



รายงานวิชาการ

ฉบับที่ สรข.๑-๕/๒๕๖๒

รายงาน

การจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่

(Certificate on the Origin of a Mineral)

ในพื้นที่จังหวัดระยอง จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดจันทบุรี



สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๑

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

๒๕๖๑

อธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

นายวิษณุ ทับเที่ยง

ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๑

นายไพรัตน์ เตชะวิวัฒนาการ

จัดพิมพ์โดย

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๑

๑๓๓ ถนนกาญจนวนิช ตำบลเขารูปช้าง

อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐๐

โทรศัพท์ ๐ ๗๔๓๑ ๑๔๑๒ โทรสาร ๐ ๗๔๓๒ ๒๑๘๙

พิมพ์ครั้งที่ ๑

ธันวาคม ๒๕๖๑

จำนวน ๑๐ เล่ม

ข้อมูลลงรายการบรรณานุกรม

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๑

รายงานการจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of a Mineral) ในพื้นที่จังหวัดระยอง จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดจันทบุรี

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, ๒๕๖๑

๑๔๑ หน้ารวมปก : รูปประกอบ : ตาราง

รายงานวิชาการ ฉบับที่ สรข.๑-๕/๒๕๖๒

บทคัดย่อ

โครงการจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (CO : Certificate on the Origin of a Mineral) ดำเนินการในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๗ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารายละเอียดเฉพาะ และลักษณะเด่นของแร่ในแต่ละแหล่ง ให้สามารถระบุและอ้างอิงแหล่งที่มาของแร่ได้ เพื่อประโยชน์ในการกำกับดูแลตามพระราชบัญญัติแร่ และใช้เป็นองค์ความรู้สำหรับอ้างอิงในการปฏิบัติงานของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน ได้เลือกทำการศึกษาแร่ ๑ ชนิด ได้แก่ แร่ทรายแก้ว ในเขตจังหวัดระยอง จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดจันทบุรี โดยทำการเก็บตัวอย่างวิเคราะห์ทางเคมีและทางฟิสิกส์ ผลวิเคราะห์ที่ได้นำมาประมวลผลกับลักษณะทางธรณีวิทยาในแต่ละแหล่ง ทำให้สามารถจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ได้รวม ๑๗ ฉบับ

แร่ทรายแก้วจังหวัดระยอง พบในเขตอำเภอเมืองและอำเภอแกลง จำแนกได้ CO ๑๔ ฉบับ ได้แก่ CO ฉบับที่ ๓ ๖ ๘ และ ๑๔ เป็นแร่ทรายแก้วจากประทานบัตร มีขนาดตะกอนละเอียด ส่วนใหญ่สีน้ำตาลถึงสีเทาเข้ม มีความหนาแน่นหลวมเฉลี่ยเท่ากับ ๑.๓๗ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร ค่าร้อยละของ SiO_2 ก่อนล้างเฉลี่ยเท่ากับ ๙๗.๖๖ ค่าร้อยละของ SiO_2 หลังล้างเฉลี่ยเท่ากับ ๙๘.๔๖ และค่าร้อยละการเก็บแร่ได้เฉลี่ยเท่ากับ ๗๗.๒๓ CO ฉบับที่ ๑ ๒ ๔ ๕ ๗ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒ และ ๑๓ เป็นแร่ทรายแก้วจากโรงแต่งแร่ มีขนาดตะกอนละเอียด ส่วนใหญ่สีน้ำตาลถึงสีเทาเข้ม มีความหนาแน่นหลวมเฉลี่ยเท่ากับ ๑.๔๒ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร ค่าร้อยละของ SiO_2 เฉลี่ยเท่ากับ ๙๗.๒๖

แร่ทรายแก้วจังหวัดฉะเชิงเทรา พบในเขตอำเภอนวมสารคาม จำแนกได้ CO ๒ ฉบับ ได้แก่ CO ฉบับที่ ๑๕ เป็นแร่ทรายแก้วจากโรงแต่งแร่ มีขนาดตะกอนละเอียด สีน้ำตาล มีความหนาแน่นหลวมเฉลี่ยเท่ากับ ๑.๕๒ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร ค่าร้อยละของ SiO_2 เท่ากับ ๙๘.๒๕ CO ฉบับที่ ๑๖ เป็นแร่ทรายแก้วจากประทานบัตร มีขนาดตะกอนละเอียด สีเทา มีความหนาแน่นหลวมเฉลี่ยเท่ากับ ๑.๕๒ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร ค่าร้อยละของ SiO_2 ก่อนล้างเฉลี่ยเท่ากับ ๙๘.๙๕ ค่าร้อยละของ SiO_2 หลังล้างเฉลี่ยเท่ากับ ๙๙.๖๗ และค่าร้อยละการเก็บแร่ได้เฉลี่ยเท่ากับ ๖๑.๓๐

แร่ทรายแก้วจังหวัดจันทบุรี พบในเขตอำเภอนายายอาม จำแนกได้ CO ๑ ฉบับ ได้แก่ CO ฉบับที่ ๑๗ เป็นแร่ทรายแก้วจากประทานบัตร มีขนาดตะกอนละเอียด สีน้ำตาลเข้ม ความหนาแน่นหลวมเฉลี่ยเท่ากับ ๑.๓๙ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร ค่าร้อยละของ SiO_2 ก่อนล้างเท่ากับ ๙๖.๐๖ ค่าร้อยละของ SiO_2 หลังล้างเท่ากับ ๙๘.๙๖ และค่าร้อยละการเก็บแร่ได้เฉลี่ยเท่ากับ ๘๓.๗๘

Abstract

The Certificate on the Origin of a Mineral (CO) was established on the fiscal year 2557 B.E. to study characteristics of each ore in the deposits and gather their knowledge. Therefore, each ore can be applied for the work process in the Department of Primary Industry and Mines.

Office of Primary Industry has studied only 1 kind of ores. silica sand, which are found in Rayong, Chachoengsao, and Chanthaburi. The samples of each ore were analyzed to study physical and chemical properties. The analytical results were processed in according to geological ore deposits in each zone and can be established 17 COs as follows:

Rayong silica sand is found in Mueang and Klaeng District. It is established into 14 COs. No.3, No.6 No.8, and No.14 are derived from Prathanabat, fine grained, mostly brown to dark gray color. Average bluk density is 1.37 metric ton/cubic meter. Average pre-rinsing SiO₂ percentage is 97.66, average post-rinsing SiO₂ percentage is 98.46, and average yield percentage is 77.23. No.1, No.2, No.4, No.5, No.7, No.9, No.10, No.11, No.12, and 13 are derived from mineral processing plant, fine grained, mostly brown to dark gray color. Average bluk density is 1.42 metric ton/cubic meter and average SiO₂ percentage is 97.26.

Chachoengsao silica sand is found in Phanom Sarakham District. It is established into 2 COs. No.15 is derived from mineral processing plant, fine grained, brown color. Bluk density is 1.52 metric ton/cubic meter and SiO₂ percentage is 97.26. No.16 is derived from Prathanabat, fine grained, gray color. Bluk density is 1.52 metric ton/cubic meter. Pre-rinsing SiO₂ percentage is 98.95, post-rinsing SiO₂ percentage is 99.67, and yield percentage is 61.30.

Chanthaburi silica sand is found in Na Yai Am District. Only 1 CO has established. No.17 is derived from Prathanabat, fine grained, dark gray color. Bluk density is 1.39 metric ton/cubic meter. Pre-rinsing SiO₂ percentage is 96.06, post-rinsing SiO₂ percentage is 98.96, and yield percentage is 83.78.

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (CO : Certificate on the Origin of a Mineral) เกิดขึ้นได้โดยดำริของท่านอธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ในปงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๗ (นายปนิธาน จินดาภู) ที่ได้มองเห็นความสำคัญในการศึกษาคุณลักษณะจำเพาะของแร่ เพื่อประโยชน์ในการกำกับดูแลการประกอบกิจกรรมเหมืองแร่ ในทางปฏิบัติของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ให้มีความถูกต้อง แม่นยำ เชื่อถือได้ ตลอดจนสามารถใช้เป็นข้อมูลแห่งองค์ความรู้ของแร่แต่ละชนิด จึงได้มอบหมายให้สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๑-๗ รวมทั้งสำนักส่วนกลางในขณะนั้น โดยให้เขต ๓ เชียงใหม่ เป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินการ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

นอกจากนี้ยังมีผู้มีส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนโครงการจนบรรลุความสำเร็จ ดังนี้

(๑) คณะทำงานของสำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน ในปี ๒๕๕๗ ซึ่งเป็นผู้ดำเนินการหลักของรายงานฯ เล่มนี้ ทั้งการสำรวจพื้นที่ เก็บตัวอย่าง วิเคราะห์ตัวอย่าง และจัดทำรายละเอียดทั้งหมด นำโดย ผอ.สุระ เพชรพิรุณ นายบวรวิทย์ อัครจันทโชติ วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการพิเศษ นายกิตติชัยวิรัช วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ นายเอกภพ ศรีเรืองฤทธิ์ วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ นายบรรลือศักดิ์ อินทรศิริ วิศวกรเหมืองแร่ปฏิบัติการ นางสาวรวงศ์ จินดาณภาพ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ นางสาวรัชดาภรณ์ คุ่มพุ่ม นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ และทีมงานทุกกลุ่ม/ฝ่าย

(๒) สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๑-๗ และสำนักฯ เดิมในปี ๒๕๕๗ คือสำนักเหมืองแร่และสัมปทาน สำนักกำกับดูแลและจัดเก็บรายได้ และสำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน ที่ร่วมกันระดมความคิดเห็น ตลอดจนบูรณาการองค์ความรู้เพื่อจัดทำสรุปแบบฟอร์มหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ เพื่อใช้เป็นมาตรฐานเดียวกันในการทำงาน

(๓) ผู้ประกอบการเหมืองแร่ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักอุตสาหกรรมพื้นฐานที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเข้าไปศึกษาในพื้นที่

(๔) คณะทำงานของสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๑ สงขลา ในปี ๒๕๖๑ (ภาคผนวก ข) ซึ่งได้รับมอบหมายให้นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้ดำเนินการไปในปี ๒๕๕๗ มาปรับปรุงและจัดรูปแบบอีกครั้ง โดยใช้แนวทางของสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๓ เชียงใหม่ เพื่อจัดพิมพ์เผยแพร่

สุดท้ายด้วยความมุ่งมั่นและผลักดันจากนายไพรัตน์ เตชะวิวัฒนาการ ประธานคณะทำงานฯ

ทั้งนี้ หากปราศจากความร่วมมือดังกล่าวข้างต้นแล้ว รายงานฉบับนี้คงไม่อาจสำเร็จลงได้ จึงขอขอบคุณทุกท่านมา ณ ที่นี้ และหากมีข้อผิดพลาดประการใดก็ขออภัยและจะดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในโอกาสต่อไป

คำนำ

ในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๗ นายปนิธาน จินดาภู อธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ได้มีดำริว่าหากสามารถศึกษาและจำแนกต้นกำเนิดที่มาของแร่แต่ละแหล่งได้ องค์ความรู้ดังกล่าวก็จะเป็นประโยชน์อย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่องานด้านกำกับดูแลการประกอบการกิจการเหมืองแร่ ซึ่งในอดีตที่ผ่านมามีข้อร้องเรียนและข้อขัดแย้งเกี่ยวกับที่มาของแร่หลายกรณี เช่น มีการทำเหมืองแร่โดยไม่ได้รับอนุญาต แล้วนำแรดังกล่าวมาแอบอ้างที่มาของแร่ว่าเป็นแร่ที่ผลิตมาจากแหล่งแร่ที่ได้รับอนุญาตให้ทำเหมืองแร่ เป็นต้น ทำให้ต้องมีการตรวจสอบ และพิสูจน์แหล่งที่มาของแรดังกล่าวว่าเป็นแร่ที่ได้มาจากแหล่งแร่ที่ระบุจริงหรือไม่ อย่างไร

จากองค์ความรู้เกี่ยวกับแร่ที่กล่าวว่าหากสภาพแวดล้อมต้นกำเนิดของแร่ การทำเหมืองแร่ การแต่งแร่ที่แตกต่างกัน จะส่งผลให้แร่มีลักษณะจำเพาะที่แตกต่างกัน ทั้งลักษณะทางกายภาพของแร่ ความกลมมนของเม็ดแร่ ขนาดเฉลี่ยของเม็ดแร่ ส่วนประกอบทางเคมี ตลอดจนลักษณะอื่นๆ ด้วยนั้น

จากหลักการและเหตุผลสำคัญข้างต้น กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ จึงจัดทีมงานเป็นสหวิทยาการ คือ นักรธรณีวิทยา วิศวกรเหมืองแร่ นักวิทยาศาสตร์ นายช่างเหมืองแร่ นายช่างรังวัด ร่วมดำเนินการจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (CO : Certificate on the Origin of a Mineral) โดยในส่วนของสำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน ได้ดำเนินการจัดทำหนังสือ CO รวม ๑๗ ฉบับ จากชนิดแร่ที่สำคัญคือ แร่ทรายแก้ว ในพื้นที่จังหวัดระยอง จังหวัดฉะเชิงเทรา และ จังหวัดจันทบุรี เพื่อนำไปใช้อ้างอิงเป็นดีเอ็นเอ (DNA) ของแร่ที่จำแนกตามรายงานฉบับนี้อย่างถูกต้องต่อไป



(นายไพรัตน์ เตชะวิวัฒนาการ)

ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๑

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
คำนำ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ณ
บทที่ ๑ บทนำ	๑
๑.๑ ความเป็นมาและความสำคัญ	๑
๑.๒ วัตถุประสงค์	๑
๑.๓ ระยะเวลาดำเนินการ	๑
๑.๔ แผนงาน/กิจกรรม	๒
๑.๕ งบประมาณ	๒
๑.๖ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	๒
บทที่ ๒ วิธีการตรวจสอบพารามิเตอร์ที่ใช้ในการจัดทำหนังสือแสดง คุณลักษณะจำเพาะของแร่	๓
๒.๑ การตรวจสอบข้อมูลทางธรณีวิทยาแหล่งแร่และที่มาของแร่	๓
๒.๒ การตรวจสอบชักตัวอย่างแร่	๓
๒.๓ การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ	๑๐
๒.๔ การตรวจสอบคุณสมบัติองค์ประกอบทางเคมี	๑๖
บทที่ ๓ หนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่	๑๙
๓.๑ แร่ทรายแก้วจังหวัดระยอง	๑๙
๓.๒ แร่ทรายแก้วจังหวัดฉะเชิงเทรา	๕๑
๓.๓ แร่ทรายแก้วจังหวัดจันทบุรี	๕๖
บทที่ ๔ สรุปผลการจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่	๕๙
เอกสารอ้างอิง	๖๑

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	๖๒
ภาคผนวก ก คำสั่งกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่	๖๒
ภาคผนวก ข คำสั่งสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๑	๖๕
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ทางเคมี ความกลมมน ค่า % Yield และการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด ของแร่ทรายแก้วจังหวัดระยอง	๖๗
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์ทางเคมี ความกลมมน ค่า % Yield และการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด ของแร่ทรายแก้วจังหวัดฉะเชิงเทรา	๑๑๙
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์ทางเคมี ความกลมมน ค่า % Yield และการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด ของแร่ทรายแก้วจังหวัดจันทบุรี	๑๒๕

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ ๑ แสดงขั้นตอนการเก็บตัวอย่างแร่	๔
รูปที่ ๒ แสดงการวางแผนกริด (grid) เพื่อชักตัวอย่างแร่	๑๐
รูปที่ ๓ แสดงการชั่งน้ำหนักถึงเปล่า (จากรูปถึงเปล่าหนัก ๘๐๐ g)	๑๑
รูปที่ ๔ แสดงการตักตัวอย่างธรณีวัตถุใส่ภาชนะ (ถัง) ให้เต็มพอดี แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก	๑๑
รูปที่ ๕ แสดงเครื่องสั่นตะแกรงและชั้นตะแกรง และรูตะแกรงขนาดต่าง ๆ	๑๓
รูปที่ ๖ แสดงเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอลความละเอียดสูง	๑๓
รูปที่ ๗ แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ขนาด	๑๔
รูปที่ ๘ กราฟแสดงการกระจายตัวของขนาด ตัวอย่างหมายเลข ๐๐๑/ชร.๑-ปป ๑๖๓๔๐	๑๕
รูปที่ ๙ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๙ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด เบญจนิคมพานิ	๒๕
รูปที่ ๑๐ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๑	๒๖
รูปที่ ๑๑ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๓๑ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด เจียฮะฮวด	๒๗
รูปที่ ๑๒ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๒	๒๘
รูปที่ ๑๓ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งประทานบัตรที่ ๑๗๓๗๐/๑๖๐๐๘ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด เจียฮะฮวด	๒๙
รูปที่ ๑๔ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๓	๓๐
รูปที่ ๑๕ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๗ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด โกมลประนอมบริการ	๓๑
รูปที่ ๑๖ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๔	๓๒
รูปที่ ๑๗ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๔/๒๕๕๒ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด กรุงเกษม	๓๓
รูปที่ ๑๘ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๕	๓๔
รูปที่ ๑๙ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งประทานบัตรที่ ๓๐๙๘๗/๑๕๙๔๖ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด กรุงเกษม	๓๕
รูปที่ ๒๐ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๖	๓๖

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ ๒๑ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๒/๒๕๔๓ ของนายณรงค์ แจ่มใส	๓๗
รูปที่ ๒๒ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๗	๓๘
รูปที่ ๒๓ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งประทานบัตรที่ ๓๐๙๙๕/๑๖๐๒๕ ของนายณรงค์ แจ่มใส	๓๙
รูปที่ ๒๔ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๘	๔๐
รูปที่ ๒๕ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๑ ของบริษัท ระยองซิลิกาอินทรีย์ จำกัด	๔๑
รูปที่ ๒๖ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๙	๔๒
รูปที่ ๒๗ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๐ ของบริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด	๔๓
รูปที่ ๒๘ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๑๐	๔๔
รูปที่ ๒๙ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๑๑	๔๕
รูปที่ ๓๐ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๒/๒๕๔๑ ของบริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด	๔๖
รูปที่ ๓๑ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๑๒	๔๗
รูปที่ ๓๒ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๑๓	๔๘
รูปที่ ๓๓ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งประทานบัตรที่ ๓๐๙๘๖/๑๖๐๕๖ ของบริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด	๔๙
รูปที่ ๓๔ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๑๔	๕๐
รูปที่ ๓๕ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๒ ของบริษัท ระยองอินเตอร์เนชั่นแนลแซนด์ซีฟฟลาย จำกัด	๕๒
รูปที่ ๓๖ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๑๕	๕๓
รูปที่ ๓๗ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งประทานบัตรที่ ๒๙๘๑๔/๑๕๙๘๑ ของบริษัท ระยองอินเตอร์เนชั่นแนลแซนด์ซีฟฟลาย จำกัด	๕๔
รูปที่ ๓๘ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๑๖	๕๕
รูปที่ ๓๙ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งประทานบัตรที่ ๒๖๓๒๐/๑๕๙๙๗ ของ บริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด	๕๗
รูปที่ ๔๐ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๑๗	๕๘

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ ๑ แสดงขนาดตัวอย่างแร่และน้ำหนักแร่ที่ควรชั่งตัวอย่างที่เหมาะสม	๖
ตารางที่ ๒ แสดงขนาดตัวอย่างแร่และน้ำหนักแร่ที่ควรชั่งตัวอย่าง เพื่อตรวจวิเคราะห์ทางเคมี	๖
ตารางที่ ๓ แสดงค่า Liberation Factor (l)	๘
ตารางที่ ๔ แสดงการคัดขนาดของตัวอย่างหมายเลข ๐๐๑/ชร.๑-ปป๑๖๓๔๐	๑๕
ตารางที่ ๕ สรุปวิธีการที่ใช้วิเคราะห์ห้องประกอบทางเคมีของแร่	๑๘

บทที่ ๑

บทนำ

๑.๑ ความเป็นมาและความสำคัญ

แร่ แม้ว่าจะเป็นชนิดเดียวกัน แต่หากมีต้นกำเนิดมาจากแหล่งแร่ที่ต่างกันก็มักจะมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก คือ สภาพแวดล้อมต้นกำเนิดของแร่ ซึ่งจะส่งผลไปถึงลักษณะจำเพาะของแร่ด้วย อาทิ ลักษณะทางกายภาพของแร่ ความกลมมนของเม็ดแร่ ขนาดเฉลี่ยของเม็ดแร่ ความหนาแน่น และส่วนประกอบทางเคมี เป็นต้น ดังนั้น จากลักษณะเฉพาะดังกล่าวทำให้สามารถระบุแหล่งที่มาของแร่ได้ ซึ่งผลจากการจำแนกลักษณะจำเพาะของแร่จากแหล่งต่าง ๆ นี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย ตั้งแต่เป็นการอ้างอิงที่มาของแร่ ป้องกันการขนแร่หรือทำเหมืองแร่อย่างผิดกฎหมาย การสวมแร่ เป็นต้น

ดังนั้น เพื่อให้การปฏิบัติงานด้านการจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the origin of a mineral) ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน สามารถนำมาใช้เป็นเอกสารอ้างอิงแหล่งที่มาต้นกำเนิดของแร่ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ จึงได้มีคำสั่งที่ ๗๗/๒๕๕๗ แต่งตั้งคณะทำงานเพื่อดำเนินการจัดทำ “หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the origin of a mineral)” เมื่อวันที่ ๑๔ มีนาคม ๒๕๕๗ เพื่อให้คณะเจ้าหน้าที่ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ร่วมกันศึกษาและจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ในเขตพื้นที่รับผิดชอบ (รายละเอียดในภาคผนวก ก)

๑.๒ วัตถุประสงค์

- ๑.๒.๑ เพื่อให้การกำกับดูแลการประกอบกิจการเหมืองแร่ และควบคุมดูแลการดำเนินการแร่เป็นไปตามกฎหมาย
- ๑.๒.๒ เพื่อลดข้อร้องเรียนและข้อขัดแย้งเกี่ยวกับที่มาของแร่
- ๑.๒.๓ เพื่อสามารถระบุและอ้างอิงแหล่งที่มาของแร่ได้
- ๑.๒.๔ เพื่อป้องกันการขนแร่หรือทำเหมืองแร่อย่างผิดกฎหมาย (การสวมแร่)

๑.๓ ระยะเวลาดำเนินการ

การดำเนินงานจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ มีระยะเวลาดำเนินงานทั้งสิ้นประมาณ ๖ เดือน โดยเริ่มนับตั้งแต่วันที่อธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ลงนามในคำสั่งกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ที่ ๗๗/๒๕๕๗ เมื่อวันที่ ๑๔ มีนาคม ๒๕๕๗ จนถึงวันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๕๗

๑.๔ แผนงาน/กิจกรรม

การดำเนินงานจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ของสำนักอุตสาหกรรมพื้นฐานได้จัดทำแผนงานและการกำหนดกลุ่มแร่เป้าหมาย โดยเลือกชนิดแร่ที่สำคัญที่อยู่ในเขตพื้นที่รับผิดชอบ ๑๗ จังหวัดในภาคกลางและภาคตะวันออก ได้แก่ แร่ทรายแก้ว เน้นให้ครอบคลุมสถานประกอบการประเภทประทุนบัตรและโรงแต่งแร่ โดยดำเนินการจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ รวมทั้งสิ้น ๑๗ ฉบับ

๑.๕ งบประมาณ

งบประมาณสำหรับโครงการจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ ได้รับจัดสรรจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ รวมทั้งสิ้น ๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท โดยแยกออกเป็น ๕ ส่วนคือ

- ส่วนที่ ๑ งบประมาณสำหรับการจัดประชุมคณะทำงานฯ จำนวน ๑,๕๗๕,๖๐๐ บาท
- ส่วนที่ ๒ งบประมาณสำหรับการสำรวจพื้นที่และจัดทำฐานข้อมูลคุณลักษณะจำเพาะของแหล่งแร่ จำนวน ๑,๗๒๖,๔๐๐ บาท
- ส่วนที่ ๓ งบประมาณสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่าง จำนวน ๑,๔๔๐,๐๐๐ บาท
- ส่วนที่ ๔ งบประมาณสำหรับการจัดพิมพ์เอกสารคู่มือฯ จำนวน ๒๕๐,๐๐๐ บาท
- ส่วนที่ ๕ ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จำนวน ๘,๐๐๐ บาท

๑.๖ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of a Mineral) ที่สามารถนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลองค์ความรู้ (Knowledge Management, KM) สำหรับใช้อ้างอิงแหล่งที่มาของแร่ โดยจะมีข้อมูลของลักษณะจำเพาะของแร่แต่ละแหล่ง ทั้งทางด้านกายภาพและด้านเคมี ตลอดจนลักษณะเด่นที่สามารถชี้เฉพาะของแหล่งต่าง ๆ ลดปัญหาข้อขัดแย้งเกี่ยวกับที่มาของแร่สามารถนำไปใช้ในการกำกับดูแลการประกอบกิจการเหมืองแร่ และการควบคุมการดำเนินการต่าง ๆ เกี่ยวกับแร่ให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยแร่ และป้องกันการขนแร่ (สวมแร่) หรือทำเหมืองแร่อย่างผิดกฎหมายด้วย

