

Karakteristik fisik dan mekanik dari pondasi geothermal = Physical and mechanical behavior of energy piles

M.E. Suryatriyastuti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20293564&lokasi=lokal>

Abstrak

Sebuah teknologi baru bernama pondasi geothermal, integrasi dari pipa penukar panas dengan pondasi tiang beton, adalah sebuah solusi inovatif untuk sistem pemanas bangunan yang mendukung pembangunan energi berkelanjutan. Pondasi geothermal menggunakan energy geothermal dangkal secara langsung dari tanah dan bekerja dengan prinsip energi transfer untuk memproduksi panas yang dibutuhkan oleh bangunan. Pondasi ini bertujuan untuk menghangatkan bangunan selama musim dingin dan mengembalikan energy panas ke dalam tanah selama musim panas.

Tesis ini menyajikan studi literatur mengenai mekanisme kompleksitas transfer panas yang terdiri dari kopling termo-hidro-mekanis kemudian menjabarkannya dalam penurunan persamaan konservasi energi. Permasalahan timbul dalam sistem pengoperasian pondasi geothermal yang berbeda setiap musimnya, pondasi geothermal ini dibebani oleh kontraksi termal dan dilatasi termal secara bergantian sehingga mengancam kekuatan mekanis struktur pondasi tersebut, terutama di bagian interface tanah-pondasi. Untuk mengamati pengaruh difusi termal pada kekuatan mekanis pondasi, simulasi numerik pada satu pondasi geothermal di tanah homogen dilakukan dengan menggunakan finite difference code.

Batasan studi ini terletak pada pengamatan area difusi termal dalam tanah dan pengaruh dilatasi termal pada pondasi dalam pembebanan termal monoton. Hasil studi diperoleh bahwa area difusi termal yang terpengaruhi mencapai luas $30 \times$ diameter tiang pondasi dan bahwa pembebanan termal monoton hanya memberikan ± 1 kPa tegangan termal. Kekuatan mekanis pondasi geothermal menjadi suatu permasalahan besar ketika pondasi ini dibebani oleh pembebanan termal siklis sesuai musim.

.....A new technology called energy piles, an integration of heat exchanger pipes with concrete piles foundations, is an innovative solution of thermal building system to support energy sustainability development. Energy piles use direct shallow geothermal energy in soil as their heat source and work with the heat transfer principle in order to produce potential heat energy for the building. They intend to warm the building during winter season and to recharge the thermal energy of soil during summer season.

This paper reviews literally complex heat transfer mechanism of system that consists of thermo-hydro-mechanics coupling and divides them into different energy conservations. Nevertheless, due to their seasonal operation time, energy piles are subjected by thermal contraction and dilatation alternately which threaten their mechanical durability, especially at interface soil-pile. Numerical model of a single energy pile in homogenous soil is conducted in this study by using finite difference code. It aims to observe the thermal influence on mechanics behaviour of energy pile.

The main observations in this study are limited on the area of thermal diffusions in soil and thermal dilatations effect under monotonic thermal loading. The result shows that area diffusion influenced is about $30 \times$ diameter of pile and monotonic thermal loading just gives ± 1 kPa thermal dilatation stress. Behavior of energy piles is threatened under cyclic thermal loading in their seasonal operation time.