การใช้เศษยางรถยนต์เก่าเป็นวัสดุตัวกลางใน Permeable Reactive Barrirer

โดย นายชวัลวิทย์ สิงห์ธีร์

นายชิณวัฒน์ วิชลิน

นายจิรายุทธ บุตรี

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันยังมียางรถยนต์เก่าอยู่จำนวนมากที่ถูกทิ้งเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากยางรถยนต์เก่ามีคุณสมบัติที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดีและมีอายุการย่อยสลายที่ยาวนาน จึงได้มีแนวคิดนำยางรถยนต์เก่ามาใช้ประโยชน์ โดยการนำยางรถยนต์เก่ามาสับให้เป็นชิ้นเล็กๆ แล้วใช้เป็นวัสดุตัวกลางใน Permeable Reactive Barrier (PRB) ใช้ในการกำจัดสารปนเปื้อนในน้ำใต้ดินแบบอยู่กับที่ ซึ่งปัญหาการปนเปื้อนในน้ำใต้ดินด้วยสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เกินมาตรฐาน เช่น เบนซิน(Benzene) โทลูอีน(Toluene) เอธิลเบนซีน (Ethyl benzene) o-ไซลีน(o-Xylene) หรือเรียกรวมว่า BTEX เป็นปัญหาสำคัญที่ต้องกำจัดออกจากน้ำใต้ดิน ในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาการใช้เศษยางรถยนต์เก่าเป็นวัสดุตัวกลางใน PRB เพื่อใช้ในการกำจัดสารปนเปื้อนโทลูอีนในน้ำใต้ดิน โดยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับของเศษยางรถยนต์เก่า ได้แก่ ขนาดของเศษยางรถยนต์เก่าขนาดใหญ่ ขนาดกลางและขนาดเล็ก มีขนาดเฉลี่ย 3.56 2.03 และ 0.92 มิลลิเมตร ตามลำดับ พบว่าเศษยางรถยนต์ขนาดเล็กมีประสิทธิภาพการดูดซับมากที่สุด เนื่องจากเศษยางรถยนต์เก่าขนาดเล็กมีพื้นที่ผิวต่อน้ำหนักมากที่สุด การทดลองหาขีดจำกัดในการดูดซับโทลูอีนของเศษยางรถยนต์ขนาดเล็ก ทดลองด้วยการทดลองแบบกะ ด้วยความเข้มข้นประมาณ 2,100 มิลลิกกรัมต่อลิตร ปริมาณเศษยางรถยนต์เก่าขนาดเล็ก 200 กรัม พบว่าเศษยางรถยนต์ขนาดเล็กมีประสิทธิภาพดูดซับได้ร้อยละ 84.07 ในเวลา 3 ชั่วโมง และดูดซับโทลูอีนจนหมดในเวลา 6 ชั่วโมง จึงได้เลือกเวลา 3 ชั่วโมง ที่เศษยางรถยนต์เก่าขนาดเล็กมีประสิทธิภาพการดูดซับดีที่สุดที่สามารถวัดค่าได้ นำไปทดลองผลของความเข้มข้นต่อประสิทธิภาพการดูดซับโทลูอีนของเศษยางรถยนต์เก่า ที่ความเข้มข้นผสม 1,050 2,100 และ 3,150 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจากการทดลองพบว่าเศษยางรถยนต์เก่าขนาดเล็กปริมาณ 200 กรัม มีประสิทธิภาพการดูดซับโทลูอีนมากที่สุดความเข้มข้น 1,050 มิลลิกรัมต่อลิตรและจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นหากมีน้ำหนักเศษยางรถยนต์เก่าเพิ่มขึ้น ข้อมูลการทดลองเหล่านี้สามารถสรุปได้ว่าเศษยางรถยนต์ขนาดเล็กมีประสิทธิภาพในการดูดซับโทลูอีนที่ละลายในน้ำ ซึ่งควรจะศึกษาต่อยอดการทดลองเพิ่มในการประกอบการออกแบบ PRB ต่อไป

Faculty Of Engineering UBU

The use of scrap tires as a medium in Permeable Reactive Barrier

By Mr. Chawanwit Singthee

Mr. Chinnawat Wichalin

Mr. Jirayut Buttri

ABSTRACT

At present, there are still many used tires that are polluted the environment. This is because used tires have high environmental resistance and long degradation properties. One possible application of used tires is to cut them to small pieces and use as a media in Permeable Reactive Barrier (PRB) the underground vertical wall for groundwater contaminant removal. In addition, The problem of contamination of groundwater with higher than groundwater quality standard such as Benzene, Toluene, Ethylbenzene, o-Xylene, or BTEX is a major problem that required remediation. In this study, the use of scrap tires as a media in PRB to remove toluene from groundwater was considered. Three different sizes of scrap tires were used in this study, which were 3.56, 2.03, and 0.92 mm, respectively. It was found that the smaller diameter of scrap tires, the higher adsorption efficiency. Batch experimental to determine the adsorption of toluene by the amount of scrap tires was carried out using the toluene concentration of approximately 2,100 milligrams per liter with 200 grams of scrap tires. It was founded that toluene was adsorbed up to 84.07% within 3 hours, and completely adsorbed within 6 hours. In order to study the effect of toluene concentration on the adsorption efficiency of the scrap tires, 200 grams of scrap tires were tested with 1,050, 2,100, and 3,100 milligrams per liter of toluene. It was found that the 200 grams of scrap tires effectively removed the 1,050 milligrams per liter toluene. If the amount of scrap tires increase the ability of adsorbs toluene would be increase. It can be concluded that the small scrap tires effective adsorbing dissolved toluene, which must be further applied to the experimental study in the assembly of PRB design.

Faculty Of Engineering, UBU