บทที่ ๒

วิธีการตรวจสอบพารามิเตอร์ ที่ใช้ในการจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่

๒.๑ การตรวจสอบข้อมูลทางธรณีวิทยาแหล่งแร่และที่มาของแร่

การตรวจสอบข้อมูลทางธรณีวิทยาแหล่งแร่และที่มาของแร่ สามารถตรวจสอบได้จากรายงานลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ประกอบคำขอประทานบัตร ซึ่งทำได้เฉพาะแร่ที่ได้จากประทานบัตรและแร่ครอบครองเท่านั้น ส่วนแร่นำเข้าและแร่จากร้านซื้อแร่ ไม่สามารถตรวจสอบได้

๒.๒ การตรวจสอบชักตัวอย่างแร่

ตรวจสอบชักตัวอย่างแร่ หลักการคือ ในกรณีที่ไม่สามารถตรวจสอบคุณลักษณะแร่ทั้งหมดได้ ก็จะใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีตามหลักการทางสถิติ ให้ได้ปริมาณแร่ตัวอย่างที่เหมาะสมจำนวนหนึ่ง เพื่อเป็นตัวแทนแร่ทั้งหมด สำหรับส่งตรวจสอบหาคุณลักษณะเฉพาะของแร่ โดยที่มีความคุ้มค่าด้านเวลาและงบประมาณ ซึ่งมีขั้นตอน วิธีการ และหลักเกณฑ์ ดังนี้

ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างแร่ แบ่งเป็น ๔ ขั้นตอน (รูปที่ ๑) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ขั้นตอนที่ ๑ ศึกษาข้อมูลแหล่งที่มาและสภาพแร่
- ขั้นตอนที่ ๒ วิธีการเก็บตัวอย่างแร่
- ขั้นตอนที่ ๓ การหาขนาดตัวอย่างแร่
- ขั้นตอนที่ ๔ การส่งตัวอย่างวิเคราะห์

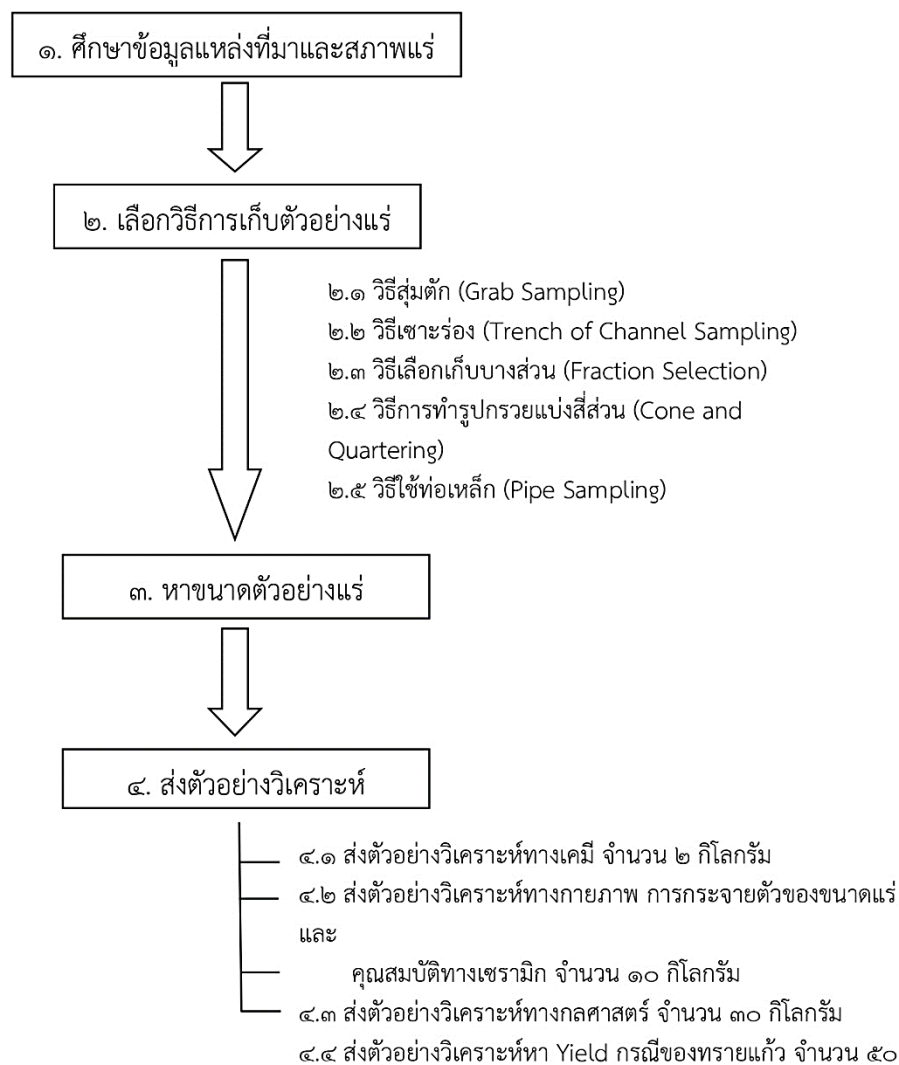
ขั้นตอนที่ ๑ ศึกษาข้อมูลแหล่งที่มาและสภาพแร่

๑.๑ ศึกษาตำแหน่งที่ตั้งของแร่อยู่ในท้องที่ใด บ้านเลขที่ หมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัด หรือตำบลศุลกากรใด โดยอาจศึกษาในพื้นที่จริง แผนที่ หรือภาพถ่ายทางอากาศ เป็นต้น

๑.๒ ศึกษาข้อมูลลักษณะของแร่จากภาพถ่ายสภาพแร่และสภาพการเก็บแร่ เช่น แร่บริเวณแหล่งแร่หรือสายแร่ กองแร่หน้าเหมือง กองแร่บริเวณโรงแต่งแร่ แร่บรรจุกระสอบหรือถังแร่ที่อยู่ในกระบะรถบรรทุก เป็นต้น

๑.๓ ศึกษาจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งเก่าและปัจจุบันจากคำขออนุญาตหรือใบอนุญาต หรือเอกสารประกอบคำขออื่น ๆ เช่น รายงานลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ แผนผังโครงการทำเหมือง แผนผังและกรรมวิธีแต่งแร่ รายงานการทำเหมือง รายงานการแต่งแร่ คำขอหรือใบอนุญาตครอบครองแร่ คำขอหรือใบอนุญาตซื้อแร่ คำขอหรือใบอนุญาตนำเข้าแร่เข้าราชอาณาจักรหรือส่งแร่ออกนอก ราชอาณาจักร บันทึกหรือรายงานการตรวจสอบแร่ บันทึกหรือรายงานการตรวจยึดอายัดแร่ เป็นต้น

๑.๔ สอบถามข้อมูลจากผู้เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ยื่นคำขอใบอนุญาต ผู้ตรวจยึดอายัดแร่ ของกลาง หน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบ เช่น สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด เป็นต้น



รูปที่ ๑ แสดงขั้นตอนการเก็บตัวอย่างแร่

๑.๕ ศึกษาข้อมูลคุณสมบัติหรือลักษณะเฉพาะของแร่ เช่น ชนิดแร่ว่าเป็นแร่โลหะหรือแร่โลหะ สถานะเป็นแร่ก้อน แร่ผง แร่เปียก แร่แห้ง สีนแร่หน้าเหมือง หัวแร่ หางแร่ คุณสมบัติแร่ (ถ้ามี) ความเป็นพิษของแร่ การระเหิดหรือระเหย การละลายหรือสลายตัว หรือคุณสมบัติในการแผ่รังสี เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อจะได้เตรียมเก็บรักษาตัวอย่างแร่ให้เหมาะสมและรักษาคูณสมบัติเดิมไว้ได้จนถึงขั้นตอนส่งวิเคราะห์ ตลอดจนเตรียมการป้องกันตัวเพื่อความปลอดภัย

ขั้นตอนที่ ๒ วิธีการเก็บตัวอย่างแร่

เลือกใช้วิธีการเก็บตัวอย่างให้เหมาะสมกับสภาพแร่ ดังนี้

๒.๑ วิธีสุ่มตัก (Grab Sampling) มักใช้กับแร่ก้อน กองโต ๆ ที่รวมกันอยู่ในรถบรรทุก เรือ หรือรถเข็น โดยใช้พลั่วหรือที่ตักแร่ หรือการหยิบเก็บให้ทั่วถึง และครอบคลุมจากจุดต่าง ๆ แล้วนำมารวมเข้าด้วยกันเป็นตัวอย่างสุดท้าย

๒.๒ วิธีเซาะร่อง (Trench or Channel Sampling) นิยมใช้กับแร่ก้อนปริมาณไม่มากนัก โดยนำแร่ที่จะเก็บตัวอย่างมาแผ่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือจัตุรัส สำหรับแร่ประมาณ ๑๐๐ เมตริกตัน ให้มีความหนาประมาณ ๑-๓ ฟุต หากจำนวนน้อยกว่าอาจหนาประมาณ ๑ ฟุตหรือน้อยกว่า แล้วทำการเซาะร่องเว้นร่องด้วยพลั่วในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง โดยให้แต่ละร่องกว้างประมาณ ๑ ฟุต แล้วรวบรวมตัวอย่างแร่ที่เซาะออกมานำไปทำซ้ำตามขั้นตอนเดียวกันแต่ให้เซาะร่องในทิศทางที่ตั้งฉากกับทิศทางเดิม จนได้ขนาดตัวอย่างที่ต้องการ

๒.๓ การเลือกเก็บเป็นบางส่วน (Fraction Selection) จะใช้วิธีการเลือกเก็บเป็นสัดส่วนกับแร่ทั้งหมด ซึ่งใช้หลักการเดียวกับ Split Shovel หรือ Jones Riffle เช่น กรณีแร่บรรจุกระสอบจะเลือกเก็บ ๑ กระสอบต่อทุก ๆ ๕ หรือ ๑๐ กระสอบ หรือกรณีที่เป็นแร่เปอร์เซ็นต์ต่ำ และมีปริมาณมากอยู่ในรถบรรทุก จะเก็บ ๑ คันรถ ต่อทุก ๆ ๕ หรือ ๑๐ คันรถ และถ้ากรณีเป็นการตักแร่ด้วยพลั่วหรือเครื่องตัก จะเลือกเก็บตัวอย่าง ๑ ครั้งต่อทุก ๆ ๕ ครั้ง หรือ ๑๐ ครั้ง เป็นต้น

๒.๔ การทำรูปกรวยแบ่งสี่ (Cone and Quartering) วิธีนี้ใช้กับแร่ปริมาณน้อย ๆ ตั้งแต่ ๕๐ ปอนด์ขึ้นไป แต่ไม่ควรเกิน ๕๐ ตัน โดยการทำกองแร่หรือเทแร่ให้เป็นรูปกรวยที่สม่ำเสมอ แล้วกดยอดกรวยให้แผ่ออกเป็นรูปวงกลมแบน และมีความหนาสม่ำเสมอ จากนั้นให้แบ่งออกเป็น ๔ ส่วน เท่า ๆ กัน และเก็บ ๒ ส่วน ตรงกันข้ามกันไว้ นำไปทำซ้ำจนได้ขนาดตัวอย่างที่ต้องการ

๒.๕ การเก็บตัวอย่างโดยใช้ท่อเหล็ก (Pipe Sampling) วิธีนี้ใช้กับแร่ หิวแร่ ที่มีขนาดละเอียดมาก ๆ เป็นผงหรือฝุ่น โดยใช้ท่อเหล็กทองเหลืองแทงเข้าไปในกองแร่ แล้วหมุนท่อเหล็กพร้อมกับดึงออกมาก็จะได้ตัวอย่างแร่ติดมากับท่อเหล็ก ทำซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ จุด ทั่วกองแร่ แล้วนำตัวอย่างมารวมกันเป็นตัวอย่างสุดท้าย หรืออาจใช้สว่านชักตัวอย่าง (Auger Sampler) ในกรณีที่ไม่สามารถใช้แรงกดลงไปกองแร่ได้ตามปกติ เช่น แห่แร่ทรายแก้ว เป็นต้น

๒.๖ การเก็บตัวอย่างโดยเครื่องอัตโนมัติ (Automatic Mechanical Sampling) มักใช้กับการชักตัวอย่างแร่ในโรงบดแร่หรือแต่งแร่ ที่แร่มีการเคลื่อนที่อย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องตลอดเวลา เช่น ผ่านท่อ สายพาน ราง เป็นต้น โดยมีการติดตั้งกลไกเก็บตัวอย่างอัตโนมัติและกำหนดเกณฑ์ในการเก็บตัวอย่าง เช่น ตำแหน่ง ความถี่ เวลา ปริมาณ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ ๓ การหาขนาดตัวอย่างแร่

วิธีการหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม มีหลากหลายเกณฑ์ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับขนาดของแร่ เช่น

๓.๑ ขนาดตัวอย่างแร่

ตารางที่ 1 แสดงขนาดตัวอย่างแร่และน้ำหนักแร่ที่ควรชั่งตัวอย่างที่เหมาะสม

ขนาดแร่ (นิ้ว/เมช)	น้ำหนักแร่ที่ควรชั่งตัวอย่าง (กิโลกรัม/ปอนด์)
๒ นิ้ว	๔,๕๓๖ กิโลกรัม/๑๐,๐๐๐ ปอนด์
๑.๕ นิ้ว	๒,๒๖๘ กิโลกรัม/๕,๐๐๐ ปอนด์
๑ นิ้ว	๙๐๗ กิโลกรัม/๒,๐๐๐ ปอนด์
๐.๗๕ นิ้ว	๔๕๓ กิโลกรัม/๑,๐๐๐ ปอนด์
๐.๓๗๕ นิ้ว	๑๘๑ กิโลกรัม/๔๐๐ ปอนด์
๐.๒๕ นิ้ว	๑๓๖ กิโลกรัม/๓๐๐ ปอนด์
๐.๕ นิ้ว	๔๕ กิโลกรัม/๑๐๐ ปอนด์
๐.๑๒๕ นิ้ว	๓๔ กิโลกรัม/๗๕ ปอนด์
๖ เมช	๒๓ กิโลกรัม/๕๐ ปอนด์
๑๐ เมช	๑๑ กิโลกรัม/๒๕ ปอนด์
๑๘ เมช	๔.๕ กิโลกรัม/๑๐ ปอนด์
๓๐ เมช	๑.๘ กิโลกรัม/๔ ปอนด์
๕๐ เมช	๐.๔๕ กิโลกรัม/๑ ปอนด์

ที่มา : คู่มือการแต่งแร่ กรมทรัพยากรธรณี พิมพ์ครั้งที่ ๓ พ.ศ.๒๕๒๗

๓.๒ ขนาดตัวอย่างแร่เพื่อตรวจวิเคราะห์ทางเคมี

ตารางที่ ๒ แสดงขนาดตัวอย่างแร่และน้ำหนักแร่ที่ควรชั่งตัวอย่าง เพื่อตรวจวิเคราะห์ทางเคมี

ขนาดแร่ (นิ้ว)	น้ำหนักแร่ที่ควรชั่งตัวอย่าง (กิโลกรัม)
๒.๕ นิ้ว	๗,๔๓๑ กิโลกรัม
๑.๒๕ นิ้ว	๙๓๐.๙ กิโลกรัม
๐.๖๔ นิ้ว	๑๑๖.๔ กิโลกรัม
๐.๓๒ นิ้ว	๑๔.๕๕ กิโลกรัม
๐.๑๖ นิ้ว	๑.๘๒ กิโลกรัม
๐.๐๘ นิ้ว	๐.๒๓ กิโลกรัม
น้อยกว่า ๐.๐๔ นิ้ว	๐.๐๓ กิโลกรัม

ที่มา : มาตรฐานของ ASTM E877-13

๓.๓ การหาขนาดตัวอย่างแร่โดยวิธีของ Pierre Gy มีวิธีการ คือ

$$\text{สมการของ Pierre Gy : } M_s = K d_N^3 / \sigma_R^2$$

เมื่อ	M_s	คือ ขนาดของตัวอย่างที่จะเก็บ (กรัม)
	K	คือ ค่าคงที่ (ประกอบด้วยผลคูณของ $c*f*g*l$)
	d_N	คือ ขนาดของวัสดุใหญ่สุด (๕ %) ของลือต (เซนติเมตร)
	σ_R	คือ ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของความผิดพลาดในการเก็บตัวอย่าง
โดยที่	c	คือ Mineralogical Composition Factor
	f	คือ Shape Factor
	g	คือ Granulometric Factor
	l	คือ Liberation Factor

องค์ประกอบของค่าคงที่ K

๑. Mineralogical Composition Factor (c)

$$c = (1 - a) [(1 - a) * \rho_m + a * \rho_g] / a$$

เมื่อ	a	คือ เกรดของแร่ที่สนใจของทั้งลือต (เช่น เป็น % หรือ กรัม/ตัน เป็นต้น)
	ρ_m	คือ ความหนาแน่นของแร่ที่สนใจ (กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร)
	ρ_g	คือ ความหนาแน่นของมลทิน (กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร)

ตัวอย่าง ผลวิเคราะห์ตัวอย่างแร่ทางเคมี มี Mn ๓๐% โดยอยู่ในรูปแร่ไพโรลูไซต์ (MnO_2)

ค่า $a = 0.3 * (55 + 16 * 2) / 55 = 0.47$

โดยที่แร่ไพโรลูไซต์ มีความหนาแน่น ๔.๗๕ กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

และสมมติให้มลทิน มีความหนาแน่น ๒.๖๐ กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

ดังนั้น $c = (1 - 0.47) [(1 - 0.47) * 4.75 + 0.47 * 2.60] / 0.47$

จะได้ $c = 4.22$ กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

๒. Shape Factor (f) คือ ค่าสัดส่วนของปริมาตรต่อขนาดเม็ดวัสดุ

ค่า f จะแปรผันจาก ๐.๑ (รูปเข็ม) – ๑ (รูปลูกบาศก์)

ในกรณีทั่วไป $f = 0.5$ สำหรับกรณีแร่ทองคำ $f = 0.2$

๓. Granulometric Factor (g) คือ ค่าการกระจายตัวของขนาด

การกระจายตัวของขนาดช่วงกว้าง ($d/d' > ๔$)	$g = ๐.๒๕$
การกระจายตัวของขนาดปานกลาง ($๒ \leq d/d' \leq ๔$)	$g = ๐.๕๐$
การกระจายตัวของขนาดช่วงแคบ ($d/d' < ๒$)	$g = ๐.๗๕$
แร่ทั้งลือตมีขนาดเท่ากัน (บดละเอียด $d/d' = ๑$)	$g = ๑.๐๐$

๔. Liberation Factor (l)

l มีค่าผันแปรจาก ๐ (homogeneous) – ๑ (heterogeneous)

ตารางที่ ๓ แสดงค่า Liberation Factor (l)

l	0.8	0.4	0.2	0.1	0.03	0.02
ROM (d/λ)	1	4	10	40	100	
หิวแร่	heterogene	homogene				
หางแร่		heterogene	homogene			

หมายเหตุ : d คือ ขนาดแร่ที่ใหญ่ที่สุดของลือต (Nominal size)

λ คือ ขนาดแร่ที่เป็นอิสระ (Liberation size)

ตัวอย่าง สมมติแร่แมงกานีส (ไพโรลูไซต์) จากหน้าเหมืองมีขนาดก้อนใหญ่สุด ๓๐ เซนติเมตร มีผลวิเคราะห์ Mn ๓๐% ถามว่าควรจะมีตัวอย่างจำนวนเท่าใด โดยที่มีค่าความคลาดเคลื่อนในการเก็บตัวอย่าง ๑๐%

จาก Gy Formular ; $M_s = K d_N^3 / \sigma_R^2$

$$K = c * f * g * l$$

$$d_N = 30 \text{ cm} \quad \sigma_R = 0.1$$

$$\sigma_R^2 = 0.01$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } M_s &= 4.22 * 0.5 * 0.25 * 0.25 \\ &= 0.132 \\ &= 0.132 * 30^3 / 0.01 \\ &= 366.4 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ขั้นตอนที่ ๔ การส่งตัวอย่างแร่วิเคราะห์

หากขนาดตัวอย่างที่สุ่มเก็บมามีมากกว่าปริมาณที่ต้องการส่งวิเคราะห์ ให้ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างตามขั้นตอนที่ ๒ แบ่งตัวอย่างให้ได้ปริมาณที่ต้องการ ดังนี้

๔.๑ ส่งตัวอย่างแร่เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี จำนวน ๑ กิโลกรัม

๔.๒ ส่งตัวอย่างแร่เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ การกระจายตัวของขนาดแร่ และคุณสมบัติทางเซรามิก จำนวน ๑๐ กิโลกรัม

๔.๓ ส่งตัวอย่างวิเคราะห์คุณสมบัติทางกลศาสตร์ จำนวน ๓๐ กิโลกรัม

๔.๔ ส่งตัวอย่างวิเคราะห์หาสัดส่วนแร่ต่อสิ่งเจือปน กรณีทรายแก้ว จำนวน ๕๐ กิโลกรัม

การเก็บรักษาตัวอย่างแร่ก่อนส่งวิเคราะห์ ส่วนใหญ่บรรจุในถุงโพลีเอทิลีน (Polyethylene) ก็เพียงพอแล้ว ยกเว้นในกรณีของแร่ที่สามารถละลาย ระเหิดหรือระเหยเป็นไอได้ง่ายแม้ในอุณหภูมิห้อง เช่น พรอท ในรูปโลหะธรรมชาติ หรือในรูปของสารประกอบคลอไรด์ หรือ ซัลเฟต ให้เก็บใส่ในขวดแก้ว นำไปเผาที่อุณหภูมิ ๕๐๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ ชั่วโมง แล้วเก็บในสารละลายผสมของโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (KMnO_4) และกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) ความเข้มข้น ๑๐ นอร์มอล (Normal) และจะต้องรีบส่งวิเคราะห์โดยเร็วที่สุดหลังจากเก็บตัวอย่าง

แนวทางพิจารณาในการเก็บตัวอย่างแร่

๑) **ความคุ้มค่า** โดยปกติการชักตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวอย่างมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง ดังนั้น จึงต้องชักตัวอย่างเท่าที่จำเป็นเพียงพอที่จะได้ตัวอย่างแร่ที่เป็นตัวแทนของแร่หรือแหล่งแร่ โดยมีความคลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งต้องเลือกวิธีการ จำนวนตัวอย่าง ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้เป็นการระงับการดำเนินการ

๒) **เวลา** การชักตัวอย่างต้องคำนึงถึงระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการ เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพ เกิดความเสียหายหรือความไม่สะดวกจากความล่าช้าในการชักตัวอย่าง โดยต้องพิจารณาจากวัตถุประสงค์ในการชักตัวอย่างแต่ละครั้งด้วย เช่น เป็นการชักตัวอย่างเพื่อประกอบการพิจารณาอนุญาตขนแร่ หรือการนำแร่เข้าหรือส่งแร่ออกนอกราชอาณาจักร ต้องการความรวดเร็วต่อเนื่องในการดำเนินธุรกิจ ในขณะที่การตรวจสอบเพื่อการขออนุญาตครอบครอง หรือเพื่อการศึกษาทางวิชาการหรือประกอบการดำเนินคดีความผิดว่าด้วยแร่อาจต้องใช้ความละเอียดแม่นยำและระยะเวลาที่แตกต่างกัน

๓) **ความครอบคลุม** ตัวอย่างควรจะเป็นตัวแทนที่ดีที่สามารถสะท้อนถึงคุณสมบัติของแร่ทั้งแหล่งหรือทั้งกอง ดังนั้น จึงควรชักตัวอย่างแร่ให้ทั่วถึงไม่ลำเอียงทั้งแนวตั้ง (บน-กลาง-ล่าง) และแนวนอน (ซ้าย-กลาง-ขวา-หน้า-หลัง) โดยเก็บให้ครอบคลุมทุกขนาดแร่ ทั้งในแนวหลักในแหล่งแร่ สายแร่ หรือกองแร่ด้วย เนื่องจากการกระจายตัวของแร่ การกระจายตัวของขนาดแร่ และความชื้น ในแต่ละบริเวณอาจจะไม่สม่ำเสมอ อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาจากข้อมูลและตรวจสอบคุณสมบัติแล้ว พบว่ามีการกระจายตัวของขนาดแร่สม่ำเสมอ มีเกรดแร่สม่ำเสมอ มีความชื้นสม่ำเสมอทั่วทั้งกอง เช่น หั้วแร่ที่ผ่านการแต่งแร่ คัดขนาดแร่แล้ว สามารถลดจำนวนจุดเก็บตัวอย่างและปริมาณตัวอย่างได้



รูปที่ ๒ แสดงการวางแนวกริด (grid) เพื่อชักตัวอย่างแร่

๒.๓ การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Analysis)

๒.๓.๑ การหาความหนาแน่นหลวม (Bulk density)

ความหนาแน่น (Density) เป็นการวัดมวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร ยิ่งวัตถุมีความหนาแน่นมากขึ้น มวลต่อหน่วยปริมาตรก็ยิ่งมากขึ้น กล่าวอีกนัยหนึ่ง คือวัตถุที่มีความหนาแน่นสูง (เช่น เหล็ก) จะมีปริมาตรน้อยกว่าวัตถุความหนาแน่นต่ำ (เช่น น้ำ) ที่มีมวลเท่ากัน

