

INVESTIGATION ON
MIGRATION OF LNAPL AND DNAPL
IN DIFFERENT
SAND SIZE LAYERS

TAN SIEW LENG

Thesis submitted in fulfillment of the requirements
for the award of the
Bachelor Degree in Civil Engineering

Faculty of Civil Engineering and Earth Resources
UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG

JUNE 2017

ABSTRACT

Soil contamination can be caused by any hazardous liquid, but namely hydrocarbons, which may be spilled or buried directly in the soil or migrate to the soil from elsewhere. When soil contamination occurs, it will cause groundwater pollution as well due to the movement of contaminants in the soil. The contaminants studied in this project are commonly referred to as non-aqueous phase liquids (NAPLs), which will dissolve slightly in water. Therefore, it is important to study the migration of NAPLs in soil. The main objective of this research is to investigate the migration of two different NAPLs in different sand size layers. Two types of NAPLs were used, which are toluene and trichloroethylene. Four different sizes of sand were used, which are 1.18 mm, 0.60 mm, 0.30 mm and 0.15 mm. Each NAPL was poured into the acrylic model after the preparation of the sand sample was ready. A digital camera was used to capture the images and Image-Pro software was used to process the data needed. The migrations of both NAPLs were analyzed through the image captured and data processed from the image software. From the experimental work, it showed that the time taken for the migration of NAPL is affected by the pore size in the sand layer. The percent area of NAPL migration can be generated by the imaging software. The percent area also can be affected by several characteristics such as interfacial tension, capillary pressure, gravitational force and density of NAPL with the interaction with pore sizes in sand layer. Other than that, the migration of NAPL will flow through the pathway with least resistance and does not have equal spreading in the sand layer.

ABSTRAK

Pencemaran tanah boleh disebabkan oleh mana-mana cecair yang berbahaya terutamanya hidrokarbon, yang akan terhasil daripada tertumpah atau dikebumikan secara langsung ke dalam tanah atau pengaliran ke tanah dari sesuatu tempat. Apabila pencemaran tanah berlaku, ia akan menyebabkan pencemaran air bawah tanah yang disebabkan oleh pergerakan bahan pencemar di dalam tanah. Bahan pencemar yang dikatakan adalah cecair fasa bukan akueus (NAPLs), yang akan larut sedikit dalam air. Oleh itu, adalah penting untuk mengkaji aliran penghijrahan NAPLs di dalam tanah. Objektif utama untuk kajian ini adalah untuk menyiasat penghijrahan dua NAPLs yang berbeza dalam pelbagai lapisan saiz pasir. Dalam kajian ini, dua jenis NAPLs akan digunakan, iaitu toluene dan trichlorethylene. Terdapat empat saiz pasir yang berbeza digunakan, iaitu 1.18 mm, 0.60 mm, 0.30 mm dan 0.15 mm. Kedua-dua NAPLs kemudiannya dituangkan ke dalam model akrilik selepas penyediaan sampel pasir. Kamera digital digunakan untuk menangkap imej dan perisian Image-Pro digunakan untuk memproses data yang diperlukan. Migrasi kedua-dua NAPLs dianalisis melalui pemprosesan imej yang ditangkap dan data dari perisian imej. Daripada kerja-kerja eksperimen, ia menunjukkan bahawa masa yang diambil untuk penghijrahan NAPL akan dipengaruhi oleh saiz liang dalam lapisan pasir. *Area* peratus daripada penghijrahan NAPL boleh dijana daripada perisian imej. Ia boleh dipengaruhi oleh beberapa istilah ciri seperti *interfacial tension*, *capillary pressure*, daya graviti dan ketumpatan NAPL dan interaksi dengan saiz liang dalam lapisan pasir. Selain daripada itu, penghijrahan NAPL akan mengalir ke kawasan yang paling mudah untuk mengalir dan tidak mempunyai pengaliran yang tetap dalam lapisan pasir.