methods of estimating settlements of shallow foundations and comparison the predicted and observed results. The concrete foundation was statically load tested for reviewing the results of this experiment. In addition, field tests as the standard penetration tests and the cone penetration test have been conducted. The results of field tests and concrete foundation were modeled using the finite element method. Finite element analysis using either SPT or CPT derived input parameters provided conservative settlement estimates. However, most of the empirical methods employed in this study provide reasonable estimates using CPT and SPT derived parameters as input.

Key Words: settlement- SPT- CPT- shallow foundation- FEM

۱. مقدمه

برای تعیین نشست پی ها، از روش ها و روابط بسیاری می توان بهره جست که در بیشتر آنها عواملی چون سختی خاک (E)، عرض پی (B)، فشار وارده از پی بر زمین (q) و گسترش آن در عمق تعیین کننده و موثرند. روش های متعددی برای تعیین نشست به عنوان مهم ترین معیار در طراحی شالوده ها، در طول چندین دهه گذشته پیشنهاد شده است. پیش بینی میزان نشست خاک مستلزم ارزیابی دقیق پارامترهای مکانیکی خاک از نتایج آزمون های آزمایشگاهی و صحرایی و انتخاب روش حل تحلیلی مناسب برای مدلسازی رفتار خاک می باشد. نمونه گیری از خاک ها بویژه خاک های دانه ای بصورت دست نخورده برای آزمون های آزمایشگاهی بسیار مشکل است. به منظور اندازه گیری مشخصات مکانیکی خاک ها اغلب از آزمون های صحرایی درجا مانند نفوذ استاندارد (SPT) و نفوذ مخروط (CPT) استفاده می گردد. محققین متعددی با مطالعه بر روی نتایج آزمون های نفوذ استاندارد و نفوذ مخروط، روابط همبستگی میان سختی خاک و پارامترهای مقاومتی خاک ارائه نمودند. روش های پیش بینی نشست به دو دسته کلی نیمه تجربی و روش های مبتنی بر اجزای محدود تقسیم شده اند [1]. روش های نیمه تجربی بر مبنای همبستگی با منابع اطلاعاتی گسترده ای از آزمایشهای صحرایی همانند SPT و CPT، نشست شالوده ها را ارائه می نمایند. در این مقاله نتایج آزمایش بارگذاری شالوده بتنی به قطر 0.91 متر در سایت دانشگاه تگزاس مورد بررسی قرار گرفت. علاوه بر آزمایش بارگذاری، آزمایشهای صحرایی SPT و CPT برای تعیین مشخصات مکانیکی لایه های خاک در محل انجام گرفت. نشست شالوده با روش های متعدد نیمه تجربی و اجزای محدود (FEM) تخمین زده شد و با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفتند. سرانجام بهترین روش برای ارزیابی نشست و محافظه کارانه ترین روش برای پیش بینی نشست مشخص گردید. نتایج نشان دادند که آزمون نفوذ مخروط از دقت بالاتری نسبت آزمون نفوذ استاندارد برخوردار است.

۲. مشخصات ژئوتکنیکی ساختگاه

خاک زیرسطحی سایت دانشگاه تگزاس بطور کلی غیرچسبنده و دانه ای می باشد. لایه بالایی ماسه ریز سیلتی به رنگ قهوه ای، تراکم متوسط با ضخامت ۳/۵ متر است. این لایه تا عمقی حدود ۴ برابر عرض شالوده گسترش یافته است و لذا لایه های عمیق تر خاک ماسه ای که تا عمق هفت متری ادامه دارد. لایه های عمیق تر از هفت متر از نوع رس سخت است که اثر ناچیزی بر روی نشست شالوده دارد و در نظر گرفته نمی شود. سطح آب زیرزمینی در عمق ۴/۹ متری قرار دارد. درصد رطوبت ماسه نزدیک سطح در زمان تست ها در محدوده بین ۱۲-۱۴٪ است و وزن مخصوص حدود ۱۹/۸ کیلونیوتن بر متر مکعب می باشد [2]. برادی و گینز (۱۹۹۴) نتایج تست های SPT و CPT که نزدیک موقعیت شالوده ها انجام شده بود را ارائه نمودند (شکل ۱).