หน่วย SI ของความหนาแน่น คือ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)

จากสูตร

$$D = M / V$$

D = ความหนาแน่น (Kg/m^3)

M = น้ำหนัก (Kg)

V = ปริมาตร (m^3)

ขั้นตอนการหาความหนาแน่นหลวม (Bulk density)

๑. ชั่งน้ำหนักถังเปล่า (m)



รูปที่ ๓ แสดงการชั่งน้ำหนักถังเปล่า (จากรูปถังเปล่าหนัก ๘๐๐ g)

๒. หาปริมาตรของภาชนะ (ถัง) โดยการเติมน้ำเปล่าลงไปในภาชนะ (ถัง) จนเต็มพอดี

จะได้ $V = M / D$

$V = ๘,๓๐๐ \text{ g} / ๑ \text{ g/cm}^3$

โดย น้ำมีความหนาแน่น 1 g/cm^3

$V = ๘,๓๐๐ \text{ cm}^3$

๓. หาความหนาแน่นหลวม (Bulk density) ของตัวอย่างธรณีวัตถุ โดยการตักตัวอย่างธรณีวัตถุใส่ภาชนะ (ถัง) ให้เต็มพอดี แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก



รูปที่ ๔ แสดงการตักตัวอย่างธรณีวัตถุใส่ภาชนะ (ถัง) ให้เต็มพอดี แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก

๔. นำภาชนะ (ถัง) ที่บรรจุตัวอย่างธรณีวัตถุไปชั่งน้ำหนัก บันทึกผล

โดย ภาชนะ (ถัง) เปล่าหนัก ๘๐๐ g

มีปริมาตร ๘,๓๐๐ cm³

ตัวอย่างธรณีวัตถุ (รวมถัง) หนัก ๑๖,๗๐๐ g

จะได้ $D = M / V$

$D = (๑๖,๗๐๐ - ๘๐๐) \text{ g} / ๘,๓๐๐ \text{ cm}^3$

$D = ๑.๙๒ \text{ g/cm}^3$

หมายเหตุ ควรดำเนินการหาความหนาแน่นหลวม (Bulk density) อย่างน้อย ๓ ครั้ง แล้วนำไปหาค่าเฉลี่ย

๒.๓.๒ การตรวจวัดการกระจายตัวของขนาด (Size distribution)

การวิเคราะห์การกระจายตัวของขนาดตัวอย่างแร่ เพื่อให้ทราบว่าขนาดของแร่มีขนาดใหญ่หรือเล็ก การวิเคราะห์ขนาดมีหลายวิธี เช่น การคัดขนาดด้วยตะแกรงมาตรฐาน การคัดขนาดด้วยของไหลผ่านกล้องจุลทรรศน์ การคัดด้วยแรงโน้มถ่วง การคัดขนาดด้วยแรงหนีศูนย์กลาง Electron Microscope เป็นต้น แต่สำหรับงานด้านเหมืองแร่แล้ว จะนิยมใช้การคัดด้วยตะแกรงมาตรฐาน (Sieve Analysis) มากกว่า รูของตะแกรงคัดขนาดจะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือวงกลม แล้วแต่ว่าตัวอย่างแร่ที่จะคัดขนาดมีรูปร่างอย่างไร ขนาดของตัวอย่างที่คัดด้วยตะแกรงแล้ว จะบอกหน่วยเป็นนิ้ว มิลลิเมตร ไมโครเมตร หรือเมช (mesh) เช่น ตะแกรงขนาด ๑๐๐ เมช หมายความว่า จะมีรูของตะแกรง ๑๐๐ รู ต่อความยาวของตะแกรง ๑ นิ้ว การแสดงผลของขนาดอนุภาค จะแสดงผลในรูปของค่าสะสมโดยน้ำหนักที่ลอดผ่านตะแกรง ร้อยละ ๘๐ ว่ามีขนาดเท่าใด (๘๐% passing) เพื่อที่จะได้ทราบว่าโดยรวมแล้วแร่มีขนาดเล็กกว่าเท่าใด

การแสดงผลการวิเคราะห์ขนาดโดยการเขียนกราฟ

มีหลายวิธีที่จะเขียนจากการวิเคราะห์ขนาดที่ใช้กันมากจะเสนอในรูปของแกนตั้งเป็นน้ำหนัก และแกนนอนเป็นขนาด (ของอนุภาค)

๑) การเขียนโดยตรง (Direct plot) การเขียนวิธีนี้จะให้แกนนอนเป็นขนาดของอนุภาค ค่าเมชหรือไมครอน ในขณะที่ให้แกนตั้งเป็นร้อยละของน้ำหนักที่ค้างตะแกรง (% Weight retained)

๒) การเขียนค่าสะสมโดยตรง (Cumulative direct plot) ตัวอย่างของการเขียนแสดงในรูป ค่าสะสมโดยน้ำหนักที่ค้างตะแกรง หรือลอดผ่าน (Passing) ตะแกรงถูกเขียนในแกนตั้ง เทียบกับขนาดเป็นไมครอน เป็นวิธีที่เร็วสำหรับหาค่าขนาดที่มีปริมาณการผ่านตะแกรง ๘๐% (๘๐% passing) วิธีนี้ใช้กันมาก

๓) การเขียนแบบเซมิล็อก (Semi-log plot) วิธีนี้จะให้ค่าถูกต้องแม่นยำขึ้น และวิธีการหาค่า ๘๐% passing ก็แสดงไว้ในกราฟด้วย ในรูปนี้ขนาดของอนุภาคจะเป็นแกนล็อก

อุปกรณ์

- ๑) ชุดตะแกรงมาตรฐาน ๓.๕, ๑๐, ๒๐, ๓๕, ๔๘, ๖๕, ๘๐, ๑๐๐, ๑๔๐, ๑๗๐, ๒๐๐, ๒๗๐ และ ๓๒๕ เมช
- ๒) เครื่องสั่นตะแกรง
- ๓) ตัวอย่างแร่ ประมาณ ๕๐๐- ๓,๐๐๐ กรัม (แห้ง)
๔. เครื่องชั่งความละเอียด ๐.๐๑ กรัม
- ๕) แปรงลวด แปรงขนอ่อน



รูปที่ ๕ แสดงเครื่องสั่นตะแกรงและชั้นตะแกรง และชุดตะแกรงขนาดต่าง ๆ

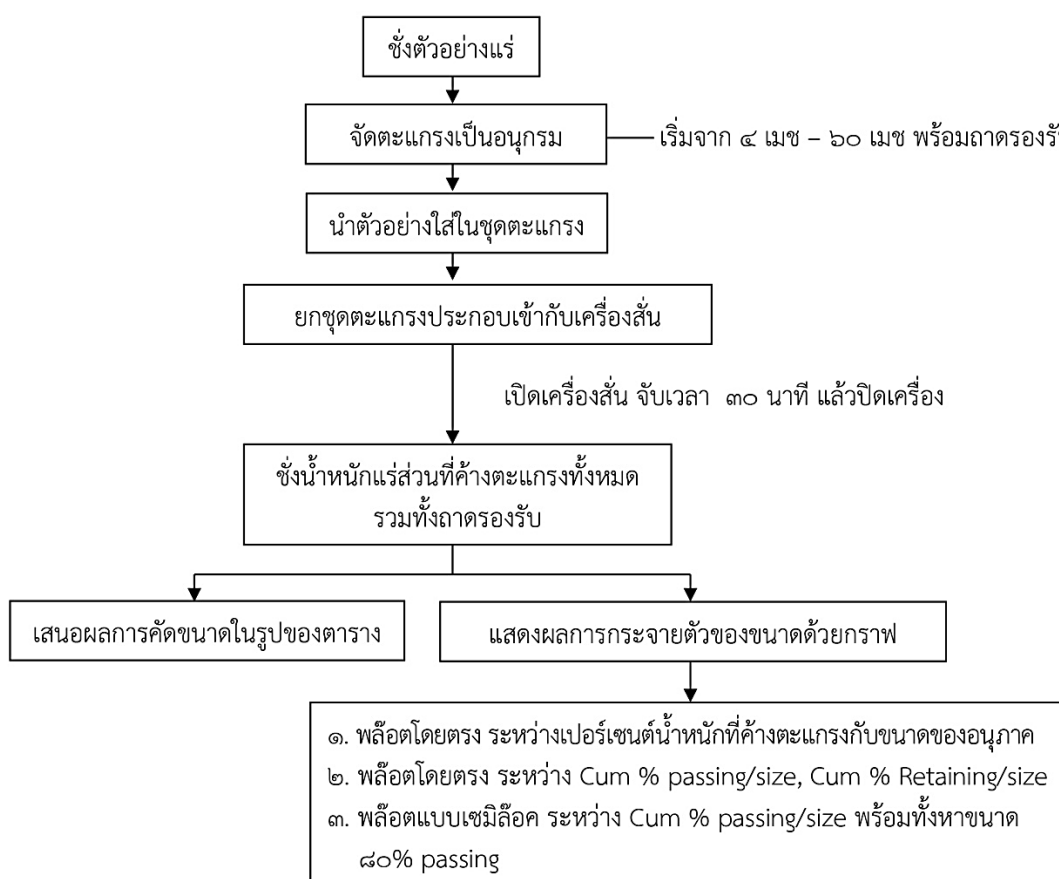


รูปที่ ๖ แสดงเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัลความละเอียดสูง

ขั้นตอนการวิเคราะห์ขนาด

- ๑) ชั่งตัวอย่างแร่
- ๒) จัดตะแกรงเป็นอนุกรม เริ่มจาก ๔ เมช – ๖๐ เมช พร้อมถาดรองรับ
- ๓) นำตัวอย่างที่จะทดลองใส่ลงในชุดตะแกรง
- ๔) ยกชุดตะแกรงประกอบเข้ากับเครื่องสั่น เปิดเครื่องสั่นจับเวลาไว้ ๓๐ นาที
- ๕) ปิดเครื่องสั่นตะแกรง ชั่งน้ำหนักแร่ส่วนที่ค้างตะแกรงทั้งหมดรวมทั้งถาดรองรับ
- ๖) เสนอผลการคัดขนาดในรูปของตาราง
- ๗) แสดงผลการกระจายตัวของขนาดด้วยการเขียนกราฟดังนี้
 - ๗.๑ การเขียนโดยตรง ระหว่างเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ค้างตะแกรงกับขนาดของอนุภาค
 - ๗.๒ การเขียนโดยตรงระหว่าง Cum % passing/size, Cum % Retaining/size
 - ๗.๓ การเขียนแบบเซมิล็อก ระหว่าง Cum % passing/size พร้อมทั้งหาขนาด ๘๐% passing

๘๐% passing

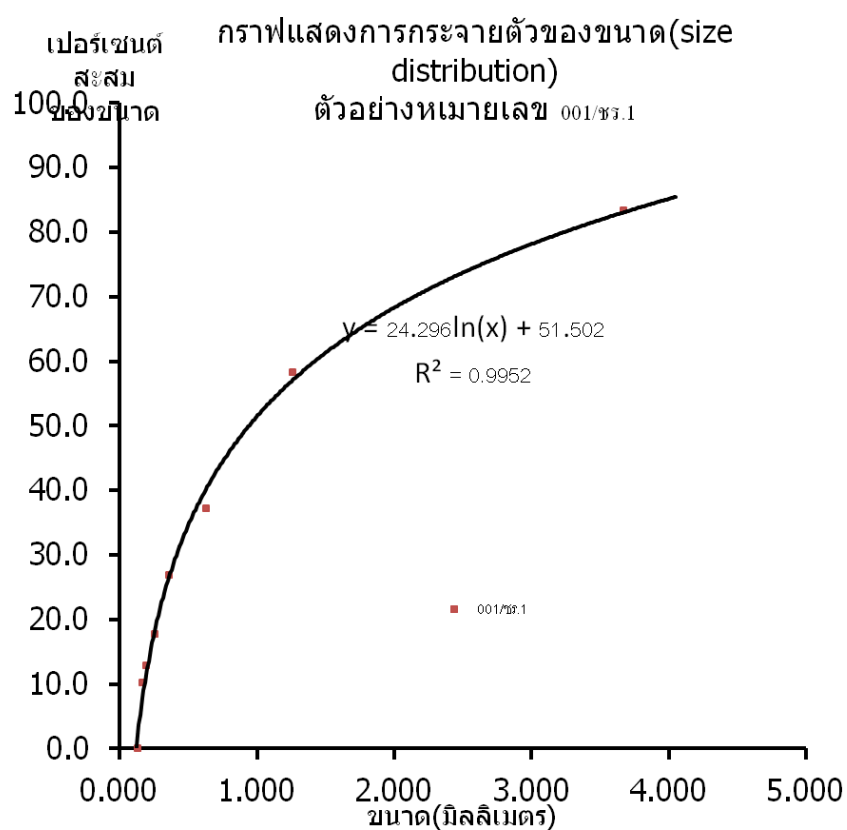


รูปที่ ๗ แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ขนาด

ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลการกระจายตัวของขนาดด้วยการเขียนกราฟ

ตารางที่ ๔ แสดงการคัดขนาดของตัวอย่างหมายเลข ๐๐๑/ชร.๑-ปป๑๖๓๔๐

Size (mm.)	Retaining		% Cum. Passing
	(g.)	(%)	
๓.๖๗๐	๑๕๔.๓๔	๑๖.๖	๘๓.๔
๑.๒๖๑	๒๓๓.๔๗	๒๕.๑	๕๘.๓
๐.๖๓๑	๑๙๕.๕๑	๒๑.๐	๓๗.๓
๐.๓๕๙	๙๖.๗๖	๑๐.๔	๒๖.๙
๐.๒๕๔	๘๔.๓๘	๙.๑	๑๗.๘
๐.๑๙๔	๔๕.๒๕	๔.๙	๑๒.๙
๐.๑๖๓	๒๕.๔	๒.๗	๑๐.๒
๐.๑๓๓	๙๔.๖๓	๑๐.๒	๐.๐
Total	๙๒๙.๗๔	๑๐๐.๐๐	-



รูปที่ ๘ กราฟแสดงการกระจายตัวของขนาด ตัวอย่างหมายเลข ๐๐๑/ชร.๑-ปป ๑๖๓๔๐

๒.๓.๒ การวิเคราะห์ทางกายภาพ (Physical Properties Determination)

การวิเคราะห์ตัวอย่างทางกายภาพหรือทางฟิสิกส์นั้นดำเนินการเพื่อจำแนกชนิดของแร่ โดยอาศัยคุณสมบัติเฉพาะตัวของแร่แต่ละชนิด เพื่อให้ได้ข้อมูลเพียงพอต่อการวินิจฉัยว่าตัวอย่างนั้น ๆ เป็นแร่ชนิดใด ทั้งนี้ ดำเนินการโดยใช้การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและอุปกรณ์พื้นฐาน เช่น แวนชยายหรือกล้องจุลทรรศน์ น้ำกรด แผ่นกระเบื้องไม่เคลือบ กระจก มีดตัดกระดาษา เครื่องชั่ง แผ่นสังกะสี และสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวเรา รวมถึงแร่ที่ทราบคุณสมบัติเฉพาะในการชุดเปรียบเทียบความแข็งได้

ปัจจัยที่ใช้ในการตรวจสอบตัวอย่างทางกายภาพ ได้แก่

- ๑) สี สีนวลละเอียด ความแข็ง ความหนาแน่น
- ๒) การตอบสนองต่อแม่เหล็ก การตอบสนองต่อน้ำกรดเกลือเจือจาง
- ๓) การวิเคราะห์หาขนาดของอนุภาค การหาสัดส่วนแร่ต่อสิ่งเจือปน รวมถึงเพื่อนแร่ที่เกิดขึ้นร่วมด้วย

สำหรับตัวอย่างที่เป็นวัตถุติดทางด้านเซรามิก ก็จะมีการตรวจสอบหาคุณสมบัติทางด้านเซรามิกของตัวอย่างเพิ่มเติม ได้แก่

- ๑) การอัดตัวอย่างเป็นแผ่นเผาที่อุณหภูมิสูง การเผาทดสอบโคน (Cone Firing Test)
- ๒) การวัดค่าความขาว การวัดค่าความขาวสว่าง
- ๓) การดูสีหลังเผา การวัดค่าการหดตัวหลังเผา การวัดเปอร์เซ็นต์การยุบตัวหลังเผา

เมื่อประมวลผลจากข้อมูลทางกายภาพต่าง ๆ นี้ร่วมกับผลการวิเคราะห์ทางองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่าง โดยพิจารณาถึงความเป็นแร่ในเชิงวิชาการตามแนวทางในการตรวจสอบแร่ที่กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยี สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๓ ได้จัดทำไว้ และความเป็นแร่ตามกฎหมายที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ได้ประกาศไว้ ก็จะสามารถสรุปได้ว่าตัวอย่างนั้น ๆ เป็นแร่อะไร

๒.๔ การตรวจสอบคุณสมบัติขององค์ประกอบทางเคมี (Chemical Analysis)

การวิเคราะห์ทางองค์ประกอบทางเคมีของแร่ โดยทั่วไปจะแบ่งวิธีการตรวจสอบออกเป็น ๒ แบบ ดังนี้

๒.๔.๑ คุณภาพวิเคราะห์ (Qualitative Analysis) หมายถึง การตรวจสอบธาตุหรือสารประกอบในตัวอย่าง โดยไม่คำนึงถึงปริมาณของธาตุหรือสารประกอบที่มีอยู่ในสารตัวอย่าง เช่น การตรวจสอบสารตัวอย่าง ทราบว่ามี ตะกั่ว เงิน กำมะถัน ซิลิกา แต่ไม่ทราบปริมาณเล็กน้อยของตะกั่ว เงิน กำมะถัน และซิลิกา

๒.๔.๒ ปริมาณวิเคราะห์ (Quantitative Analysis) หมายถึงการตรวจสอบธาตุหรือสารประกอบในสารตัวอย่าง เพื่อให้ทราบถึงปริมาณของธาตุ หรือสารประกอบ ที่มีอยู่ในสารตัวอย่างเช่น การตรวจสอบตัวอย่างแร่ดีบุก ทราบว่ามี ดีบุก ๕๐% ทังสแตนไดรอกไซด์ ๑๐% เป็นต้น

การวิเคราะห์ประเภทนี้ต้องการทราบว่ามีปริมาณสารอยู่ในตัวอย่างในปริมาณหรือความเข้มข้นเท่าไร วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณสามารถจำแนกได้เป็น ๓ ประเภท ดังนี้

๑) **การชั่งน้ำหนัก (Gravimetric Analysis)** การวิเคราะห์ประเภทนี้ ทำโดยนำวัตถุตัวอย่างมาทำละลายที่ต้องการทราบปริมาณ แล้วชั่งหาน้ำหนักของวัตถุตัวอย่างที่ลดลง หรืออาจวิเคราะห์โดยนำวัตถุตัวอย่างมาแยกเอาสารที่ต้องการทราบปริมาณให้อยู่ในรูปสารละลาย แล้วตกตะกอนสารนั้นและนำไปชั่งหาน้ำหนัก

๒) **การตวงปริมาตรหรือการไทเทรต (Volumetric Analysis หรือ Titration)** การวิเคราะห์ประเภทนี้ ทำโดยนำวัตถุตัวอย่างการเปลี่ยนให้อยู่ในรูปสารละลาย แล้วนำสารละลายที่ได้ไปทำปฏิกิริยาเคมีกับสารละลายมาตรฐาน จากนั้นจึงคำนวณกลับเพื่อหาปริมาณสาร

๓) **การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ (Instrumental analysis)** การวิเคราะห์ประเภทนี้ อาศัยสมบัติทางกายภาพของสารมาใช้จำแนกชนิดและระบุปริมาณ สมบัติทางกายภาพดังกล่าว ได้แก่ การดูดกลืนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าการปลดปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การเปลี่ยนแปลงค่าการนำความร้อน การเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าเคมี ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมีมีหลายชนิด ได้แก่ อัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (UV-Vis spectrophotometer) อะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Atomic absorption spectrophotometer - AAS) อินดักทีฟคัปเปิลพลาสมาอะตอมมิคอีมิชชันสเปกโตร-โฟโตมิเตอร์ (Inductive coupled plasma atomic emission spectrophotometer -ICP-AES) เอ็กซเรย์-ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโตรมิเตอร์ (X-ray fluorescence spectrometer - XRF) เป็นต้น

การหาค่าประกอบทางเคมีที่แน่นอนของแร่ มีหลายวิธีด้วยกันจะเลือกใช้วิธีใด ๆ นั้นจะขึ้นกับชนิดของธาตุ ปริมาณธาตุ และสิ่งเจือปนในตัวอย่างที่จะวิเคราะห์ สำหรับวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์หาค่าประกอบของแร่ ในรายงานการจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ได้แสดงไว้ในตาราง

ตารางที่ ๕ สรุปวิธีการที่ใช้วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของแร่

ชนิดแร่	ธาตุ/สารประกอบ	วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์
ฟลูออไรต์	CaF ₂	Oxalate precipitation and Titration with Std. KmnO ₄
	SiO ₂	Gravimetry
	CaCO ₃	Dilute acetic acid soluble/Oxalate precipitation and Titration with Std. KmnO ₄
พลวง	Sb	Sulfuric acid digestion and Titration with Std. KmnO ₄
	As	Sulfuric acid digestion/Acid distillation and Titration with Std. I ₂
	S	Bomb calorimeter and Gravimetry
แมงกานีส	Mn	Nitric acid digestion/Bismutate oxidation/ FeSO ₄ and Titration with Std. KmnO ₄
	MnO ₂	Oxalate digestion in dilute sulfuric acid and Titration with Std. KmnO ₄
	Fe	Hydrochloric acid digestion/SnCl ₂ /HgCl ₂ and Titration with K ₂ Cr ₂ O ₇ or AAS
	SiO ₂	Gravimetry
เหล็ก	Fe	Hydrochloric acid digestion/SnCl ₂ /HgCl ₂ and Titration with K ₂ Cr ₂ O ₇
	Mn	FAAS
	Al ₂ O ₃	Gravimetry
	SiO ₂	Gravimetry
ดีบุก ทั้งสะเตน	Sn	Sodium peroxide fusion, Iodometric titration
	W	Sodium peroxide fusion / Acid digestion Gravimetry
- ทรายแก้ว ดินเหนียว - ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ - เอมเมอรี ดิกโคคต์ - ไพโรฟิลไลต์	SiO ₂ , Al ₂ O ₃	Flux fusion/Gravimetry
	Fe, Ca, Mg, Na, K	HF digestion/FAAS
	TiO ₂	KHSO ₄ Fusion UV-Vis Spectrometry
	LOI	Gravimetry
โดโลไมต์ หินปูน	CaCO ₃ , MgO	HCl digestion/Oxalate precipitation and Titration with Std. KmnO ₄

บทที่ ๓

หนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่

การจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (CO) ในความรับผิดชอบของสำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน (สำนักเดิมฯ เมื่อปี ๒๕๕๗) ได้ดำเนินการสำรวจ เก็บตัวอย่าง และวิเคราะห์ตัวอย่างแร่ทรายแก้ว ในพื้นที่จังหวัดระยอง จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดจันทบุรี เพื่อจัดทำหนังสือรับรองฯ รวม ๑๗ ฉบับ ทั้งนี้ สามารถประมวลผลการศึกษาได้ดังนี้

๓.๑ แร่ทรายแก้วจังหวัดระยอง

มีการจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of a Mineral) ในพื้นที่จังหวัดระยอง จำนวน ๑๔ ฉบับ โดยเป็นแร่จากโรงแต่งแร่และแร่จากประทานบัตร มีรายละเอียดของหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้วทั้ง ๑๔ ฉบับ ดังนี้

๓.๑.๑ แร่จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๙ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด เบญจนิคมพานิ (CO ฉบับที่ ๑)

- **แร่ทรายแก้ว** จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๙ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด เบญจนิคมพานิ ตั้งอยู่ที่ตำบลตะพง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ได้รับอนุญาต ๑๘ เมษายน ๒๕๔๙ วันสิ้นอายุ ๑๗ เมษายน ๒๕๕๘ วันที่ตรวจสอบ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๕๗
- **การแต่งแร่** ด้วยวิธีการล้างแร่ทรายแก้วออกจากดิน และใช้วิธีการคัดขนาด
- **การเก็บตัวอย่าง** เก็บตัวอย่างรวม ๑ ตัวอย่าง รหัส ทรายแก้วแต่งโรงแต่ง หจก. เบญจนิคมพานิ เพื่อจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่จำนวน ๑ ฉบับ

๓.๑.๒ แร่จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๓๑ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด เจียฮะฮวด (CO ฉบับที่ ๒)

- **แร่ทรายแก้ว** จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๓๑ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด เจียฮะฮวด ตั้งอยู่ที่ตำบลชากพง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง วันที่ได้รับอนุญาต ๑๙ กรกฎาคม ๒๕๓๑ วันสิ้นอายุ ๑๘ กรกฎาคม ๒๕๕๘ วันที่ตรวจสอบ ๒๗ พฤษภาคม ๒๕๕๗
- **การแต่งแร่** ด้วยวิธีการล้างแร่ทรายแก้วออกจากดิน ใช้วิธีการคัดขนาด และแยกแร่ โดยอาศัยความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะของแร่

