

Conception of the deep foundation for the new construction of a warehouse and administration building based on CPT, CPTU, pressuremeter and phicometer tests

Norbert Gündling^{1#}, Matthias Fischer², Dirk Markgraf¹ and Dr. Jörg Gutwald¹

¹Geotechnik Gündling GmbH, Eulerweg 11, 64291 Darmstadt, Germany

²Engelbert Strauss GmbH & Co. KG, Frankfurter Straße 98 – 108, 63599 Biebergemünd, Germany

[#]Norbert Gündling: norbert.guendling@geogues.de

ABSTRACT

A large company from northern Hesse planned to build a new warehouse and administration building in Schlüchtern. The rectangular floor plan of the new building measures 107 m by 220 m, divided into two building sections. At a building height of 48 m, the highest settlement requirements apply according to FEM guideline. The foundation is reinforced by a total of 6 staircases and more than 200 single foundations under columns with a load of more than 10 MN. The site has shown intensive fault block geology from the Triassic (Upper Buntsandstein, Röt) to the Tertiary (Miocene) geological periods, with Vogelsberg volcanism. In the northeast, heavily subsided deep blocks of poorly consolidated, cohesive, partly volcanically influenced Miocene strata were found down to depths of 36 m below the ground surface. In the southwest, the Buntsandstein Formation (Röt, Layer 4) extends to just below the ground surface, forming a horst. For subsoil exploration, 18 core drillings up to 72 m, 152 cone penetration tests (CPT) and 41 piezocone penetration tests (CPTU) were carried out. In addition, an extensive laboratory program and for in-situ measurements of the subsoil's deformation characteristics and as a basis for the design of the planned deep foundation, 14 pressure meter tests were conducted at various depths, as well as 19 borehole shear tests in two boreholes. A complex geological subsoil model and a comparison of prebored pressuremeter tests by Ménard procedure, borehole shear tests and cone penetration tests with laboratory test results is presented. The ground stiffnesses will be derived from the results. The developed foundation concept consists of Franki piles with enlarged bases and lengths between 8 m and 36 m. Measurements conducted on the structure, which have been in operation for six years, confirm the successful implementation of the field measurements in the design and construction.

RESUME

Une grande entreprise du nord de la Hesse prévoyait la construction d'un nouvel entrepôt et d'un bâtiment administratif à Schlüchtern. Le nouveau bâtiment, de plan rectangulaire, mesure 107 m sur 220 m et est divisé en deux sections. À une hauteur de 48 m, les exigences de tassement les plus élevées s'appliquent, conformément à la directive FEM. Les fondations sont renforcées par six escaliers et plus de 200 fondations individuelles sous colonnes, soumises à une charge de plus de 10 MN. Le site présente une géologie intensive de blocs de failles datant du Trias (Sandstein supérieur, Röt) au Tertiaire (Miocène), avec un volcanisme du Vogelsberg. Au nord-est, des blocs profonds et fortement affaissés de strates miocènes mal consolidées, cohésives et partiellement influencées par le volcanisme ont été découverts jusqu'à 36 m de profondeur. Au sud-ouest, la formation du Buntsandstein (Röt, couche 4) s'étend jusqu'à la surface du sol, formant un horst. Pour l'exploration du sous-sol, 18 forages carottés jusqu'à 72 m, 152 essais de pénétration au cône (CPT) et 41 essais de pénétration au piézocône (CPTU) ont été réalisés. De plus, un vaste programme de laboratoire et, comme mesures in situ des caractéristiques du déformation du sous-sol et servant également de base à la conception de la fondation prévue, 14 essais pressiométriques ont été réalisés à différentes profondeurs ainsi que 19 essais de cisaillement dans deux forages. Un modèle géologique complexe du sous-sol et une comparaison des essais pressiométriques réalisés selon la méthode Ménard, des essais de cisaillement en forage et des essais de pénétration au cône avec les résultats des essais en laboratoire sont présentés. Les rigidités du sol seront déduites de ces résultats. Le concept de fondation développé se compose de pieux Franki à bases élargies et de longueurs comprises entre 8 et 36 m. Les mesures effectuées sur l'ouvrage, en exploitation depuis six ans, confirment la mise en œuvre réussie des mesures de terrain dans la conception et la construction.

Keywords: soil investigation; core drillings; cone penetration test (CPT); piezocone penetration test (CPTU); pressure meter test; borehole shear tests; phicometer; deep foundation design.