

# Characterizing the Stiffness of Munich's Tertiary Soils using the TEXAM Pressuremeter

*Antal Csuka<sup>1</sup>, Lukas Henzinger<sup>1</sup> and Roberto Cudmani<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Department of Civil, Geo and Environmental Engineering, Technical University of Munich, Munich  
#Antal Csuka: antal.csuka@tum.de*

## ABSTRACT

This contribution presents the first results from TEXAM pressuremeter (PMT) tests conducted at a pile testing site in Munich, Germany. The aim of the PMT testing campaign is to advance the characterization of the subsoil. The underground conditions at the test site reflect Munich's typical strata, consisting of an upper layer of quaternary gravels about 15 m thick, followed by tertiary sediments. The tertiary sediments are highly heterogeneous consisting mainly of very dense sands and very stiff to hard clays, up to soft rocks. This significant heterogeneity imposes difficulties in developing underground models that allow an economic and safe design of geotechnical structures. At the pile testing site the TEXAM PMT was used to investigate comprehensively the stiffness of the tertiary sediments. The investigations were conducted in six boreholes up to a depth of 40 m. Two drilling methods were utilized: water core drilling (WCD) and rotary mud drilling (RMD). As expected, the RMD technique provided better stability of the test cavities compared to the ones drilled using WCD. Otherwise, at the depths where the test cavity was stable for both drilling techniques, no dependence between the drilling technique and the results of the PMT tests could be observed. The results of the TEXAM pressuremeter tests capture the large variation in stiffness of the tertiary layers. A strong correlation with small strain stiffness data obtained from seismic testing is observed. The in-situ non-linear shear stiffness decay with strain is provided in a simplified manner by combining the results of unloading loops from PMT testing with seismic measurements.

## RESUME

Cette contribution présente les premiers résultats des essais de pressiométrie TEXAM (PMT) réalisés sur un site d'essais de pieux à Munich, en Allemagne. L'objectif des essais PMT est de faire progresser la caractérisation du sous-sol. Les conditions souterraines du site d'essai reflètent les strates typiques de Munich, composées d'une couche supérieure de graviers quaternaires d'environ 15 m d'épaisseur, suivie de sédiments tertiaires. Les sédiments tertiaires sont très hétérogènes et se composent principalement de sables très denses et d'argiles très rigides à dures, jusqu'à des roches tendres. Cette hétérogénéité importante rend difficile l'élaboration de modèles souterrains permettant une conception économique et sûre des structures géotechniques. Sur le site d'essai des pieux, le TEXAM PMT a été utilisé pour étudier de manière exhaustive la rigidité des sédiments tertiaires. Les études ont été menées dans six trous de forage jusqu'à une profondeur de 40 m. Deux méthodes de forage ont été utilisées : le carottage à l'eau (WCD) et le forage à la boue rotative (RMD). Comme prévu, la technique RMD a permis d'obtenir une meilleure stabilité des cavités d'essai par rapport aux cavités forées à l'aide de la méthode WCD. Les résultats des essais pressiométriques TEXAM mettent en évidence l'importante variation de la rigidité des couches tertiaires. On observe une forte corrélation avec les données sur la rigidité des petites déformations obtenues lors des essais sismiques. La décroissance non linéaire de la rigidité de cisaillement in situ en fonction de la déformation est fournie de manière simplifiée en combinant les résultats des boucles de déchargement des essais PMT avec les mesures sismiques.

**Keywords:** in-situ testing; pressuremeter testing; TEXAM PMT; tertiary soils; drilling method.