- **การเก็บตัวอย่าง** เก็บตัวอย่างรวม ๑ ตัวอย่าง รหัส ทรายแก้วแต่งโรงแต่ง หจก.เจียฮะฮวด เพื่อจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่จำนวน ๑ ฉบับ

๓.๑.๓ แหล่งแร่ประทานบัตรที่ ๑๗๓๗๐/๑๖๐๐๘ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด เจียฮะฮวด (CO ฉบับที่ ๓)

- **แร่ทรายแก้ว** ของห้างหุ้นส่วนจำกัด เจียฮะฮวด ประทานบัตรที่ ๑๗๓๗๐/๑๖๐๐๘ ตั้งอยู่ที่ตำบลซากพง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ประทานบัตรมีเนื้อที่ ๑๑๔-๐-๓๐ ไร่ วันที่ได้รับอนุญาต ๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๖ วันสิ้นอายุ ๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๘๑ วันที่ตรวจสอบ ๒๙ พฤษภาคม ๒๕๕๗
- **ข้อมูลธรณีวิทยาแหล่งแร่** เป็นแหล่งแร่แบบลานแร่ที่เกิดสะสมตัวตามตะพักที่ราบชั้นบันได
- **การทำเหมือง** ใช้วิธีการทำเหมืองแบบเหมืองเปิด ไม่มีการแต่งแร่ในเขตประทานบัตร โดยแร่ที่ได้จากการทำเหมืองมีขนาดตั้งแต่ ๑-๒ เซนติเมตร
- **การเก็บตัวอย่าง** เก็บตัวอย่างรวม ๑ ตัวอย่าง รหัส ทรายแก้วลึก >๓ m ประทานบัตร หจก.เจียฮะฮวด เพื่อจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่จำนวน ๑ ฉบับ

๓.๑.๔ แร่จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๗ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด โกมลประนอมบริการ (CO ฉบับที่ ๔)

- **แร่ทรายแก้ว** จากโรงแต่งแร่ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๗ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด โกมลประนอมบริการ ตั้งอยู่ที่ตำบลตะพง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ได้รับอนุญาต ๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๗ วันสิ้นอายุ ๑๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙ วันที่ตรวจสอบ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๕๗
- **การแต่งแร่** ด้วยวิธีการล้างแร่ทรายแก้วออกจากดิน ใช้วิธีการคัดขนาด และแยกแร่โดยอาศัยความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะของแร่
- **การเก็บตัวอย่าง** เก็บตัวอย่างรวม ๑ ตัวอย่าง รหัส ทรายแก้วแต่งโรงแต่ง หจก.โกมลประนอมบริการ เพื่อจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะ ของแร่จำนวน ๑ ฉบับ

๓.๑.๕ แร่จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๔/๒๕๕๒ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด กรุงเกษม (CO ฉบับที่ ๕)

- **แร่ทรายแก้ว** จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๔/๒๕๕๒ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด กรุงเกษม ตั้งอยู่ที่ตำบลกร่ำ อำเภอแกลง จังหวัดระยอง วันที่ได้รับอนุญาต ๒๙ ธันวาคม ๒๕๕๒ วันสิ้นอายุ ๒๘ ธันวาคม ๒๕๕๘ วันที่ตรวจสอบ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๕๗
- **การแต่งแร่** ด้วยวิธีการล้างแร่ทรายแก้วออกจากดิน และใช้วิธีการคัดขนาด และแยกแร่โดยอาศัยความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะของแร่
- **การเก็บตัวอย่าง** เก็บตัวอย่างรวม ๑ ตัวอย่าง รหัส ทรายแก้วแต่งโรงแต่ง หจก.กรุงเกษม เพื่อจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่จำนวน ๑ ฉบับ

๓.๑.๖ แร่จากประทานบัตรที่ ๓๐๙๘๗/๑๕๙๔๖ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด กรุงเกษม (CO ฉบับที่ ๖)

- **แร่ทรายแก้ว** ของห้างหุ้นส่วนจำกัด กรุงเกษม ประทานบัตรที่ ๓๐๙๘๗/๑๕๙๔๖ ตั้งอยู่ที่ตำบลกร่ำ อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ประทานบัตรมีเนื้อที่ ๒๗๗-๒-๘ ไร่ วันที่ได้รับอนุญาต ๑๐ มีนาคม ๒๕๕๔ วันสิ้นอายุ ๙ มีนาคม ๒๕๗๙ วันที่ตรวจสอบ ๒๙ พฤษภาคม ๒๕๕๗
- **ข้อมูลธรณีวิทยาแหล่งแร่** เป็นแหล่งแร่แบบลานแร่ที่เกิดสะสมตัวตามตะพักที่ราบชั้นบันได
- **การทำเหมือง** ใช้วิธีการทำเหมืองแบบเหมืองเปิด ไม่มีการแต่งแร่ในเขตประทานบัตร โดยแร่ที่ได้จากการทำเหมืองมีขนาดตั้งแต่ ๑-๒ เซนติเมตร
- **การเก็บตัวอย่าง** เก็บตัวอย่างรวม ๑ ตัวอย่าง รหัส ทรายแก้วลึก >๓ m ประทานบัตรของห้างหุ้นส่วนจำกัด กรุงเกษม เพื่อจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่จำนวน ๑ ฉบับ

๓.๑.๗ แร่จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๒/๒๕๕๓ ของนายณรงค์ แจ่มใส (CO ฉบับที่ ๗)

- **แร่ทรายแก้ว** จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๒/๒๕๕๓ ของนายณรงค์ แจ่มใส ตั้งอยู่ที่ตำบลชากพง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง วันที่ได้รับอนุญาต ๒๕ มกราคม ๒๕๕๓ วันสิ้นอายุ ๒๔ มกราคม ๒๕๕๙ วันที่ตรวจสอบ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๕๗
- **การแต่งแร่** ด้วยวิธีการล้างแร่ทรายแก้วออกจากดิน และใช้วิธีการคัดขนาด และแยกแร่โดยอาศัยความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะของแร่

- การเก็บตัวอย่าง เก็บตัวอย่างรวม ๑ ตัวอย่าง รหัส ทรายแก้วแต่งโรงแต่ง นายณรงค์ แจ่มใส เพื่อจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่จำนวน ๑ ฉบับ

๓.๑.๘ แร่จากประทานบัตรที่ ๓๐๙๙๕/๑๖๐๒๕ ของนายณรงค์ แจ่มใส (CO ฉบับที่ ๘)

- แร่ทรายแก้ว ของนายณรงค์ แจ่มใส ประทานบัตรที่ ๓๐๙๙๕/๑๖๐๒๕ ตั้งอยู่ที่ตำบลซากพง อำเภอกาหลง จังหวัดระยอง ประทานบัตรมีเนื้อที่ ๒๖-๓-๓ ไร่ วันที่ได้รับอนุญาต ๓ พฤษภาคม ๒๕๕๖ วันสิ้นอายุ ๒ พฤษภาคม ๒๕๗๒ วันที่ตรวจสอบ ๒๙ พฤษภาคม ๒๕๕๗
- ข้อมูลธรณีวิทยาแหล่งแร่ เป็นแหล่งแร่แบบลานแร่ที่เกิดสะสมตัวตามตะพักที่ราบขึ้นบันได
- การทำเหมือง ใช้วิธีการทำเหมืองแบบเหมืองเปิด ไม่มีการแต่งแร่ในเขตประทานบัตร โดยแร่ที่ได้จากการทำเหมืองมีขนาดตั้งแต่ ๑-๒ เซนติเมตร
- การเก็บตัวอย่าง เก็บตัวอย่างรวม ๑ ตัวอย่าง รหัส ทรายแก้วเล็ก >๑.๘ m ประทานบัตรของนายณรงค์ แจ่มใส เพื่อจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่จำนวน ๑ ฉบับ

๓.๑.๙ แร่จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๑ ของบริษัท ระยองซิลิกาอินดัสทรี จำกัด (CO ฉบับที่ ๙)

- แร่ทรายแก้ว จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๑ ของบริษัท ระยองซิลิกาอินดัสทรี จำกัด ตั้งอยู่ที่ตำบลเชิงเนิน อำเภอมือง จังหวัดระยอง วันที่ได้รับอนุญาต ๑๕ กันยายน ๒๕๔๑ วันสิ้นอายุ ๑๔ กันยายน ๒๕๕๙ วันที่ตรวจสอบ ๒๔ พฤษภาคม ๒๕๕๗
- การแต่งแร่ ด้วยวิธีการล้างแร่ทรายแก้วออกจากดิน และใช้วิธีการคัดขนาด และแยกแร่โดยอาศัยความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะของแร่
- การเก็บตัวอย่าง เก็บตัวอย่างรวม ๑ ตัวอย่าง รหัส ทรายแก้วแต่งโรงแต่ง บจก. ระยองซิลิกาอินดัสทรี เพื่อจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่จำนวน ๑ ฉบับ

๓.๑.๑๐ แร่จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๐ ของบริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด (CO ฉบับที่ ๑๐ – ๑๑)

- **แร่ทรายแก้ว** จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๐ ของบริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด ตั้งอยู่ที่ตำบลทางเกวียน อำเภอแกลง จังหวัดระยอง วันที่ได้รับอนุญาต ๒๔ มิถุนายน ๒๕๔๐ วันสิ้นอายุ ๒๓ มิถุนายน ๒๕๕๘ วันที่ตรวจสอบ ๒๔ พฤษภาคม ๒๕๕๗
- **การแต่งแร่** ด้วยวิธีการล้างแร่ทรายแก้วออกจากดิน และใช้วิธีการคัดขนาด และแยกแร่โดยอาศัยความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะของแร่
- **การเก็บตัวอย่าง** เก็บตัวอย่างรวม ๑ ตัวอย่าง รหัส ทรายแก้วแต่งส่งกระจกและส่งกระเบื้อง โรงแต่งบริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด เพื่อจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่จำนวน ๒ ฉบับ

๓.๑.๑๑ แร่จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๒/๒๕๔๑ ของบริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด (CO ฉบับที่ ๑๒ – ๑๓)

- **แร่ทรายแก้ว** จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๒/๒๕๔๑ ของบริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด ตั้งอยู่ที่ตำบลขากพง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง วันที่ได้รับอนุญาต ๒๓ กันยายน ๒๕๔๑ วันสิ้นอายุ ๒๒ กันยายน ๒๕๕๙ วันที่ตรวจสอบ ๒๘ พฤษภาคม ๒๕๕๗
- **การแต่งแร่** ด้วยวิธีการล้างแร่ทรายแก้วออกจากดิน และใช้วิธีการคัดขนาด และแยกแร่โดยอาศัยความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะของแร่
- **การเก็บตัวอย่าง** เก็บตัวอย่างรวม ๑ ตัวอย่าง รหัส ทรายแก้วแต่งส่งกระจกและส่งกระเบื้อง บริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด เพื่อจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่จำนวน ๒ ฉบับ

๓.๑.๑๒ แร่จากประทานบัตรที่ ๓๐๙๘๖/๑๖๐๕๖ ของบริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด (CO ฉบับที่ ๑๔)

- **แร่ทรายแก้ว** ของบริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด ประทานบัตรที่ ๓๐๙๘๖/๑๖๐๕๖ ตั้งอยู่ที่ตำบลขากพง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ประทานบัตรมีเนื้อที่ ๑๒๓-๐-๙๕ ไร่ วันที่ได้รับอนุญาต ๒ ตุลาคม ๒๕๕๖ วันสิ้นอายุ ๑ ตุลาคม ๒๕๘๑ วันที่ตรวจสอบ ๓๐ พฤษภาคม ๒๕๕๗

- ข้อมูลธรณีวิทยาแหล่งแร่ เป็นแหล่งแร่แบบลานแร่ที่เกิดสะสมตัวตามตะพักที่ราบชั้นบันได
- การทำเหมือง ใช้วิธีการทำเหมืองแบบเหมืองเปิด ไม่มีการแต่งแร่ในเขตประทานบัตร โดยแร่ที่ได้จากการทำเหมืองมีขนาดตั้งแต่ ๑-๒ เซนติเมตร
- การเก็บตัวอย่าง เก็บตัวอย่างรวม ๑ ตัวอย่าง รหัส ทรายแก้วประทานบัตรของบริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด เพื่อจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่ จำนวน ๑ ฉบับ

แผนที่แสดงจุดที่ตั้ง
 โรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๙ ชนิดแร่ทรายแก้ว
 ห้างหุ้นส่วนจำกัด เบญจณีคัมพานี
 ตำบลตะพง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง



พื้นที่ที่เก็บตัวอย่างแร่จากห้างหุ้นส่วนจำกัด เบญจณีคัมพานี

รูปที่ ๙ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๙
 ของห้างหุ้นส่วนจำกัด เบญจณีคัมพานี



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี โรงแต่งแร่

1. ข้อมูลทั่วไป

ใบอนุญาตที่ 1/2549
ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
ผู้ขอ/ได้รับอนุญาต บริษัท เบนจณี คัมพานี จำกัด
พิกัดยูทีเอ็ม แนวตั้ง 755691 ตอ. แนวนอน 1399102.น
ตำบล ตะพง อำเภอบึงระยอง จังหวัด ระยอง
วันที่ได้รับอนุญาต 18 เมษายน 2549 วันสิ้นอายุ 17 เมษายน 2558
วันที่ตรวจสอบ 25 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายสภาพแร่

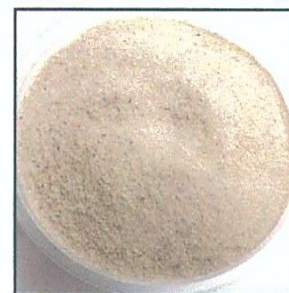
2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะละเอียด สีเทาเข้ม

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว-หลังแต่ง
ความหนาแน่น 1.41 มต./ลบ.ม.
การกระจายขนาด 340 ไมครอน 80% passing
%Yield -
ค่าจากการวัดสี L= 67.17 a=4.3 b=12.36
ความกลมมน Medium Sphericity and Sub. Rounded



รูปถ่ายระยะใกล้

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
98.75	0.10	0.50	0.08	0.03	0.02	0.08	0.03	0.30

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีเทาเข้ม เป็นทรายแก้วสะอาด มีความหนาแน่นทลวม 1.41 มต./ลบ.ม.
SiO₂=98.75%

ผู้รวบรวมประมวล นายกิตติ ชัยวิรัช
ตำแหน่ง วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

ผู้สอบทาน
ตำแหน่ง

วัน/เดือน/ปี

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน

แผนที่แสดงจุดที่ตั้ง
 โรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๓๑ ชนิดแร่ทรายแก้ว
 ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจียฮะฮวด
 ตำบลชากพง อำเภอกาหลง จังหวัดระยอง



พื้นที่ที่เก็บตัวอย่างแร่จาก ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจียฮะฮวด

รูปที่ ๑๑ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๓๑
 ของห้างหุ้นส่วนจำกัด เจียฮะฮวด



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี โรงแต่งแร่

1. ข้อมูลทั่วไป

ใบอนุญาตที่ 1/2531
ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
ผู้ขอ/ได้รับอนุญาต ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจียฮะฮวด
พิกัดที่ดินเดิม แนวตั้ง 749100 ตอ. แนวนอน 1402688 น.
ตำบล ชากพง อำเภอ แกลง จังหวัด ระยอง
วันที่ได้รับอนุญาต 19 กรกฎาคม 2531 วันสิ้นอายุ 18 กรกฎาคม 2558
วันที่ตรวจสอบ 27 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายสภาพแร่

2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะละเอียด สีน้ำตาลเข้ม

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว-หลังแต่ง
ความหนาแน่น 1.38 มต./ลบ.ม.
การกระจายขนาด 280 ไมครอน 80% passing
%Yield -
ค่าจากการวัดสี L= 53.64 a=5.74 b=15.56
ความกลมมน Low Sphericity and Sub Rounded



รูปถ่ายระยะใกล้

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
98.05	0.11	0.95	0.03	0.09	0.01	0.02	0.03	0.60

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีน้ำตาลเข้ม เป็นทรายแก้วสะอาด มีความหนาแน่นทลวม 1.38 มต./ลบ.ม.
SiO₂=98.05%

ผู้รวบรวมประมวล

ตำแหน่ง นายกิตติ ชัยวีริช

วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

ผู้สอบทาน

ตำแหน่ง

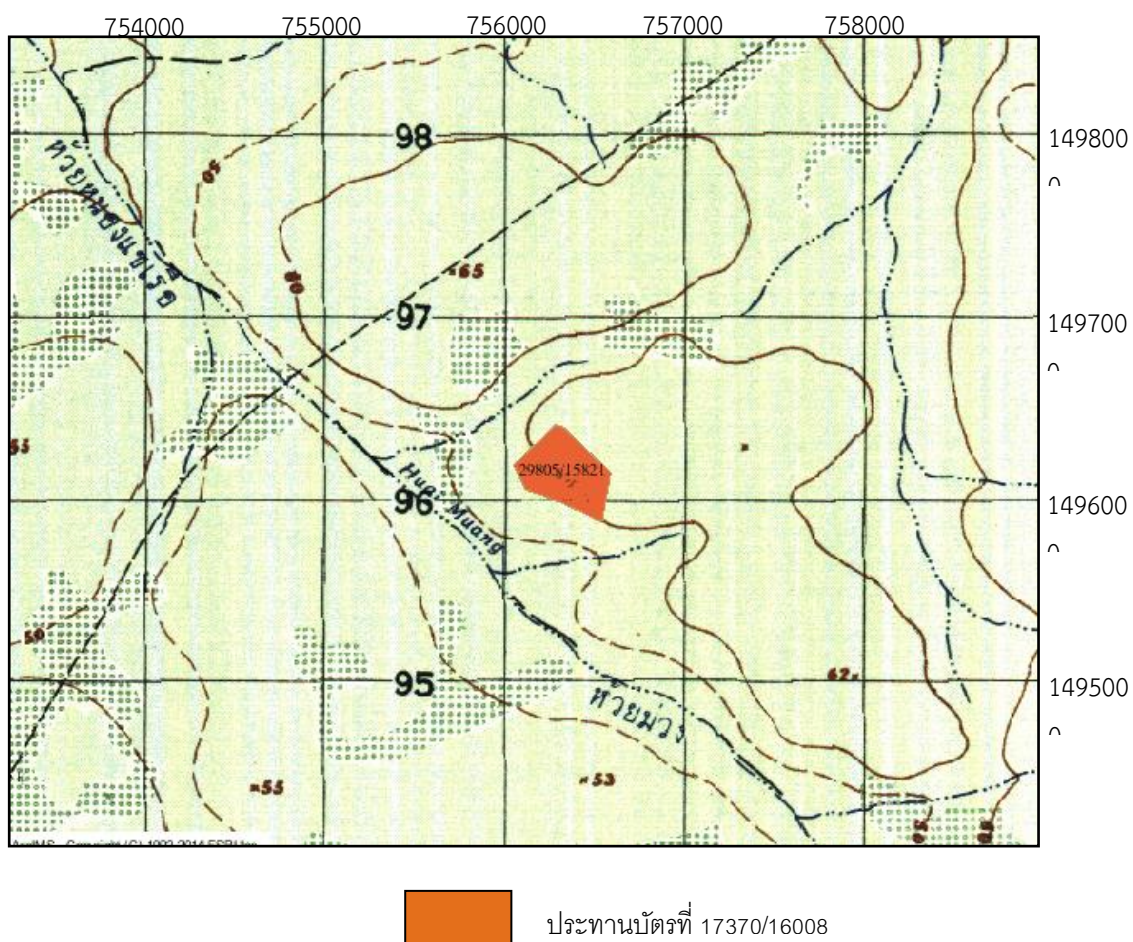
วัน/เดือน/ปี

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน

ประทานบัตรที่ ๑๗๓๗๐/๑๖๐๐๘ ชนิดแร่ทรายแก้ว

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจียฮะฮวด

ตำบลซากพง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง



รูปที่ ๑๓ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งประทานบัตรที่ ๑๗๓๗๐/๑๖๐๐๘ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด เจียฮะฮวด



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

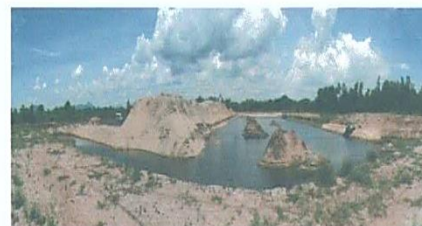
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี ประทานบัตร

1. ข้อมูลทั่วไป

ประทานบัตรที่ 17370/16008
 ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
 ผู้ขอได้รับอนุญาต ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจียตะฮวด 1397850
 พิกัดยูทีเอ็ม แนวตั้ง 777235 ตอ. แนวนอน 1397850 น.
 ตำบล ชากพง อำเภอ แกลง จังหวัด ระยอง
 วันที่ได้รับอนุญาต 6 กุมภาพันธ์ 2556 วันสิ้นอายุ 5 กุมภาพันธ์ 2581
 วันที่ตรวจสอบ 29 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายสภาพแร่

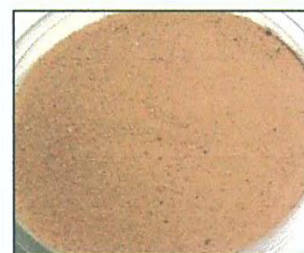
2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะละเอียด สีน้ำตาลเข้ม

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว
 ความหนาแน่น 1.37 มต./ลบ.ม.
 การกระจายขนาด 260 ไมครอน 80% passing
 %Yield 83.78
 ค่าจากการวัดสี L=51.53 a=6.57 b=17.26
 ความกลมมน Low Sphericity and Sub rounded



รูปถ่ายระยะใกล้

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

ผลวิเคราะห์	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
ก่อนล้าง	97.36	0.13	1.15	0.23	0.15	0.02	0.03	0.08	0.74
หลังล้าง	97.45	0.07	1.08	0.14	0.49	nil	0.01	0.04	0.62

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีน้ำตาลเข้ม เป็นทรายดิบ มีความหนาแน่นหลวม 1.37มต./ลบ.ม. ก่อนล้าง
 SiO₂=97.36% เมื่อทดสอบล้างในห้องปฏิบัติการ SiO₂=97.45% และมีเปอร์เซ็นต์การเก็บแร่ได้ (Yield) = 83.78%

ผู้รวบรวมประมวล
 ตำแหน่ง นายกิตติ ชัยวีริช
 วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

ผู้สอบทาน _____
 ตำแหน่ง _____

วัน/เดือน/ปี _____

รูปที่ ๑๔ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๓



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี โรงแต่งแร่

1. ข้อมูลทั่วไป

ใบอนุญาตที่ 1/2547
ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
ผู้ขอ/ได้รับอนุญาต ห้างหุ้นส่วนจำกัด โกลบอลประจวบบริการ
พิกัดยูทีเอ็ม แนวตั้ง 755543 ตอ. แนวนอน 1398883 น.
ตำบล ตะพง อำเภอ เมืองระยอง จังหวัด ระยอง
วันที่ได้รับอนุญาต 13 กุมภาพันธ์ 2547 วันสิ้นอายุ 12 กุมภาพันธ์ 2559
วันที่ตรวจสอบ 25 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายสภาพแร่

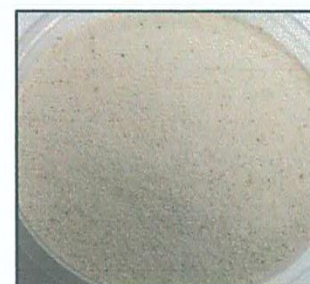
2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะละเอียด สีน้ำตาลเข้ม

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว-หลังแต่ง
ความหนาแน่น 1.48 มต./ลบ.ม.
การกระจายขนาด 370 ไมครอน 80% passing
%Yield -
ค่าจากการวัดสี L= 76.92 a=2.56 b=8.15
ความกลมมน Medium Sphericity and Sub Rounded



รูปถ่ายระยะใกล้

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
99.25	0.08	0.19	0.01	0.02	nil	0.02	0.04	0.14

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีน้ำตาลเข้ม เป็นทรายแก้วสะอาด มีความหนาแน่นหลวม 1.48 มต./ลบ.ม.
SiO₂=99.25%

ผู้รวบรวมประมวล

ตำแหน่ง

นายกิตติ ชัยวิรัช

วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

ผู้สอบทาน

ตำแหน่ง

วัน/เดือน/ปี

รูปที่ ๑๖ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๔

แผนที่แสดงจุดที่ตั้ง
 โรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๔/๒๕๕๒ ชนิดแร่ทรายแก้ว
 ห้างหุ้นส่วนจำกัด กรุงเทพมหานคร
 ตำบลกร่ำ อำเภอกาฬสินธุ์ จังหวัดขอนแก่น



พื้นที่ที่เก็บตัวอย่างแร่จากห้างหุ้นส่วนจำกัด กรุงเทพมหานคร

รูปที่ ๑๗ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๔/๒๕๕๒ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด กรุงเทพมหานคร



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี โรงแต่งแร่

1. ข้อมูลทั่วไป

ใบอนุญาตที่ 4/2552
ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
ผู้ขอ/ได้รับอนุญาต ห้างหุ้นส่วนจำกัด กรุงเกษม
พิกัดยูทีเอ็ม แนวตั้ง 775041 ตอ. แนวนอน 1398450 น.
ตำบล กร้าว อำเภอ แกลง จังหวัด ระยอง
วันที่ได้รับอนุญาต 29 ธันวาคม 2552 วันสิ้นอายุ 28 ธันวาคม 2558
วันที่ตรวจสอบ 25 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายสภาพแร่

