ชื่อเรื่อง : ปัจจัยควบคุมค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของตะกอนประปาแห้ง
โดย : นายกิตติบดี ชัยเหลา
: นายพิสิษฐ ขันเงิน
ชื่อปริญญา : ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา : วิศวกรรมโยธา
ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ วังไพศาล

## บทคัดย่อ

ตะกอนประปาเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตน้ำประปาจากแหล่งน้ำผิวดิน ในระบบผลิตน้ำประปาใหญ่ ๆ จะมีปริมาณตะกอนที่ต้องถูกกำจัดทิ้งปริมาณมาก หากสามารถนำมาใช้ประโยชน์จะทำให้ลดภาระในการกำจัดตะกอนประปา ตะกอนประปาเมื่อแห้งจะจับตัวเป็นก้อนแข็ง การจะนำมาใช้งานต้องมีการทุบ หรือบดย่อยให้ละเอียดก่อนที่จะนำมาใช้งาน การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาปัจจัยด้านขนาดอนุภาค พลังงานที่ใช้ในการบดอัด และระยะเวลาในการบ่มที่เหมาะสมที่ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของตะกอนประปาอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้เป็นวัสดุกันซึมได้ จากการจำแนกประเภทของดินตามระบบ USCS สำหรับตะกอนประปา 3 แหล่งที่ศึกษาพบว่าเป็นดินกลุ่ม MH (ตะกอนทรายที่มีความเหนียวสูง) ผลการศึกษาพบว่าค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของตะกอนประปาแปรผันไปตามขนาดของเม็ดตะกอนประปาแห้ง โดยตะกอนประปาขนาดเม็ดใหญ่ถึงขนาดเม็ดเล็ก (1.18 ถึงเล็กกว่า 0.074 มิลลิเมตร) มีค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้อยู่ในช่วง $1.21 \times 10^{-7}$ – $5.93 \times 10^{-10}$ เมตรต่อวินาที และเมื่อเพิ่มพลังงานในการบดอัดโดยใช้วิธีบดอัดแบบสูงกว่ามาตรฐาน ทำให้ตะกอนประปาแห้งที่มีขนาดอนุภาคใหญ่มีค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ลดลงถึง 105 เท่าของค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ที่บดอัดด้วยวิธีมาตรฐาน และสำหรับตะกอนขนาดเม็ดใหญ่ควรมีการปล่อยให้ตะกอนประปามีระยะเวลาในการบ่มเพื่อให้ดูดซับความชื้นที่เพียงพอ จากผลการศึกษาพบว่า ตะกอนประปาเม็ดหยาบ (1.18 – 2.36 มิลลิเมตร) เมื่อบ่มด้วยระยะเวลา 7 วัน ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ลดลงถึง 100 เท่าของค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ที่บ่มเพียง 1 วัน โดยมีระยะเวลาการบ่มที่เหมาะสมอยู่ที่ 7-10 วันโดยประมาณ การบ่มที่นานขึ้นจะมีนัยสำคัญน้อยลงต่อการลดลงของค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของตะกอนประปาแห้ง

Faculty Of Engineering, UBU

**Factors Affecting the Hydraulic Conductivity of Dry Water Supply Sludge**

By Mr. Kittibodee Chailao 5813400238

Mr. Pisit Khanngoen 59130043643

## Abstract

Water supply sludge is waste materials from water treatment process. In large water supply systems, a lot of sludge is generated and need to be disposed. Water supply sludge utilization would reduce the responsibility in sludge disposal. When dried, the sludge will solidify and lump. To be useable, it must be smashed or ground to the specified sizes before being used. The objective of this study was to determine the factors affecting the hydraulic conductivity of dry water supply sludge to be used as a landfill liner material. In this study, water supply sludge samples were obtained from 3 different water treatment plants. According to the USCS, the tested sludge was classified as MH (silt of high plasticity). It was found that, the hydraulic conductivity of the dry water sludge varied according to the dry grain size. The hydraulic conductivity decreased from $1.21 \times 10^{-7}$ m/s to $5.93 \times 10^{-10}$ m/s for the particle sizes of dry water supply sludge ranged from 1.18 mm. to smaller than 0.074 mm. The use of high compaction energy resulted in the decrease of hydraulic conductivity, and its effect was prominent particularly for the large dry particle sizes. For the samples compacted with modified compaction effort, the reduction of hydraulic conductivity of 105 times was obtained comparing to those compacted with standard compaction effort. Curing time for the dry sludge to homogeneously absorb moisture prior to compaction was also an important factor particularly for the large dry particle sizes. It was found that the curing time of approximately 7-10 days was necessary to homogenize the moisture content of large particle size, in which the reduction of the hydraulic conductivity of 100 times was achieved comparing to those cured for 1 day. However, a longer curing time provided less effect on the reduction of the hydraulic conductivity of the dry water supply sludge.

Faculty Of Engineering UBU