2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะละเอียด สีเทา

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว-หลังแต่ง
ความหนาแน่น 1.44 มต./ลบ.ม.
การกระจายขนาด 280 ไมครอน 80% passing
%Yield -
ค่าจากการวัดสี $L = 70.08$ $a = 4.20$ $b = 10.96$
ความกลมมน Medium Sphericity and Sub Rounded



รูปถ่ายระยะใกล้

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
98.87	0.08	0.43	0.01	0.02	nil	nil	0.02	0.25

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีเทา เป็นแร่ที่ผ่านการแต่งแล้ว มีความหนาแน่นทลวม 1.44 มต./ลบ.ม.
SiO₂=98.87%

ผู้รวบรวมประมวล
ตำแหน่ง นายกิตติ ชัยวิรัช

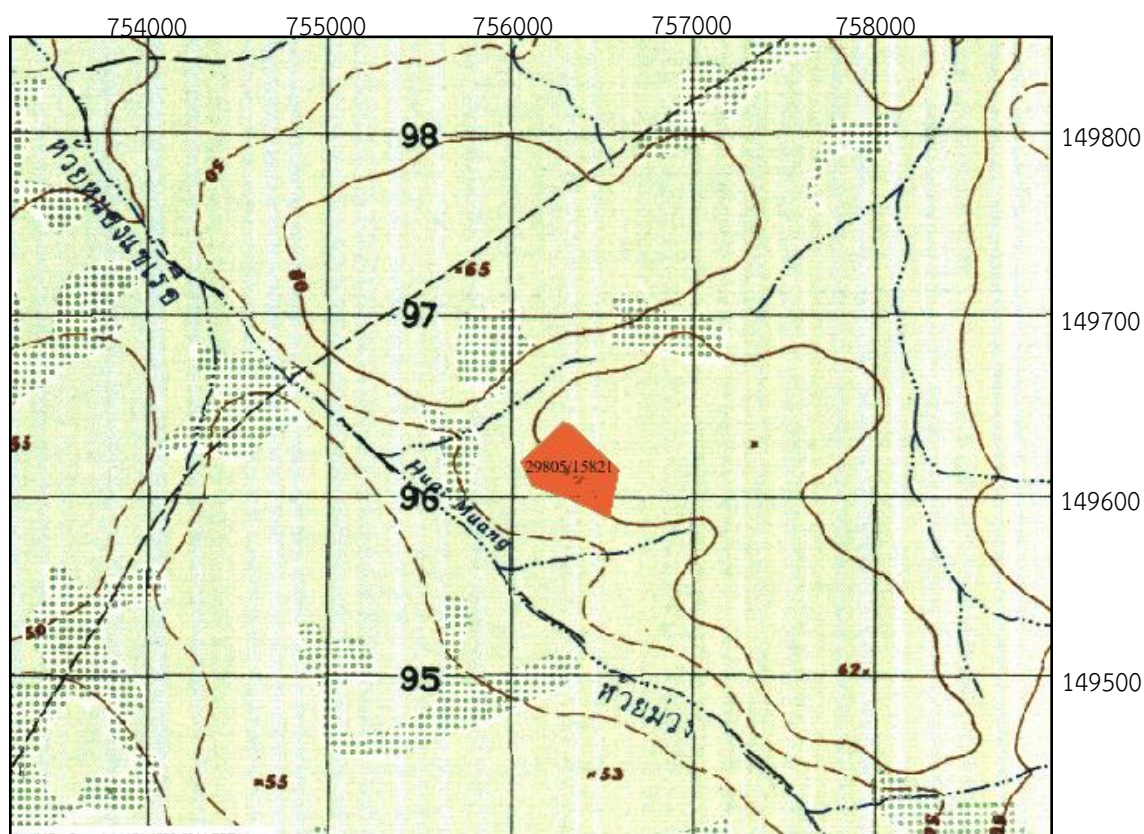
วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

ผู้สอบทาน
ตำแหน่ง

วัน/เดือน/ปี

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน

แผนที่แสดงจุดที่ตั้ง
ประธานบัตรที่ ๓๐๘๘๗/๑๕๙๔๖ ชนิดแร่ทรายแก้ว
ห้างหุ้นส่วนจำกัด กรุงเกษม
ตำบลกร่ำ อำเภอแกลง จังหวัดระยอง




 ประธานบัตรที่ 30987/15946



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี ประทานบัตร

1. ข้อมูลทั่วไป

ประทานบัตรที่ 30987/15946
ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
ผู้ขอ/ได้รับอนุญาต ห้างหุ้นส่วนจำกัด. กรุงเกษม
พิกัดยูทีเอ็ม แนวตั้ง 782514. ตอ. แนวนอน 1402813. น.
ตำบล กร้า อำเภอก. แกลง จังหวัด ระยอง
วันที่ได้รับอนุญาต 10 มีนาคม 2554 วันสิ้นอายุ 9 มีนาคม 2579
วันที่ตรวจสอบ 29 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายสภาพแร่

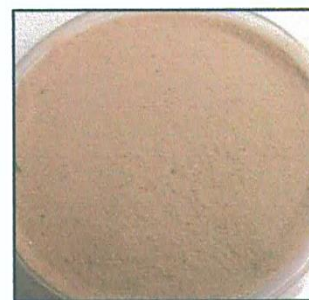
2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะละเอียด สีเทา

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว-ทรายนดิน
ความหนาแน่น 1.48 มต./ลบ.ม.
การกระจายขนาด 270 ไมครอน 80% passing
%Yield 53.98%
ค่าจากการวัดสี L= 71.74 a=4.39 b=9.31
ความกลมมน Medium Sphericity and Sub Rounded



รูปถ่ายระยะใกล้

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

ผลวิเคราะห์	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
ก่อนล้าง	97.35	0.07	0.15	0.00	0.09	0.00	0.02	0.06	1.38
หลังล้าง	99.71	0.02	0.06	0.003	0.03	0.008	nil	nil	0.06

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีเทา เป็นทรายนดิน มีความหนาแน่นทลวม 1.48 มต./ลบ.ม. ก่อนล้าง SiO₂=97.35% เมื่อทดลองล้างในห้องปฏิบัติการ SiO₂=99.71% และมีเปอร์เซ็นต์การเก็บแร่ได้ (Yield) = 53.98%

ผู้รวบรวมประมวล นายกิตติ ชัยวิรัช

ตำแหน่ง วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

ผู้สอบทาน

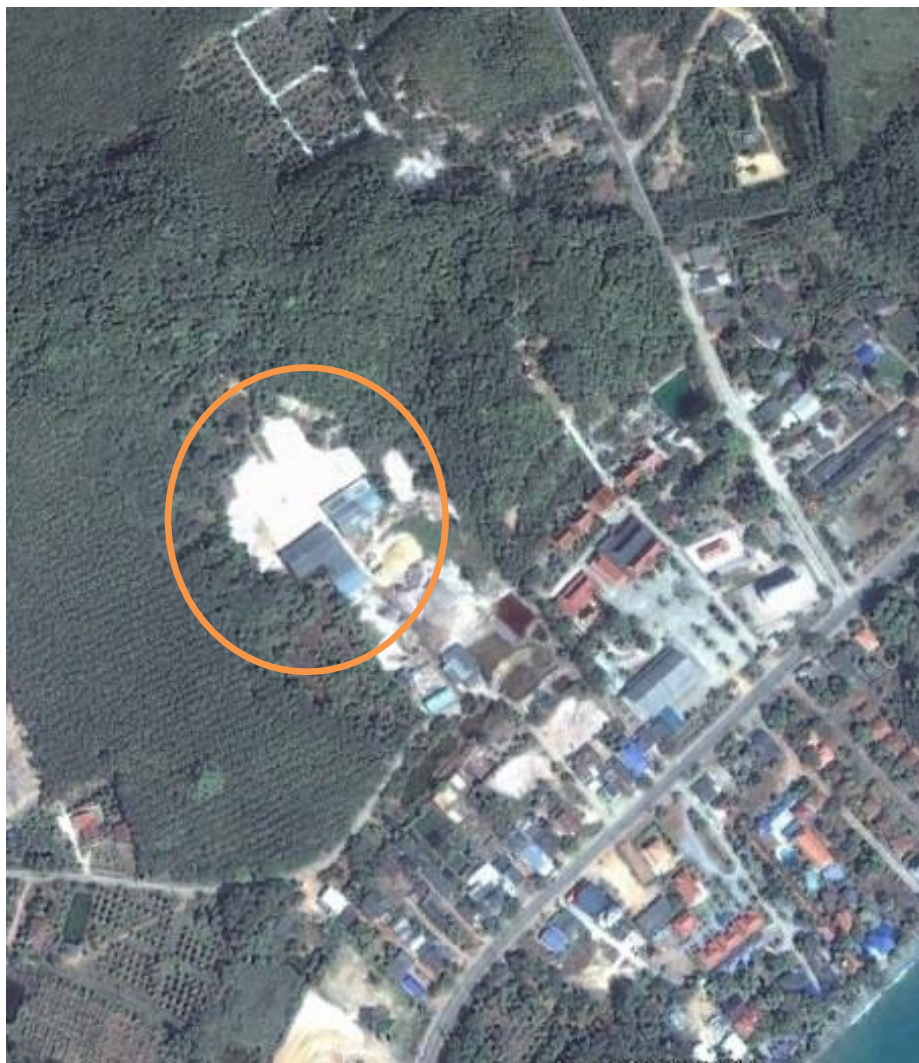
ตำแหน่ง

วัน/เดือน/ปี

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน

รูปที่ ๒๐ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๖

แผนที่แสดงจุดที่ตั้ง
 โรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๒/๒๕๔๓ ชนิดแร่ทรายแก้ว
 นายณรงค์ แจ่มใส
 ตำบลซากพง อำเภอกาหลง จังหวัดระยอง



พื้นที่ที่เก็บตัวอย่างแร่จากโรงแต่งแร่ของนายณรงค์ แจ่มใส

รูปที่ ๒๑ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๒/๒๕๔๓ ของนายณรงค์ แจ่มใส



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี โรงแต่งแร่

1. ข้อมูลทั่วไป

ใบอนุญาตที่ 2/2543
ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
ผู้ขอ/ได้รับอนุญาต นายณรงค์ แจ่มใส
พิกัดยูทียเอ็ม แนวตั้ง 778368 ตอ. แนวนอน 1399638 น.
ตำบล ขากพง อำเภอ แกลง จังหวัด ระยอง
วันที่ได้รับอนุญาต 25 มกราคม 2543 วันสิ้นอายุ 24 มกราคม 2559
วันที่ตรวจสอบ 25 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายสภาพแร่

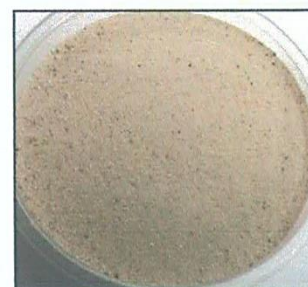
2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะละเอียด สีเทาเข้ม

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว-หลังแต่ง
ความหนาแน่น 1.41 มต./ลบ.ม.
การกระจายขนาด 280 ไมครอน 80% passing
%Yield -
ค่าจากการวัดสี L= 71.57 a=3.94 b=11.75
ความกลมมน Medium Sphericity and Sub Rounded



รูปถ่ายระยะใกล้

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
96.08	0.10	0.42	0.00	0.02	nil	nil	0.03	0.27

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีเทาเข้ม เป็นแร่ที่ผ่านการแต่งแล้ว มีความหนาแน่นหลวม 1.41 มต./ลบ.ม.
SiO₂=96.08%

ผู้รวบรวมประมวล นายกิตติ ชัยวัชร

ตำแหน่ง วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

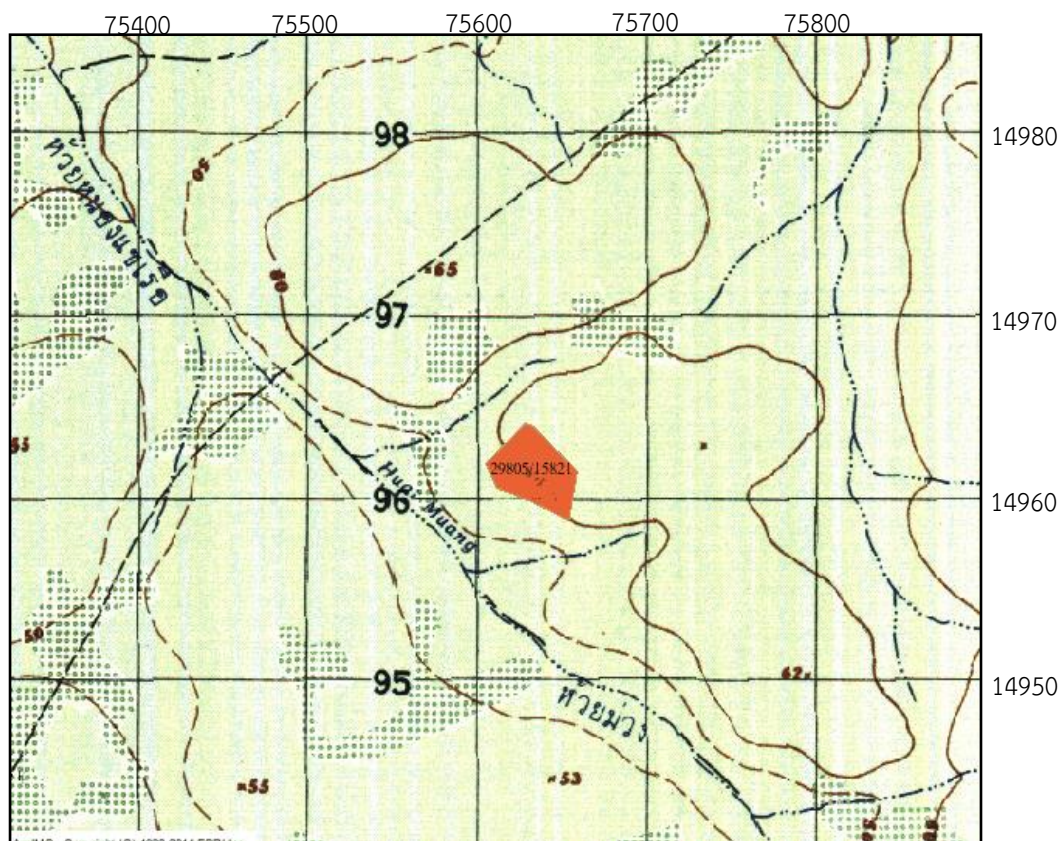
วัน/เดือน/ปี

ผู้สอบทาน

ตำแหน่ง

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน

แผนที่แสดงจุดที่ตั้ง
 ประทานบัตรที่ ๓๐๙๙๕/๑๖๐๒๕ ชนิดแร่ทรายแก้ว
 นายณรงค์ แจ่มใส
 ตำบลซากพง อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง



ประทานบัตรที่ 30995/16025

รูปที่ ๒๓ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งประทานบัตรที่ ๓๐๙๙๕/๑๖๐๒๕ ของนายณรงค์ แจ่มใส



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี ประทานบัตร

1. ข้อมูลทั่วไป

ประทานบัตรที่ 30995/16025
ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
ผู้ขอได้รับอนุญาต นายณรงค์ แจ่มใส
พิกัดยูทีเอ็ม แนวตั้ง 777529 ตอ. แนวนอน 1398183 น.
ตำบล ขากพง อำเภอ แกลง จังหวัด ระยอง
วันที่ได้รับอนุญาต 3 พฤษภาคม 2556 วันสิ้นอายุ 2 พฤษภาคม 2572
วันที่ตรวจสอบ 29 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายสภาพแร่

2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะละเอียด สีเทาเข้ม

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว-ทรายดิบ
ความหนาแน่น 1.32 มต./ลบ.ม.
การกระจายขนาด 260 ไมครอน 80% passing
%Yield 89.17
ค่าจากการวัดสี L= 51.81 a=4.11 b=8.45
ความกลมมน Medium Sphericity and Sub Rounded



รูปถ่ายระยะใกล้

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

ผลวิเคราะห์	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
ก่อนล้าง	98.75	0.08	0.33	0.01	0.03	0.01	0.03	0.13	0.55
หลังล้าง	99.19	0.02	0.28	0.04	0.08	nil	nil	0.02	0.22

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีเทาเข้ม เป็นทรายดิบ มีความหนาแน่นหลวม 1.32 มต./ลบ.ม. ก่อนล้าง SiO₂=98.75% เมื่อทดสอบล้างในห้องปฏิบัติการ SiO₂=99.19% และมีเปอร์เซ็นต์การเก็บแร่ได้ (Yield) = 89.17%

ผู้รวบรวมประมวล

ผู้สอบทาน

ตำแหน่ง นายกิตติ ชัยวิรัช

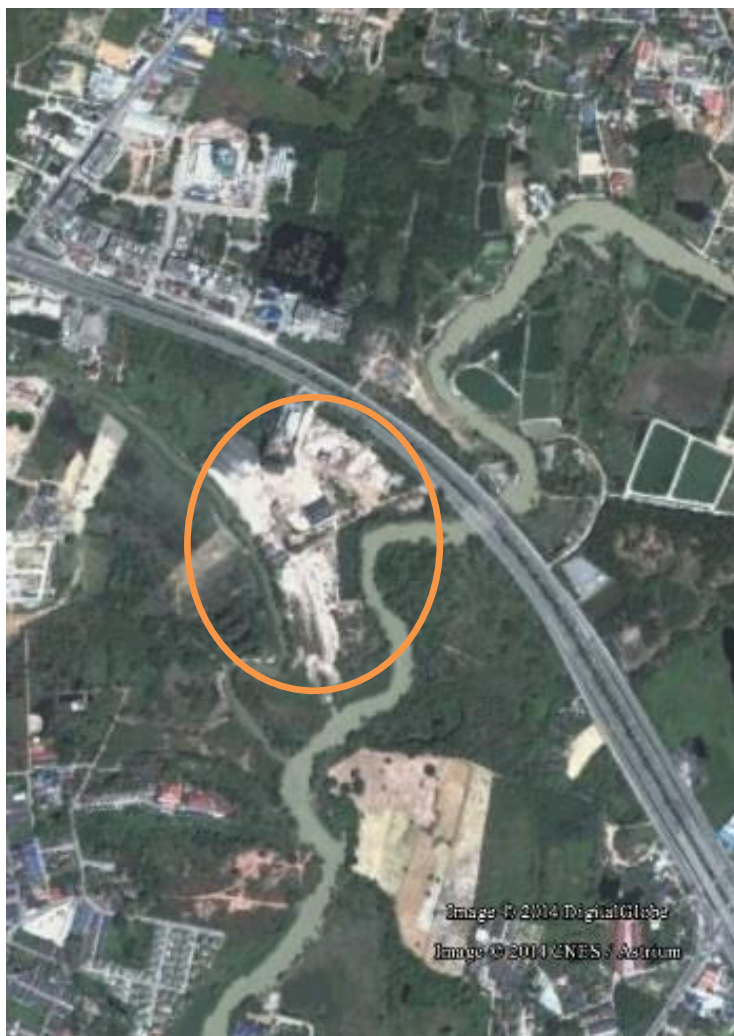
ตำแหน่ง

วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

วัน/เดือน/ปี

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน

แผนที่แสดงจุดที่ตั้ง
 โรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๑ ชนิดแร่ทรายแก้ว
 บริษัท ระยองซิลิกาอินทรีย์ จำกัด
 ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง



○ พื้นที่ที่เก็บตัวอย่างจากบริษัท ระยองซิลิกาอินทรีย์ จำกัด

รูปที่ ๒๕ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๑
 ของบริษัท ระยองซิลิกาอินทรีย์ จำกัด



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี โรงแต่งแร่

1. ข้อมูลทั่วไป

ใบอนุญาตที่..... 1/2541
 ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
 ผู้ขอ/ได้รับอนุญาต บริษัท ทรายทองสีดาอินดัสทรี จำกัด
 พิกัดยูทีเอ็ม..... นวตัง 749096 ตอ. แนวนอน 1404138 น.
 ตำบล..... เชียงเนิน อำเภอ..... เมืองระยอง จังหวัด..... ระยอง
 วันที่ได้รับอนุญาต 15 กันยายน 2541 วันสิ้นอายุ 14 กันยายน 2559
 วันที่ตรวจสอบ 24 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายสภาพแร่

2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะละเอียด สีเทา

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว-หลังแต่ง
 ความหนาแน่น 1.38 มต./ลบ.ม.
 การกระจายขนาด 280 ไมครอน 80% passing
 %Yield -
 ค่าจากการวัดสี L= 67.13 a=4.7 b=13.69
 ความกลมมน Medium Sphericity and Sub Rounded



รูปถ่ายระยะใกล้

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
98.56	0.09	0.56	0.09	0.08	nil	0.05	0.04	0.24

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีเทา เป็นทรายแก้วสะอาด มีความหนาแน่นทลวม 1.38 มต./ลบ.ม. SiO₂=98.56%

ผู้รวบรวมประมวล

ตำแหน่ง

นายกิตติ ชัยวิรัช

วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

ผู้สอบทาน

ตำแหน่ง

วัน/เดือน/ปี.....

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน

แผนที่แสดงจุดที่ตั้ง
 โรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๐ ชนิดแร่ทรายแก้ว
 บริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด
 ตำบลทางเกวียน อำเภอแกลง จังหวัดระยอง



พื้นที่ที่เก็บตัวอย่างจากบริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด

รูปที่ ๒๗ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๐
 ของบริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี โรงแต่งแร่

1. ข้อมูลทั่วไป

ใบอนุญาตที่ 1/2540
 ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
 ผู้ขอ/ได้รับอนุญาต บริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด
 พิกัดยูทียเอ็ม แนวตั้ง 785753 ตอ. แนวนอน 1419143 น.
 ตำบล ทางเกวียน อำเภอ แกลง จังหวัด ระยอง
 วันที่ได้รับอนุญาต 24 กุมภาพันธ์ 2540 วันสิ้นอายุ 23 กุมภาพันธ์ 2558
 วันที่ตรวจสอบ 24 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายระยะใกล้

2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะละเอียด สีเทา เป็นทรายแก้วที่ผ่านกระบวนการล้าง คัดขนาด
 และแยกด้วยความถ่วงจำเพาะ สำหรับอุตสาหกรรมแก้วและกระจก

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว-หลังแต่ง-เกรดกระจก
 ความหนาแน่น 1.40 มต./ลบ.ม.
 การกระจายขนาด 380 ไมครอน 80% passing
 %Yield -
 ค่าจากการวัดสี L= 64.44 a=4.57 b=11.13
 ความกลมมน Medium Sphericity and Rounded

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
98.68	0.07	0.42	0.20	0.08	0.01	0.08	0.01	0.21

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีเทา เป็นทรายแก้วสะอาดเกรดอุตสาหกรรมกระเบื้อง มีความหนาแน่นหลวม 1.40 มต./ลบ.ม. SiO₂=98.68%

ผู้รวบรวมประมวล 

ผู้สอบทาน

ตำแหน่ง นายกิตติ ชัยวิรัช

ตำแหน่ง

วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

วัน/เดือน/ปี

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐาน



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

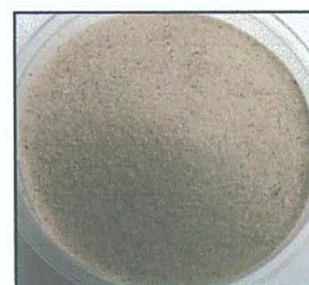
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี โรงแต่งแร่

1. ข้อมูลทั่วไป

ใบอนุญาตที่ 1/2540
ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
ผู้ขอ/ได้รับอนุญาต บริษัท. ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด
พิกัดยูทียเอ็ม แนวตั้ง 785753 ตอ. แนวนอน 1528415 น.
ตำบล ทางเวียง อำเภอ แกลง จังหวัด ระยอง
วันที่ได้รับอนุญาต 24 กุมภาพันธ์ 2540 วันสิ้นอายุ 23 กุมภาพันธ์ 2558
วันที่ตรวจสอบ 24 พฤษภาคม 2557
รายละเอียดเกี่ยวกับแร่



รูปถ่ายระยะใกล้

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะละเอียด สีเทา เป็นทรายแก้วที่ผ่านกระบวนการล้าง คัดขนาด
และแยกด้วยความถ่วงจำเพาะ สำหรับอุตสาหกรรมกระเบื้อง

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

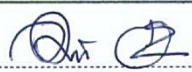
ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว-หลังแต่ง-เกรดกระเบื้อง
ความหนาแน่น 1.42 มต./ลบ.ม.
การกระจายขนาด 360 ไมครอน 80% passing
%Yield -
ค่าจากการวัดสี L= 69.68 a=3.68 b=10.51
ความกลมมน Medium Sphericity and Rounded

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
97.25	0.17	0.60	0.58	0.79	0.04	0.04	0.02	0.29

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีเทา เป็นทรายแก้วสะอาดเกรดอุตสาหกรรมกระเบื้อง มีความหนาแน่นรวม 1.42 มต./ลบ.ม. SiO₂=97.25%

ผู้รวบรวมประมวล 
ตำแหน่ง นายกิตติ ชัยวิรัช
วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

ผู้สอบทาน
ตำแหน่ง

วัน/เดือน/ปี

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน

แผนที่แสดงจุดที่ตั้ง
 โรงแต่งแร่ที่ ๒/๒๕๔๑ ชนิดแร่ทรายแก้ว
 บริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด
 ตำบลซากพง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดระยอง



พื้นที่ที่เก็บตัวอย่างแร่จากบริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด

รูปที่ ๓๐ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๒/๒๕๔๑ ของบริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี โรงแต่งแร่

1. ข้อมูลทั่วไป

ใบอนุญาตที่ 2/2541
ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
ผู้ขอ/ได้รับอนุญาต บริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด
พิกัดยูทีเอ็ม แนวตั้ง 777536 ตอ. แนวนอน 1397756 น.
ตำบล ขากพง อำเภอ แกลง จังหวัด ระยอง
วันที่ได้รับอนุญาต 23 กันยายน 2541 วันสิ้นอายุ 22 กันยายน 2559
วันที่ตรวจสอบ 28 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายระยะใกล้

2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะละเอียด สีน้ำตาล เป็นทรายแก้วที่ผ่านกระบวนการล้าง คัดขนาด และแยกด้วยความถ่วงจำเพาะ สำหรับอุตสาหกรรมแก้วและกระจก

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว - หลังแต่ง-เกรดกระจก
ความหนาแน่น 1.43 มต./ลบ.ม.
การกระจายขนาด 370 ไมครอน 80% passing
%Yield -
ค่าจากการวัดสี L= 59.18 a=4.71 b=11.92
ความกลมมน Low Sphericity and Sub Rounded



รูปถ่ายระยะใกล้

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
93.54	0.14	0.34	0.05	0.08	0.08	0.08	0.03	0.55

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีน้ำตาล เป็นทรายแก้วสะอาดเกรดอุตสาหกรรมกระจก มีความหนาแน่นหลวม 1.43 มต./ลบ.ม. SiO₂=93.54%

ผู้รวบรวมประมวล นายกิตติ ชัยวิรัช
ตำแหน่ง วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

ผู้สอบทาน
ตำแหน่ง

วัน/เดือน/ปี

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี โรงแต่งแร่

1. ข้อมูลทั่วไป

ใบอนุญาตที่ 2/2541
 ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
 ผู้ขอ/ได้รับอนุญาต บริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด
 พิกัดยูทียเอ็ม แนวตั้ง 777536 ตอ. แนวนอน 1397756 น.
 ตำบล ชากพง อำเภอ แกลง จังหวัด ระยอง
 วันที่ได้รับอนุญาต 23 กันยายน 2541 วันสิ้นอายุ 22 กันยายน 2559
 วันที่ตรวจสอบ 28 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายสภาพแร่

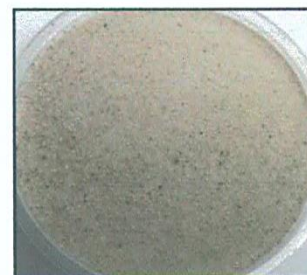
2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะละเอียด สีน้ำตาล เป็นแร่ที่ผ่านกระบวนการล้าง คัดขนาด
 และแยกด้วยความถ่วงจำเพาะแล้ว สำหรับอุตสาหกรรมกระเบื้อง

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว-หลังแต่ง-เกรดกระเบื้อง
 ความหนาแน่น 1.40 มต./ลบ.ม.
 การกระจายขนาด 290 ไมครอน 80% passing
 %Yield -
 ค่าจากการวัดสี L = 65.92 a = 3.55 b = 10.13
 ความกลมมน Low Sphericity and Sub Rounded



รูปถ่ายระยะใกล้

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
93.52	0.12	0.29	0.08	0.12	0.45	0.42	0.07	0.34

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีน้ำตาล เป็นทรายแก้วสะอาดเกรดอุตสาหกรรมกระเบื้อง มีความหนาแน่นรวม
 1.40 มต./ลบ.ม. SiO₂ = 93.52%

ผู้รวบรวมประมวล นายกิตติ ชัยวีริช
 ตำแหน่ง วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

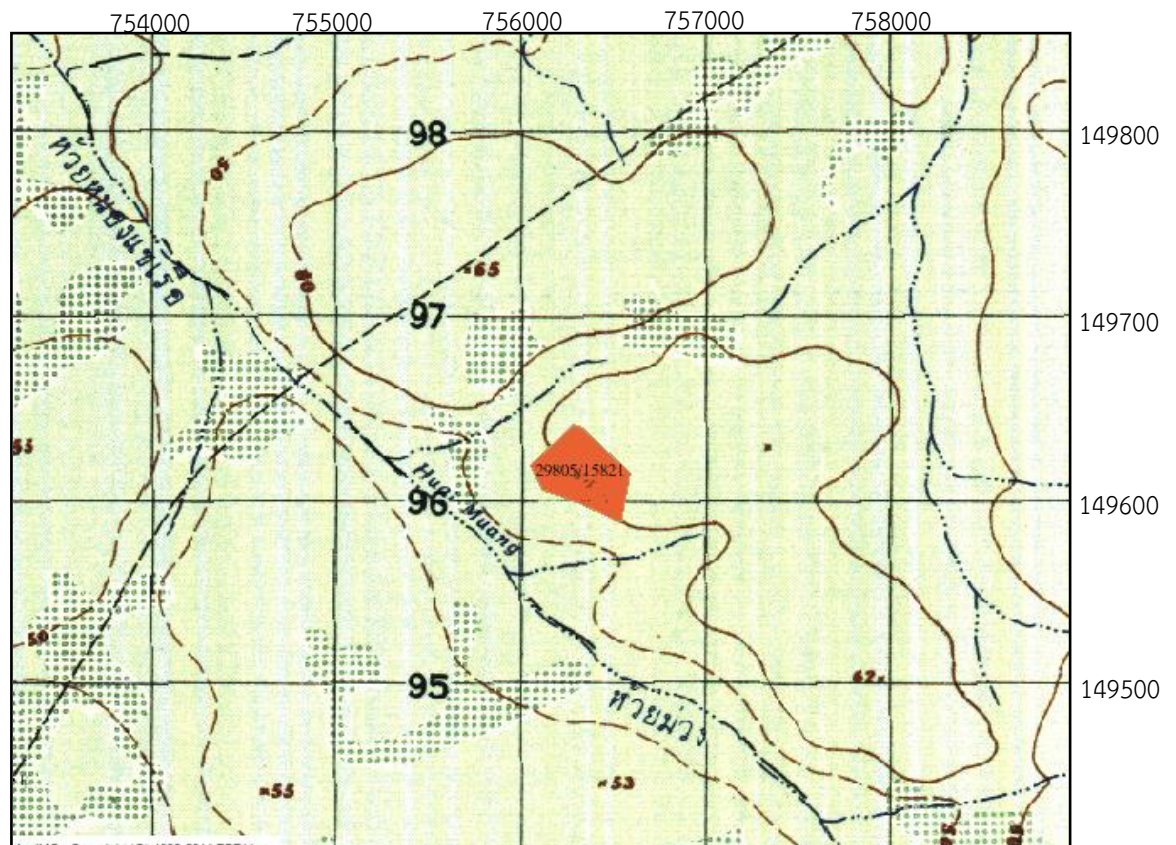
ผู้สอบทาน
 ตำแหน่ง

วัน/เดือน/ปี

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน

รูปที่ ๓๒ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๑๓

แผนที่แสดงจุดที่ตั้ง
 ประทานบัตรที่ ๓๐๙๘๖/๑๖๐๕๖ ชนิดแร่ทรายแก้ว
 บริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด
 ตำบลซากพง อำเภอกาหลง จังหวัดระยอง



ประทานบัตรที่ 30986/16056

รูปที่ ๓๓ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งประทานบัตรที่ ๓๐๙๘๖/๑๖๐๕๖ ของบริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี ประทานบัตร

1. ข้อมูลทั่วไป

ประทานบัตรที่ 30986/16056
 ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
 ผู้ขอ/ได้รับอนุญาต บริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด
 พิกัดยูทีเอ็ม แนวตั้ง 777059 ตอ. แนวนอน 1398345 น.
 ตำบล ชากพง อำเภอ แกลง จังหวัด ระยอง
 วันที่ได้รับอนุญาต 2 ตุลาคม 2556 วันสิ้นอายุ 1 ตุลาคม 2581
 วันที่ตรวจสอบ 30 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายสภาพแร่

2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะละเอียด สีน้ำตาล

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว - ทรายดิบหน้าเหมือง
 ความหนาแน่น 1.32 มต./ลบ.ม.
 การกระจายขนาด 210 ไมครอน 80% passing
 %Yield 81.89
 ค่าจากการวัดสี L= 57.83 a=6.05 b=18.46
 ความกลมมน Low Sphericity and Sub Rounded



รูปถ่ายระยะใกล้

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

ผลวิเคราะห์	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
ก่อนล้าง	97.19	0.14	1.02	0.07	0.38	0.01	0.03	0.05	1.08
หลังล้าง	97.48	0.05	1.10	0.15	0.42	nil	0.007	0.02	0.61

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีน้ำตาล เป็นทรายดิบ มีความหนาแน่นรวม 1.32 มต./ลบ.ม. ก่อนล้าง
 SiO₂=97.19% เมื่อทดสอบล้างในห้องปฏิบัติการ SiO₂=97.48% มีเปอร์เซ็นต์การเก็บแร่ได้ (Yield) = 81.89%

ผู้รวบรวมประมวล
 ตำแหน่ง นายกิตติ ชัยวิรัช
 วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

ผู้สอบทาน
 ตำแหน่ง

วัน/เดือน/ปี

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน

๓.๒ แร่ทรายแก้วจังหวัดฉะเชิงเทรา

มีการจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of a Mineral) ในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน ๒ ฉบับ โดยเป็นแร่จากโรงแต่งแร่และแร่จากประทานบัตร มีรายละเอียดของหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้วทั้ง ๒ ฉบับ ดังนี้

๓.๒.๑ แร่จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๒ ของบริษัท ระยองอินเตอร์เนชันแนล แชนด์ซัพพลาย จำกัด (CO ฉบับที่ ๑๕)

- **แร่ทรายแก้ว** จากโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๒ ของบริษัท ระยองอินเตอร์เนชันแนล แชนด์ซัพพลาย จำกัด ตั้งอยู่ที่ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอนมสาร จ.ฉะเชิงเทรา วันที่ได้รับอนุญาต ๗ เมษายน ๒๕๔๒ วันสิ้นอายุ ๖ เมษายน ๒๕๕๙ วันที่ตรวจสอบ ๒๓ พฤษภาคม ๒๕๕๗
- **การแต่งแร่** ด้วยวิธีการล้างแร่ทรายแก้วออกจากดิน และใช้วิธีการคัดขนาด
- **การเก็บตัวอย่าง** เก็บตัวอย่างรวม ๑ ตัวอย่าง รหัส ทรายแก้วแต่งโรงแต่ง บริษัท ระยองอินเตอร์เนชันแนล แชนด์ซัพพลาย จำกัด เพื่อจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่จำนวน ๑ ฉบับ

๓.๒.๒ แหล่งแร่ประทานบัตรที่ ๒๙๘๑๔/๑๕๙๘๑ ของบริษัท ระยองอินเตอร์เนชันแนล แชนด์ซัพพลาย จำกัด (CO ฉบับที่ ๑๖)

- **แร่ทรายแก้ว** ของบริษัท ระยองอินเตอร์เนชันแนล แชนด์ซัพพลาย จำกัด ประทานบัตรที่ ๒๙๘๑๔/๑๕๙๘๑ ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอนมสาร จ.ฉะเชิงเทรา ประทานบัตรมีเนื้อที่ ๑๒๙-๓-๒๕ ไร่ วันที่ได้รับอนุญาต ๔ พฤษภาคม ๒๕๕๔ วันสิ้นอายุ ๔ พฤษภาคม ๒๕๗๙ วันที่ตรวจสอบ ๒๐ พฤษภาคม ๒๕๕๗
- **ข้อมูลธรณีวิทยาแหล่งแร่** เป็นแหล่งแร่แบบลานแร่ที่เกิดสะสมตัวตามตะพักที่ราบชั้นบันได
- **การทำเหมือง** ใช้วิธีการทำเหมืองแบบเหมืองเปิด ไม่มีการแต่งแร่ในเขตประทานบัตร โดยแร่ที่ได้จากการทำเหมืองมีขนาดตั้งแต่ ๑-๒ เซนติเมตร
- **การเก็บตัวอย่าง** เก็บตัวอย่างรวม ๑ ตัวอย่าง รหัส ทรายแก้ว ประทานบัตรบริษัท ระยองอินเตอร์เนชันแนล แชนด์ซัพพลาย จำกัด เพื่อจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่จำนวน ๑ ฉบับ

แผนที่แสดงจุดที่ตั้ง
 โรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๒ ชนิดแร่ทรายแก้ว
 บริษัท ระยองอินเตอร์เนชั่นแนลแซนด์ซ์พพลาย จำกัด
 ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา



พื้นที่ที่เก็บตัวอย่างแร่จากบริษัท ระยองอินเตอร์เนชั่นแนลแซนด์ซ์พพลาย จำกัด

รูปที่ ๓๕ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งโรงแต่งแร่ ใบอนุญาตที่ ๑/๒๕๔๒
 ของบริษัท ระยองอินเตอร์เนชั่นแนลแซนด์ซ์พพลาย จำกัด



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี โรงแต่งแร่

1. ข้อมูลทั่วไป

ใบอนุญาตที่ 1/2542
 ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
 ผู้ขอ/ได้รับอนุญาต บริษัท ทรายอินเตอร์เนชั่นแนลแซนด์ส์พัฒนา จำกัด
 พิกัดยูทีเอ็ม แนวตั้ง 762969 ตอ. แนวนอน 1528415 น.
 ตำบล เพชรหินง่อน อำเภอ พนมสารคาม จังหวัด ฉะเชิงเทรา
 วันที่ได้รับอนุญาต 7 เมษายน 2542 วันสิ้นอายุ 6 เมษายน 2559
 วันที่ตรวจสอบ 23 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายสภาพแร่

2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะละเอียด สีน้ำตาล

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว-หลังแต่ง
 ความหนาแน่น 1.52 มต./ลบ.ม.
 การกระจายขนาด 370 ไมครอน 80% passing
 %Yield -
 ค่าจากการวัดสี L= 71.69 a=6.00 b=13.32
 ความกลมมน Low sphericity and Sub Angular



รูปถ่ายระยะใกล้

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
98.25	0.10	0.64	0.03	0.04	nil	0.02	nil	0.48

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีน้ำตาล เป็นทรายแก้วสะอาด มีความหนาแน่นทลวม 1.52 มต./ลบ.ม.
 SiO₂=98.25%

ผู้รวบรวมประมวล

ตำแหน่ง นายกิตติ ชัยวิรัช

วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

ผู้สอบทาน

ตำแหน่ง

วัน/เดือน/ปี

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน

รูปที่ ๓๖ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๑๕



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of Mineral)

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี ประทานบัตร

1. ข้อมูลทั่วไป

ประทานบัตรที่ 29814/15981
 ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
 ผู้ขอได้รับอนุญาต บริษัท ระยองอินเตอร์เนชั่นแนลแซนด์ซีฟฟลาย จำกัด
 พิกัดยูทีเอ็ม แนวตั้ง 770084 ตอ. แนวนอน 1522800 น.
 ตำบล เขาคันทรง อำเภอ พนมสารคาม จังหวัด ฉะเชิงเทรา
 วันที่ได้รับอนุญาต 4 พฤษภาคม 2554 วันสิ้นอายุ 3 พฤษภาคม 2579
 วันที่ตรวจสอบ 20 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายสภาพแร่

2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะเป็นเม็ดละเอียด มีสีเทาถึงเทาขาว

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ ทรายแก้วประทานบัตร
 ความหนาแน่น 1.60 มต./ลบ.ม.
 การกระจายขนาด 830 ไมครอน 80% passing
 %Yield 61.30
 ค่าจากการวัดสี L=66.74 a=3.46 b=9.03
 ความกลมมน Low Sphericity and Angular



รูปถ่ายระยะใกล้

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

ผลวิเคราะห์	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
ก่อนล้าง	98.95	0.04	0.31	0.03	0.04	nil	0.02	nil	0.48
หลังล้าง	99.67	0.02	0.08	nil	0.02	nil	nil	nil	0.08

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีเทา เป็นทรายดิบ มีความหนาแน่นหลวม 1.52 มต./ลบ.ม. ก่อนล้าง SiO₂=98.95% เมื่อทดลองล้างในห้องปฏิบัติการ SiO₂=99.67% และมีเปอร์เซ็นต์การเก็บแร่ได้ (Yield) = 61.30%

ผู้รวบรวมประมวล
 ตำแหน่ง นายกิตติ ชัยวิรัช
 วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

ผู้สอบทาน
 ตำแหน่ง

วัน/เดือน/ปี

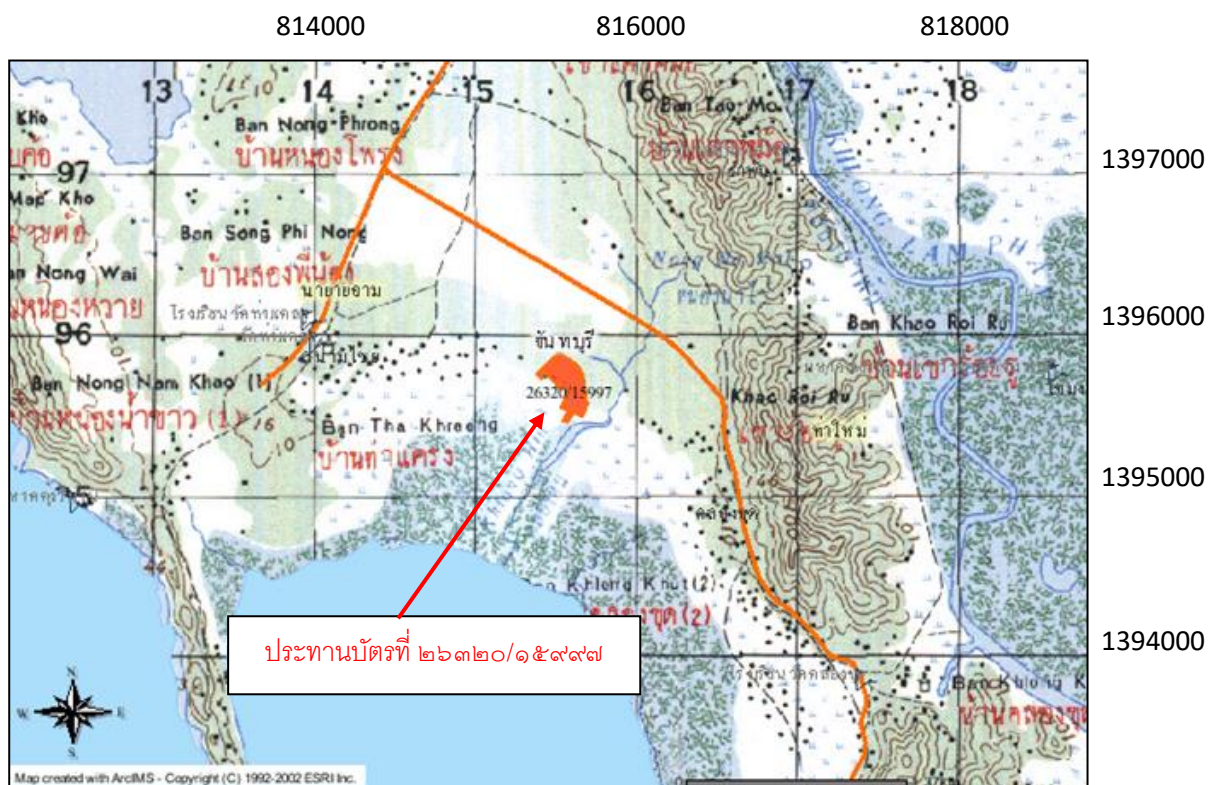
๓.๓ แร่ทรายแก้วจังหวัดจันทบุรี

มีการจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of a Mineral) ในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี จำนวน ๑ ฉบับ โดยเป็นแร่จากประทานบัตร มีรายละเอียดของหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ๑ ฉบับ ดังนี้

๓.๓.๑ แหล่งแร่ประทานบัตรที่ ๒๖๓๒๐/๑๕๙๙๗ ของบริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด (CO ฉบับที่ ๑๖)

- แร่ทรายแก้ว ของบริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด ประทานบัตรที่ ๒๖๓๒๐/๑๕๙๙๗ ตั้งอยู่ที่ตำบลสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี ประทานบัตรมีเนื้อที่ ๓๗-๐-๓๘ ไร่ วันที่ได้รับอนุญาต ๕ กันยายน ๒๕๕๕ วันสิ้นอายุ ๔ กันยายน ๒๕๖๕ วันที่ตรวจสอบ ๒๔ พฤษภาคม ๒๕๕๗
- ข้อมูลธรณีวิทยาแหล่งแร่ เป็นแหล่งแร่แบบลานแร่ที่เกิดสะสมตัวตามตะพักที่ราบชั้นบันได
- การทำเหมือง ใช้วิธีการทำเหมืองแบบเหมืองเปิด ไม่มีการแต่งแร่ในเขตประทานบัตร
- การเก็บตัวอย่าง เก็บตัวอย่างรวม ๑ ตัวอย่าง รหัส ทรายแก้ว ประทานบัตรบริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด เพื่อจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่จำนวน ๑ ฉบับ

แผนที่แสดงจุดที่ตั้ง
 ประทานบัตรที่ 26320/15997 ชนิดแร่ทรายแก้ว
 บริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด
 ตำบลสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี



รูปที่ ๓๙ แผนที่แสดงจุดที่ตั้งประทานบัตรที่ ๒๖๓๒๐/๑๕๙๙๗
 ของ บริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด ที่ตำบลสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี



หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of a Mineral)

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่กรณี ประทานบัตร

1. ข้อมูลทั่วไป

ประทานบัตรที่ 26320/15997
ชื่อแร่ที่ได้รับอนุญาต แร่ทรายแก้ว
ผู้ขอได้รับอนุญาต บริษัท.ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด
พิกัดยูทเอ็ม แนวตั้ง 815676 ตอ. แนวนอน 1395704 น.
ตำบล สนาบไชย อำเภอ นายายอาม จังหวัด จันทบุรี
วันที่ได้รับอนุญาต 5 กันยายน 2555 วันสิ้นอายุ 4 กันยายน 2565
วันที่ตรวจสอบ 24 พฤษภาคม 2557



รูปถ่ายสภาพแร่

2. รายละเอียดเกี่ยวกับแร่

2.1 ลักษณะทั่วไป

แร่มีลักษณะเป็นเม็ดละเอียด สีน้ำตาลเข้ม

2.2 ลักษณะทางกายภาพ

ชื่อแร่ แร่ทรายแก้ว
ความหนาแน่น 1.39 มต./ลบ.ม.
การกระจายขนาด 380 ไมครอน (80% passing)
%Yield 83.78
ค่าจากการวัดสี L = 47.49 a = 4.75 b = 12.04
ความกลมมน Medium Sphericity and Rounded



รูปถ่ายระยะใกล้

2.3 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

ผลวิเคราะห์	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	LOI
ก่อนล้าง	96.06	0.38	0.91	0.98	0.12	0.15	0.22	0.01	1.84
หลังล้าง	98.96	0.17	0.30	0.04	0.05	nil	0.007	0.02	0.32

3. สรุปผล

แร่ทรายแก้วที่มีขนาดละเอียดสีน้ำตาลเข้ม เป็นทรายดิบ มีความหนาแน่นหลวม 1.39 มต./ลบ.ม. ก่อนล้าง SiO₂=96.06% เมื่อทดสอบล้างในห้องปฏิบัติการ SiO₂=98.96% และมีเปอร์เซ็นต์การเก็บแร่ได้ (Yield) = 83.78%

ผู้รวบรวมประมวล
ตำแหน่ง นายกิตติ ชัยวิรัช
วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ

ผู้สอบทาน
ตำแหน่ง

วัน/เดือน/ปี

สำนักกำกับการประกอบการและจัดเก็บรายได้ สำนักเหมืองแร่และสัมปทาน

รูปที่ ๔๐ หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ทรายแก้ว ฉบับที่ ๑๗

บทที่ ๔

สรุปผลการจัดทำหนังสือแสดงคุณลักษณะจำเพาะของแร่

ผลจากการเก็บตัวอย่างวิเคราะห์และศึกษารายละเอียด แร่ทรายแก้ว ในพื้นที่จังหวัดระยอง จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดจันทบุรี สามารถสรุปหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่รวม ๑๗ ใบ ดังนี้

แร่ทรายแก้วจังหวัดระยอง แหล่งแร่ทรายแก้วพบในเขตอำเภอมืองระยอง และอำเภอกาหลง มีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ ดังนี้

CO ฉบับที่ ๑ เป็นแร่ทรายแก้วจากโรงแต่งแร่ มีขนาดละเอียดสีเทาเข้ม สะอาด มีความหนาแน่นหลวม ๑.๔๑ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร $\text{SiO}_2 = ๙๘.๗๕\%$

CO ฉบับที่ ๒ เป็นแร่ทรายแก้วจากโรงแต่งแร่ มีขนาดละเอียดสีน้ำตาลเข้ม สะอาด มีความหนาแน่นหลวม ๑.๓๘ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร $\text{SiO}_2 = ๙๘.๐๕\%$

CO ฉบับที่ ๓ เป็นแร่ทรายแก้วจากประทุนบัตร มีขนาดละเอียดสีน้ำตาลเข้ม เป็นทรายแก้วดิบ มีความหนาแน่นหลวม ๑.๓๗ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร ก่อนล้าง $\text{SiO}_2 = ๙๗.๓๖\%$ เมื่อทดลองล้างในห้องปฏิบัติการ $\text{SiO}_2 = ๙๗.๔๕\%$ และมีเปอร์เซ็นต์การเก็บแร่ได้ (Yield) = ๘๓.๗๘%

CO ฉบับที่ ๔ เป็นแร่ทรายแก้วจากโรงแต่งแร่ มีขนาดละเอียดสีน้ำตาลเข้ม สะอาด มีความหนาแน่นหลวม ๑.๔๘ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร $\text{SiO}_2 = ๙๙.๒๕\%$

CO ฉบับที่ ๕ เป็นแร่ทรายแก้วจากโรงแต่งแร่ มีขนาดละเอียดสีเทา เป็นแร่ที่ผ่านการแต่งแล้ว มีความหนาแน่นหลวม ๑.๔๔ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร $\text{SiO}_2 = ๙๘.๘๗\%$

CO ฉบับที่ ๖ เป็นแร่ทรายแก้วจากประทุนบัตร มีขนาดละเอียดสีเทา เป็นทรายดิบ มีความหนาแน่นหลวม ๑.๔๘ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร ก่อนล้าง $\text{SiO}_2 = ๙๗.๓๕\%$ เมื่อทดลองล้างในห้องปฏิบัติการ $\text{SiO}_2 = ๙๙.๗๑\%$ และมีเปอร์เซ็นต์การเก็บแร่ได้ (Yield) = ๕๓.๙๘%

CO ฉบับที่ ๗ เป็นแร่ทรายแก้วจากโรงแต่งแร่ มีขนาดละเอียดสีเทาเข้ม เป็นแร่ที่ผ่านการแต่งแล้ว มีความหนาแน่นหลวม ๑.๔๑ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร $\text{SiO}_2 = ๙๖.๐๘\%$

CO ฉบับที่ ๘ เป็นแร่ทรายแก้วจากประทุนบัตร มีขนาดละเอียดสีเทาเข้ม เป็นทรายดิบ มีความหนาแน่นหลวม ๑.๓๒ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร ก่อนล้าง $\text{SiO}_2 = ๙๘.๗๕\%$ เมื่อทดลองล้างในห้องปฏิบัติการ $\text{SiO}_2 = ๙๙.๑๙\%$ และมีเปอร์เซ็นต์การเก็บแร่ได้ (Yield) = ๘๙.๑๗%

CO ฉบับที่ ๙ เป็นแร่ทรายแก้วจากโรงแต่งแร่ มีขนาดละเอียดสีเทา สะอาด มีความหนาแน่นหลวม ๑.๓๘ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร $\text{SiO}_2 = ๙๘.๕๖\%$

CO ฉบับที่ ๑๐ เป็นแร่ทรายแก้วจากโรงแต่งแร่ มีขนาดละเอียดสีเทา เป็นทรายแก้วสะอาดเกรดอุตสาหกรรมกระจก มีความหนาแน่นหลวม ๑.๔๐ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร $\text{SiO}_2 = ๙๘.๖๘\%$

CO ฉบับที่ ๑๑ เป็นแร่ทรายแก้วจากโรงแต่งแร่ มีขนาดละเอียดสีเทา เป็นทรายแก้ว สะอาดเกรดอุตสาหกรรมกระเบื้อง มีความหนาแน่นหลวม ๑.๔๒ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร $\text{SiO}_2 = ๙๗.๒๕\%$

CO ฉบับที่ ๑๒ เป็นแร่ทรายแก้วจากโรงแต่งแร่ มีขนาดละเอียดสีน้ำตาล เป็นทรายแก้ว สะอาดเกรดอุตสาหกรรมกระเบื้อง มีความหนาแน่นหลวม ๑.๔๓ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร $\text{SiO}_2 = ๙๓.๕๔\%$

CO ฉบับที่ ๑๓ เป็นแร่ทรายแก้วจากโรงแต่งแร่ มีขนาดละเอียดสีน้ำตาล เป็นทรายแก้ว สะอาดเกรดอุตสาหกรรมกระเบื้อง มีความหนาแน่นหลวม ๑.๔๐ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร $\text{SiO}_2 = ๙๓.๕๒\%$

CO ฉบับที่ ๑๔ เป็นแร่ทรายแก้วจากประทุนบัตร มีขนาดละเอียดสีน้ำตาล เป็นทรายดิบ มีความหนาแน่นหลวม ๑.๓๒ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร ก่อนล้าง $\text{SiO}_2 = ๙๗.๑๙\%$ เมื่อทดลองล้างในห้องปฏิบัติการ $\text{SiO}_2 = ๙๗.๔๘\%$ มีเปอร์เซ็นต์การเก็บแร่ได้ (Yield) = ๘๑.๘๙%

แร่ทรายแก้วจังหวัดฉะเชิงเทรา แหล่งแร่ทรายแก้วพบในเขตอำเภอนมสารคาม มีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ ดังนี้

CO ฉบับที่ ๑๕ เป็นแร่ทรายแก้วจากโรงแต่งแร่ มีขนาดละเอียดสีน้ำตาล สะอาด มีความหนาแน่นหลวม ๑.๕๒ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร $\text{SiO}_2 = ๙๘.๒๕\%$

CO ฉบับที่ ๑๖ เป็นแร่ทรายแก้วจากประทุนบัตร มีขนาดละเอียดสีเทา เป็นทรายดิบ มีความหนาแน่นหลวม 1.52 เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร ก่อนล้าง $\text{SiO}_2 = 98.95\%$ เมื่อทดลองล้างในห้องปฏิบัติการ $\text{SiO}_2 = 99.67\%$ และมีเปอร์เซ็นต์การเก็บแร่ได้ (Yield) = 61.30%

แร่ทรายแก้วจังหวัดจันทบุรี แหล่งแร่ทรายแก้วพบในเขตอำเภอนายายอาม มีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ ดังนี้

CO ฉบับที่ ๑๗ เป็นแร่ทรายแก้วจากประทุนบัตร มีขนาดละเอียดสีน้ำตาลเข้ม เป็นทรายดิบ มีความหนาแน่นหลวม ๑.๓๙ เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร ก่อนล้าง $\text{SiO}_2 = ๙๖.๐๖\%$ เมื่อทดลองล้างในห้องปฏิบัติการ $\text{SiO}_2 = ๙๘.๙๖\%$ และมีเปอร์เซ็นต์การเก็บแร่ได้ (Yield) = ๘๓.๗๘%

เอกสารอ้างอิง

American Society for Testing Materials, 1971. **Annual book of ASTM standards**, Philadelphia.

Furman, N.H., 1975. **Standard methods of chemical analysis**, 6th edition, Robert E.Krieger Publishing Co., New York.

Google Inc. (2014). Google Satellite Map. Retrieved May 2014, Website:
<https://www.google.co.th/maps/>

Minnitt, R.C.A., Rice, P.M., Spanggenbergs, C., 2007. **Part 1: Understanding the components of the fundamental sampling error: a key to good sampling practice**, the journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy, refereed paper.

กรมทรัพยากรธรณี, 2527. คู่มือการแต่งแร่, พิมพ์ครั้งที่ 3.

กรมทรัพยากรธรณี, ๒๕๕๑. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการ ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรแร่ จังหวัดระยอง.

กรมทรัพยากรธรณี, ๒๕๕๔. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการ ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรแร่ จังหวัดฉะเชิงเทรา

กรมทรัพยากรธรณี, ๒๕๕๔. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการ ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรแร่ จังหวัดจันทบุรี

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2559. รายงานการจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate on the Origin of the a Mineral) สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3 เชียงใหม่, 99 หน้า.

สุพัตรา วุฒิชิตวานิช และคณะ, ๒๕๕๒. แร่, พิมพ์ครั้งที่ ๕, กรุงเทพฯ : กรมทรัพยากรธรณี.

ภาคผนวก ก

คำสั่งกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
ที่ ๗๗/๒๕๕๗ ลงวันที่ ๑๔ มีนาคม ๒๕๕๗



คำสั่ง กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
ที่ ๗๒/ ๒๕๕๗

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อดำเนินการจัดทำ "หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate of Origin)"

เพื่อให้การปฏิบัติงานด้านการจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate of Origin) ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน สามารถนำมาใช้เป็นเอกสารอ้างอิงแหล่งที่มาต้นกำเนิดของแร่ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อดำเนินการจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate of Origin) โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

- | | |
|--|----------------------------|
| ๑. ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๓ | ประธานคณะกรรมการ |
| ๒. ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๒ | รองประธานคณะกรรมการ |
| ๓. ผู้อำนวยการสำนักกำกับการประกอบและการจัดเก็บรายได้ | รองประธานคณะกรรมการ |
| ๔. ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๓ | คณะกรรมการ |
| ๕. ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๔ | คณะกรรมการ |
| ๖. ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๕ | คณะกรรมการ |
| ๗. ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๖ | คณะกรรมการ |
| ๘. ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๗ | คณะกรรมการ |
| ๙. ผู้อำนวยการสำนักบริหารงานกรมสามัญ | คณะกรรมการ |
| ๑๐. หัวหน้ากลุ่มอุตสาหกรรมแร่ สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน | คณะกรรมการ |
| ๑๑. หัวหน้ากลุ่มศึกษาวิจัยศักยภาพและเศรษฐกิจแร่ | |
| สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต ๓ | คณะกรรมการ |
| ๑๒. วิศวกรเหมืองแร่ ผู้แทนจาก สำนักกำกับการประกอบและการจัดเก็บรายได้ | |
| สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐาน และสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๓ - ๗ | |
| หน่วยงานละ ๑ ราย | คณะกรรมการ |
| ๑๓. นักธรณีวิทยา ผู้แทนจาก สำนักเหมืองแร่และสัมปทาน สำนักพิจารณาสิทธิ | |
| และสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๓ - ๗ | |
| หน่วยงานละ ๑ ราย | คณะกรรมการ |
| ๑๔. นักวิทยาศาสตร์ ผู้แทนจาก สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน และสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐาน | |
| และการเหมืองแร่เขต ๓ - ๗ หน่วยงานละ ๑ ราย | คณะกรรมการ |
| ๑๕. นายธนา เกียรติวงศ์ชัย นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ | |
| สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๓ | เลขานุการคณะกรรมการ |
| ๑๖. นางวรลักษณ์ เพชรรักษ์ นักธรณีวิทยาชำนาญการ | |
| สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๓ | ผู้ช่วยเลขานุการคณะกรรมการ |
| ๑๗. นายผดุงเกียรติ จิวสวัสดิ์ วิศวกรเหมืองแร่ปฏิบัติการ | |
| สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๓ | ผู้ช่วยเลขานุการคณะกรรมการ |

ให้คณะทำงานเพื่อดำเนินการจัดทำ "หนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate of Origin)" มีอำนาจและหน้าที่ ดังนี้

๑. จัดทำรูปแบบพื้นฐานของหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (Certificate of Origin) ให้แล้วเสร็จภายใน ๖๐ วันทำการ โดยนำเสนอต่อ อธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ พิจารณาประกาศกำหนดให้เป็นแบบฟอร์มพื้นฐานสำหรับให้หน่วยงานของ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ใช้ปฏิบัติให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันต่อไป

๒. จัดทำฐานข้อมูลคุณลักษณะจำเพาะของแร่ โดยให้แต่ละหน่วยงานจัดทำในแหล่งแร่ หรือแร่ตามใบอนุญาตแห่ง พระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. ๒๕๓๐ ที่อยู่ในพื้นที่รับผิดชอบ

๓. ปฏิบัติหน้าที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ได้รับมอบหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๕ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๗



(นายปณิธาน จินตาท)

อธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

ภาคผนวก ข

คำสั่งสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๑
ที่ ๒๘/๒๕๖๑ ลงวันที่ ๒๑ สิงหาคม ๒๕๖๑



คำสั่งสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๑

ที่ ๒๕๖๑

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (CO)

เพื่อให้การจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (CO : Certificate on the Origin of a Mineral) เป็นไปอย่างครบถ้วนสมบูรณ์และสามารถจัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่ข้อมูลได้ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการ ซึ่งมีองค์ประกอบและอำนาจหน้าที่ ดังนี้

๑. องค์ประกอบ

๑.๑) นายรชฏ มีตุวงศ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ	ประธานคณะกรรมการ
๑.๒) นายธวัชชัย บุญทอง	วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ	รองประธานคณะกรรมการ
๑.๓) นางสาวนุชรี จวนชัย	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	คณะกรรมการ
๑.๔) นายพีระ สันตะสิงห์	วิศวกรเหมืองแร่ปฏิบัติการ	คณะกรรมการ
๑.๕) นางประพา มุสิกะรักษ์	เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน	คณะกรรมการ
๑.๖) นายชาตินัย ชูสาย	วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ	คณะกรรมการและเลขานุการ
๑.๗) นายพงศ์กฤษณ์ กาญจนาลังการ	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ	คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๑.๘) นางสาวอลิษา สุขแสง	นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ	คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

๒. อำนาจหน้าที่

๒.๑) รวบรวมข้อมูลโครงการจัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (CO : Certificate on the Origin of a Mineral) ของ สรข. ๑-๗ และ สกจ. ที่ได้ดำเนินการไปแล้ว (ปีงบประมาณ ๒๕๕๗)

๒.๒) ปรับปรุงข้อมูลรูปแบบของหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ โดยมีแนวทางการจัดทำหนังสือของสรข. ๓

๒.๓) จัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่โดยแยกเป็นรายเขต ให้แล้วเสร็จภายในไตรมาสที่ ๑ ของปีงบประมาณ ๒๕๖๒ เพื่อพิมพ์เผยแพร่ต่อไป

บรรดาคำสั่งอื่นใดที่ขัดแย้งกับคำสั่งนี้ หรือขัดแย้งคำสั่งนี้ ให้ใช้คำสั่งนี้แทน

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๑ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

(นายไพรัตน์ เตชะวิวัฒนาการ)

ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๑

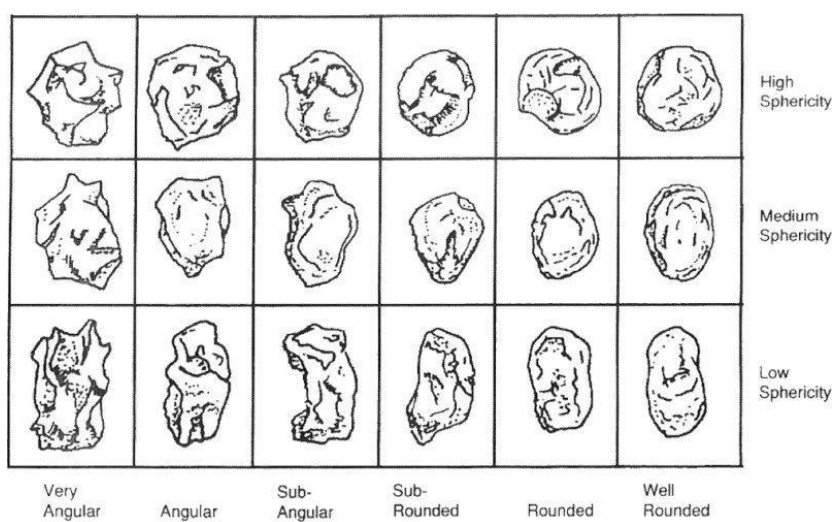
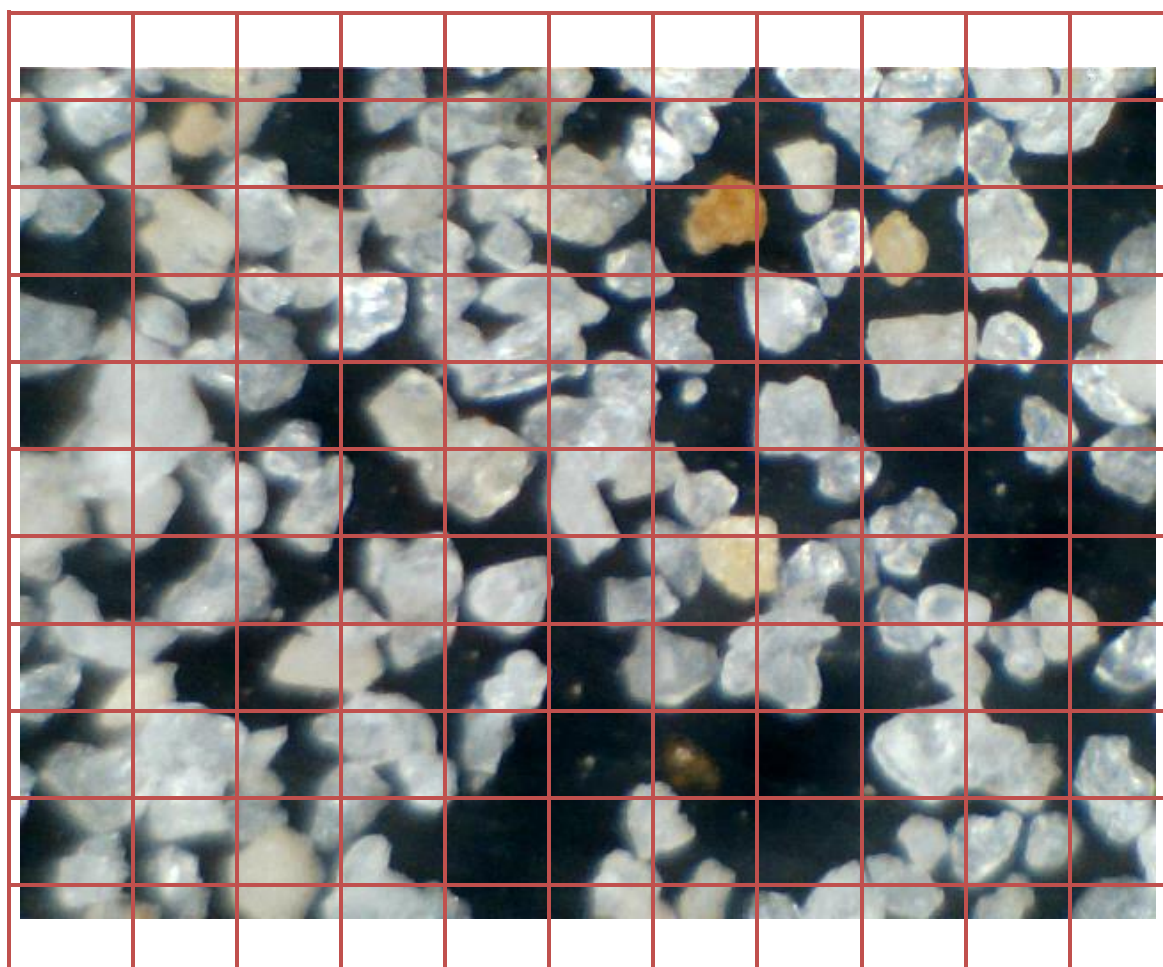
ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ทางเคมี ความกลมมน ค่า % Yield
และการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด
ของแร่ทรายแก้วจังหวัดระยอง

ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-หลังแต่ง-เกรดกระเบื้อง

ที่มา โรงแต่งแร่ที่ 1/2549 ของ บริษัท เบญจณี คัมพานี จำกัด จังหวัดระยอง



สรุปผลวิเคราะห์ Medium Sphericity and Sub Rounded.....

ผลการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด (Size Distribution)

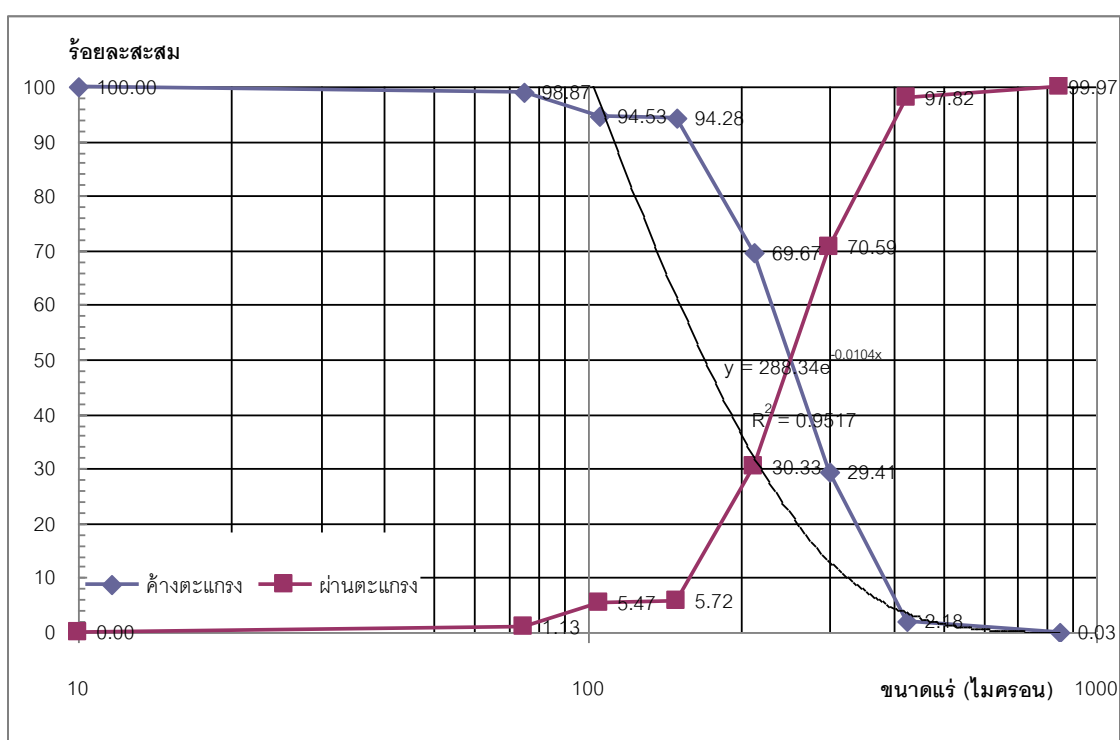
1. ข้อมูลเบื้องต้น

- 1.1 ชนิดตัวอย่าง แร่ทรายแก้ว
- 1.2 แหล่งที่มาของตัวอย่าง แร่แต่ง โรงแต่ง บจก.เบญจฉวี คัมพาลี จ.ระยอง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ตะแกรงมาตรฐาน จำนวน 7 ชั้น

- ☐ 16# ☒ 20# ☒ 35# ☒ 48# ☒ 65#
- ☒ 100# ☐ 140# ☒ 200# ☐ 270# ☐ 325#

3. กราฟแสดงผล



4. Bulk Density

- 4.1 ภาคนาม..... 1.34 (ตัน/ลบ.ม.) ห้องทดลอง..... 1.41 (ตัน/ลบ.ม.)

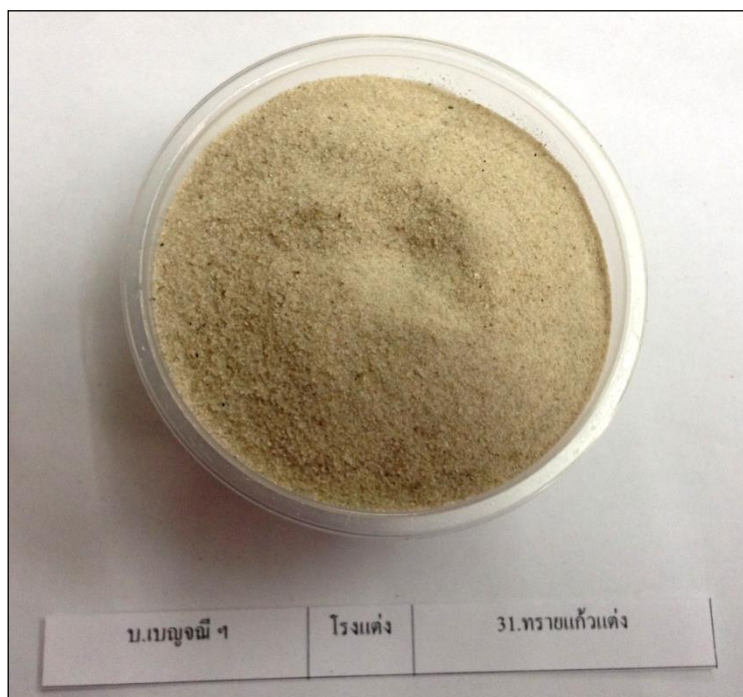
5. ผลวิเคราะห์

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
98.7%	0.10%	0.50%	0.30%

6.ความขาว

L*	a*	b*
67.17	4.30	12.36

7.ภาพถ่าย





สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3
18 ถนนเชียงใหม่-ลำปาง ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300
โทรศัพท์ 0-5322-1385, 0-5322-2634 โทรสาร 0-5322-5184

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 7/18

เลขที่คำขอ วันที่รับตัวอย่าง 16 กันยายน 2557
ชื่อผู้ขอรับบริการ คณะผู้จัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (C/O) สอพ. กพร.
..... ตัวอย่างของ เจียสะฮวด
..... ตามหนังสือ สอพ. ที่ อก 0512/0871 ลงวันที่ 7 ตุลาคม 2557
ที่อยู่

เลขที่ ห้องเคมี	ลักษณะ/ สภาพตัวอย่าง	เครื่องหมาย	ผลการทดสอบ %
Lab 1047/57	ผงละเอียด	Lab 0445/2557 เจียสะฮวด หลังล้าง	ร้อยละของซิลิกา (SiO_2) = 99.74 ร้อยละของอลูมินา (Al_2O_3) = 0.07 ร้อยละของเหล็กออกไซด์ (Fe_2O_3) = 0.02 ไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) = nil แคลเซียมออกไซด์ (CaO) = nil แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) = nil โซเดียมออกไซด์ (Na_2O) = nil ร้อยละของโปแตสเซียมออกไซด์ (K_2O) = 0.02 ร้อยละของสารที่หายไปหลังการเผา (LOI.) = 0.05 จบรายงานการทดสอบ

ผู้รับรอง
(นายพลยุทธ สุขสมิติ)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ผู้ทำการทดสอบ
(นางสาวนพวรรณ อัจฉริยะพิทักษ์)
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
วันที่ 8 เดือน ต.ค. พ.ศ. 2557

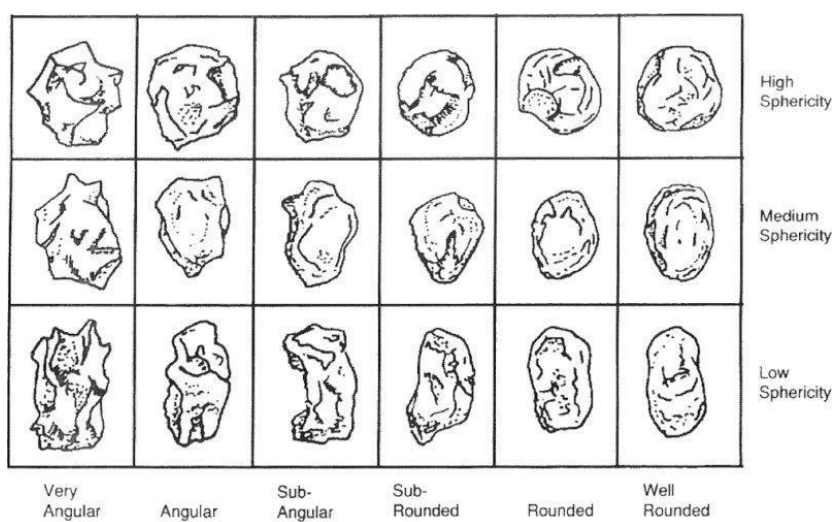
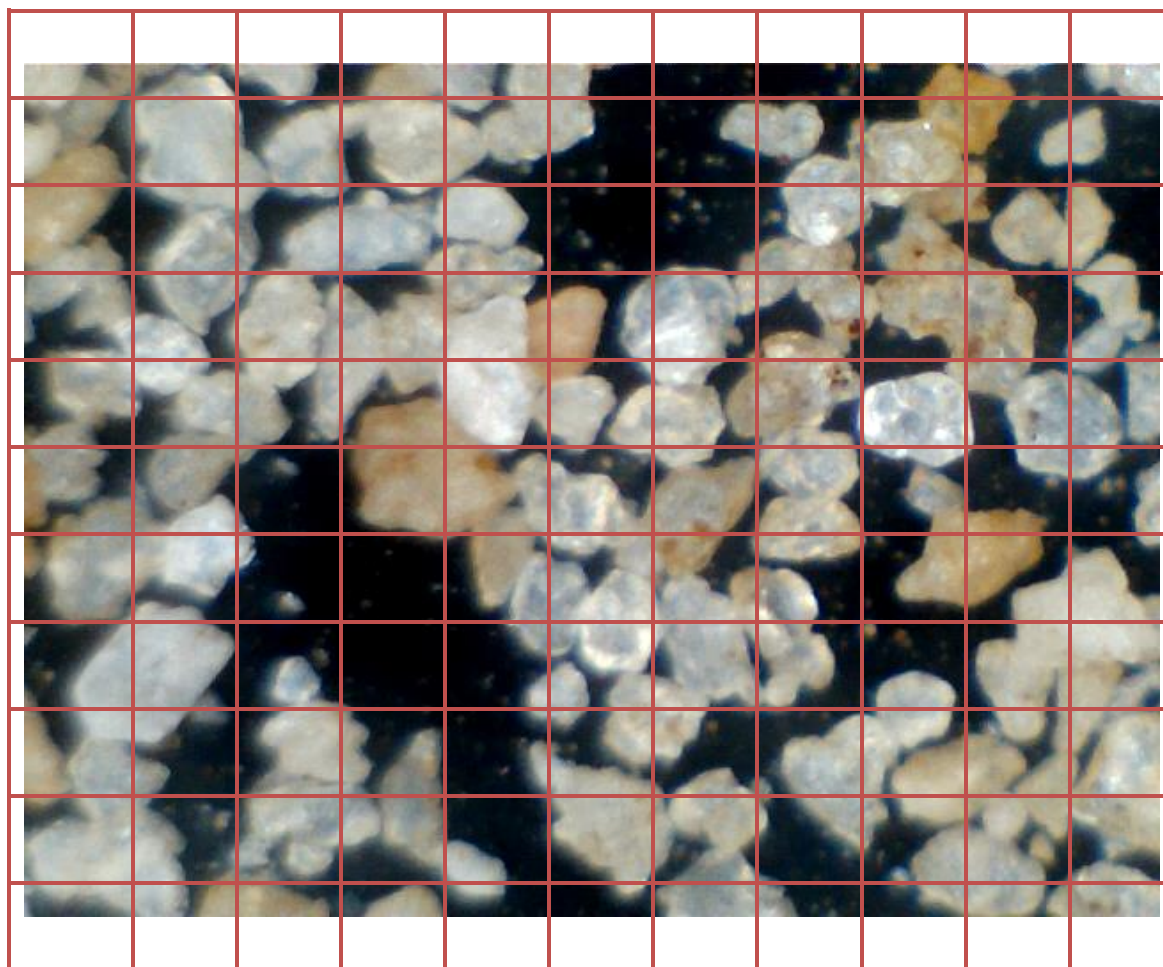
รายงานนี้รับรองผลเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น ห้ามคัดถ่ายใบรายงานแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาต
จากสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3 เป็นลายลักษณ์อักษร

ลับ

ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-หลังแต่ง

ที่มา โรงแต่งแร่ที่ 1/2531 ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจียสะอาด จังหวัดระยอง



สรุปผลวิเคราะห์ Low Sphericity and Sub Rounded.....

ผลการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด (Size Distribution)

1. ข้อมูลเบื้องต้น

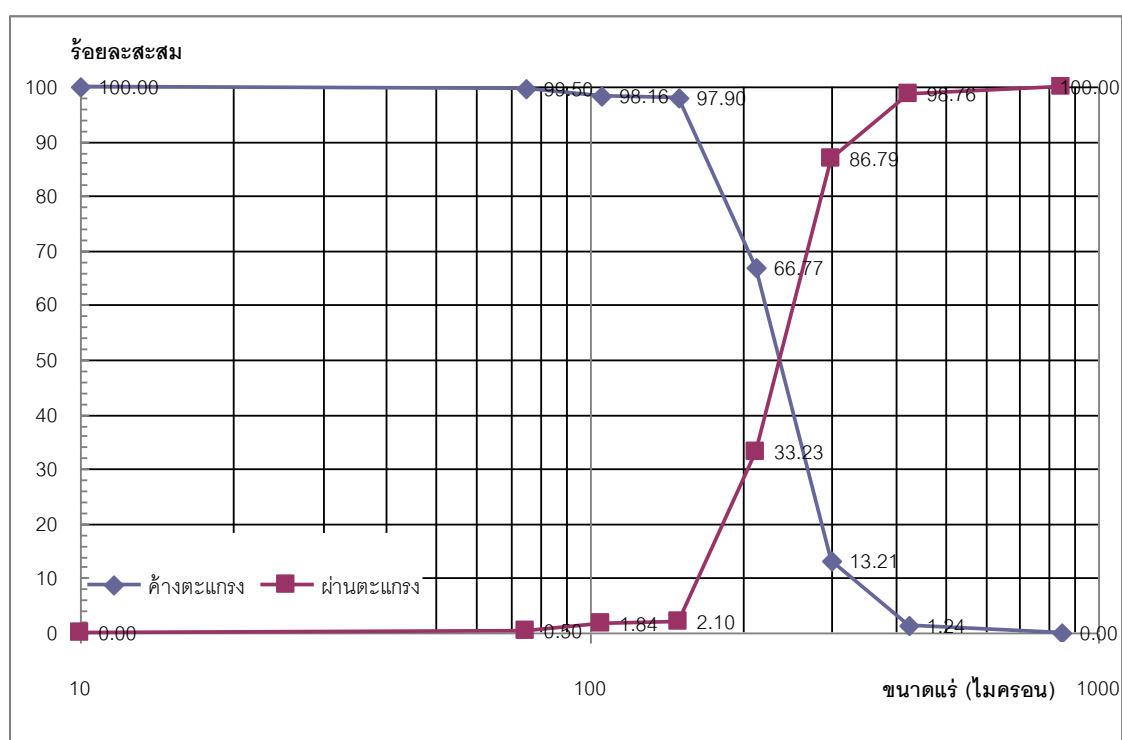
1.1 ชนิดตัวอย่างแร่ทรายแก้ว.....

1.2 แหล่งที่มาของตัวอย่างแร่แต่ง โรงแต่ง หจก. เจียสสะหวาด จ.ระยอง.....

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ตะแกรงมาตรฐาน จำนวน7.....ชั้น

☐ 16# ☒ 20# ☒ 35# ☒ 48# ☒ 65#
☒ 100# ☒ 140# ☒ 200# ☐ 270# ☐ 325#

3. กราฟแสดงผล



4. Bulk Density

4.2 ภาคนาม1.33.....(ตัน/ลบ.ม.)

ห้องทดลอง1.38.....(ตัน/ลบ.ม.)

5. ผลวิเคราะห์

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
98.05%	0.11%	0.95%	0.60%

6. ความขาว

L*	a*	b*
53.64	5.74	15.56

7. ภาพถ่าย





สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3
18 ถนนเชียงใหม่-ลำปาง ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300
โทรศัพท์ 0-5322-1385, 0-5322-2634 โทรสาร 0-5322-5184

รายงานผลการทดสอบ

หน้า.....11/18.....

เลขที่คำขอ.....-.....วันที่รับตัวอย่าง.....16 กันยายน 2557
ชื่อผู้ขอรับบริการ.....คณะผู้จัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (C/O) สอพ. กพร.
.....ตัวอย่างของ หก.เจียะฮวด.....
.....ตามหนังสือ สอพ. ที่.อก.0512/0871 ลงวันที่ 7 ตุลาคม 2557.....
ที่อยู่.....

เลขที่ ห้องเคมี	ลักษณะ/ สภาพตัวอย่าง	เครื่องหมาย	ผลการทดสอบ %
Lab 1051/57	ผงละเอียด	Lab 0449/2557 ปท. หก.เจียะฮวด ทดลองล่าง	ร้อยละของซิลิกา (SiO_2) = 97.45 ร้อยละของอลูมินา (Al_2O_3) = 1.08 ร้อยละของเหล็กออกไซด์ (Fe_2O_3) = 0.07 ร้อยละของไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) = 0.04 แคลเซียมออกไซด์ (CaO) = nil ร้อยละของแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) = 0.01 ร้อยละของโซเดียมออกไซด์ (Na_2O) = 0.14 ร้อยละของโปแตสเซียมออกไซด์ (K_2O) = 0.49 ร้อยละของสารที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 0.62 จบรายงานการทดสอบ

ผู้รับรอง.....
(นายพลยุทธ สุขสมิตติ)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ผู้ทำการทดสอบ.....
(นางสาวนพวรรณ อัจฉริยะพิทักษ์)
ตำแหน่ง.....นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
วันที่.....8.....เดือน.....ต.ค.....พ.ศ. 2557.....

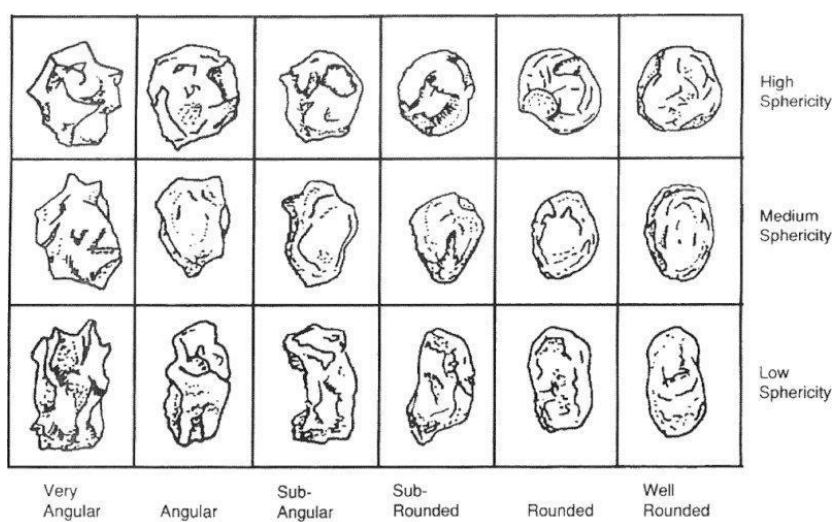
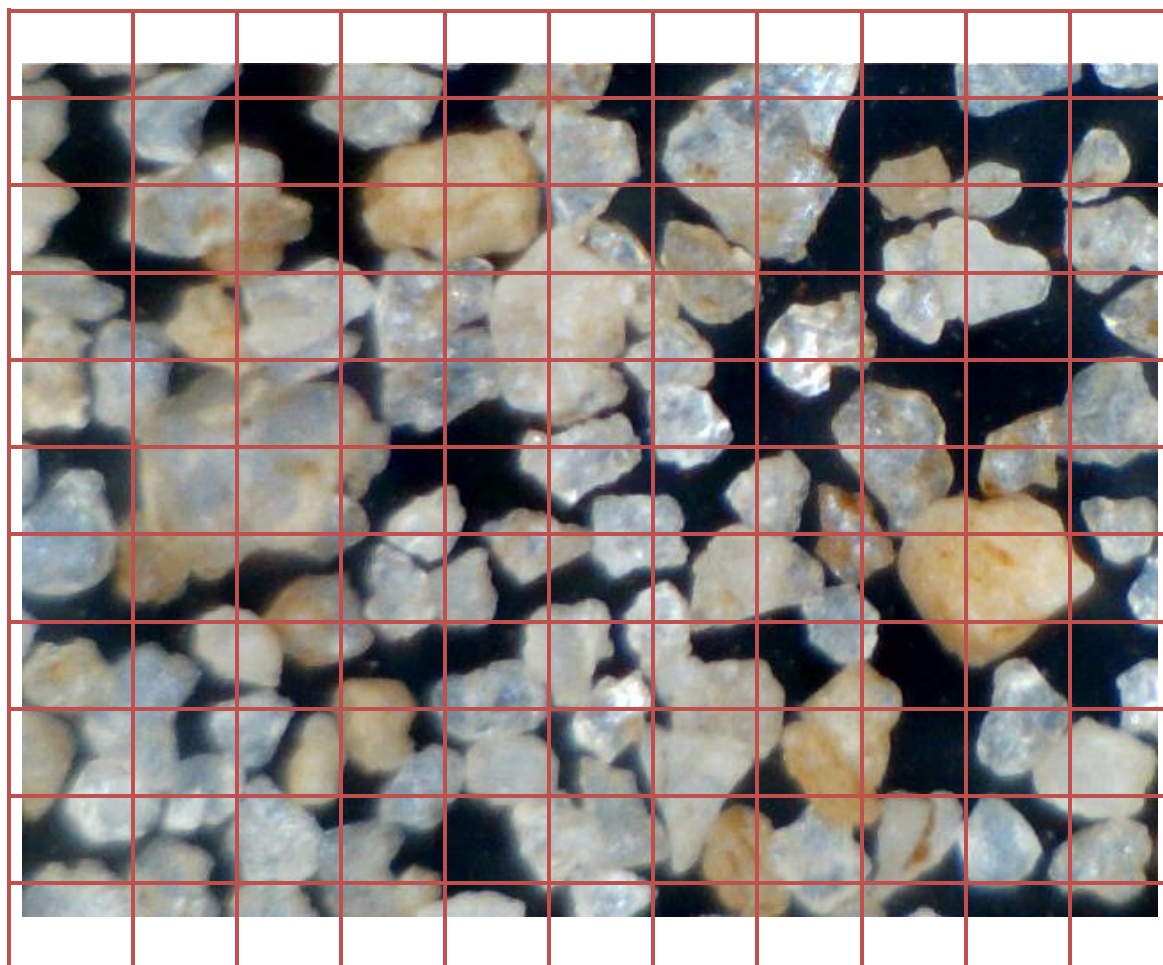
รายงานนี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น ห้ามคัดถ่ายไปรายงานแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาต
จากสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3 เป็นลายลักษณ์อักษร

ลับ

ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-ทรายดิบ

ที่มา ประทานบัตรที่.....๑๗๓๗๐/๑๖๐๐๘๘ ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจียฮะฮวด จังหวัดระยอง



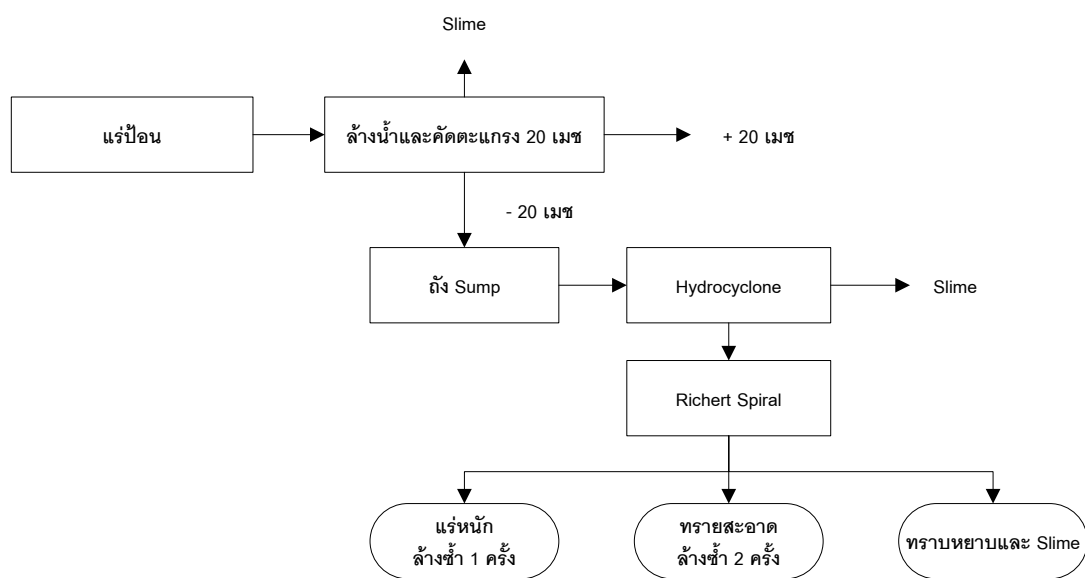
สรุปผลวิเคราะห์ Low Sphericity and Sub Rounded.....

ผลการทดสอบหา % yield จากประธานบัตรทรายแก้ว

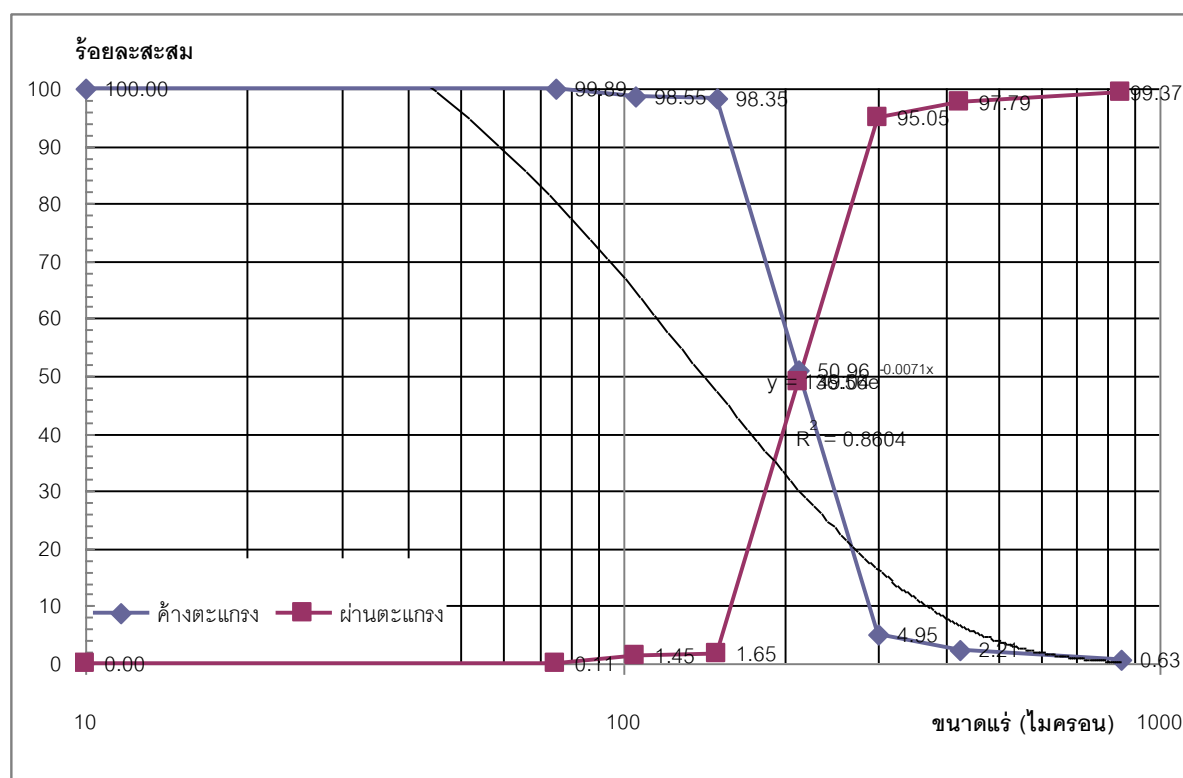
1. ข้อมูลเบื้องต้น

- 1.1 ชนิดแร่ทรายแก้ว ☒ แร่ที่ยังไม่ผ่านการแต่งแร่ ☐ แร่ที่ยังผ่านการแต่งแร่แล้ว
- 1.2 แหล่งที่มาจาก..... หจก. เจียฮะฮวด จ.ระยอง.....
- ☒ ประธานบัตร ☐ ใบอนุญาตครอบครองแร่

2. แผนผังและกระบวนการทดลองหา %Yield



3. ผลการทดสอบ Size Distribuiton ของแร่ป้อน



4. Bulk Density

4.1 ภาคสนาม.....

4.2 ห้องทดลอง..... 1.37

5. ผลการทดลอง

5.1 ผลการทดลองหา %Yield

นน.แร่ทรายแก้วป้อน = 24.9 กิโลกรัม

นน.แร่ทรายแก้วที่ผ่านการล้าง = 20.86 กิโลกรัม

นน.แร่ทรายแก้วที่หายไป = 4.04 กิโลกรัม

ดังนั้น % yield = 83.78 %

5.2 ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
ก่อนล้าง	97.36%	0.13%	1.15%	0.74%
หลังล้าง	94.27%	0.10%	1.16%	0.61%

6. ค่าความขาว

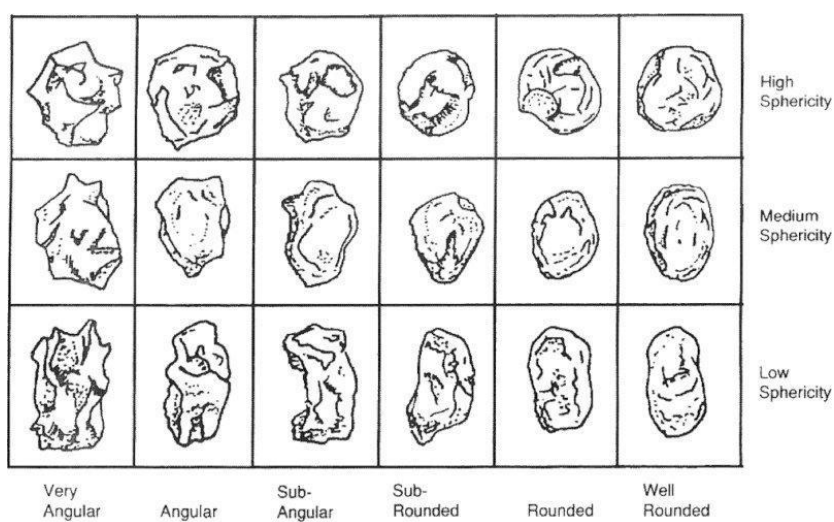
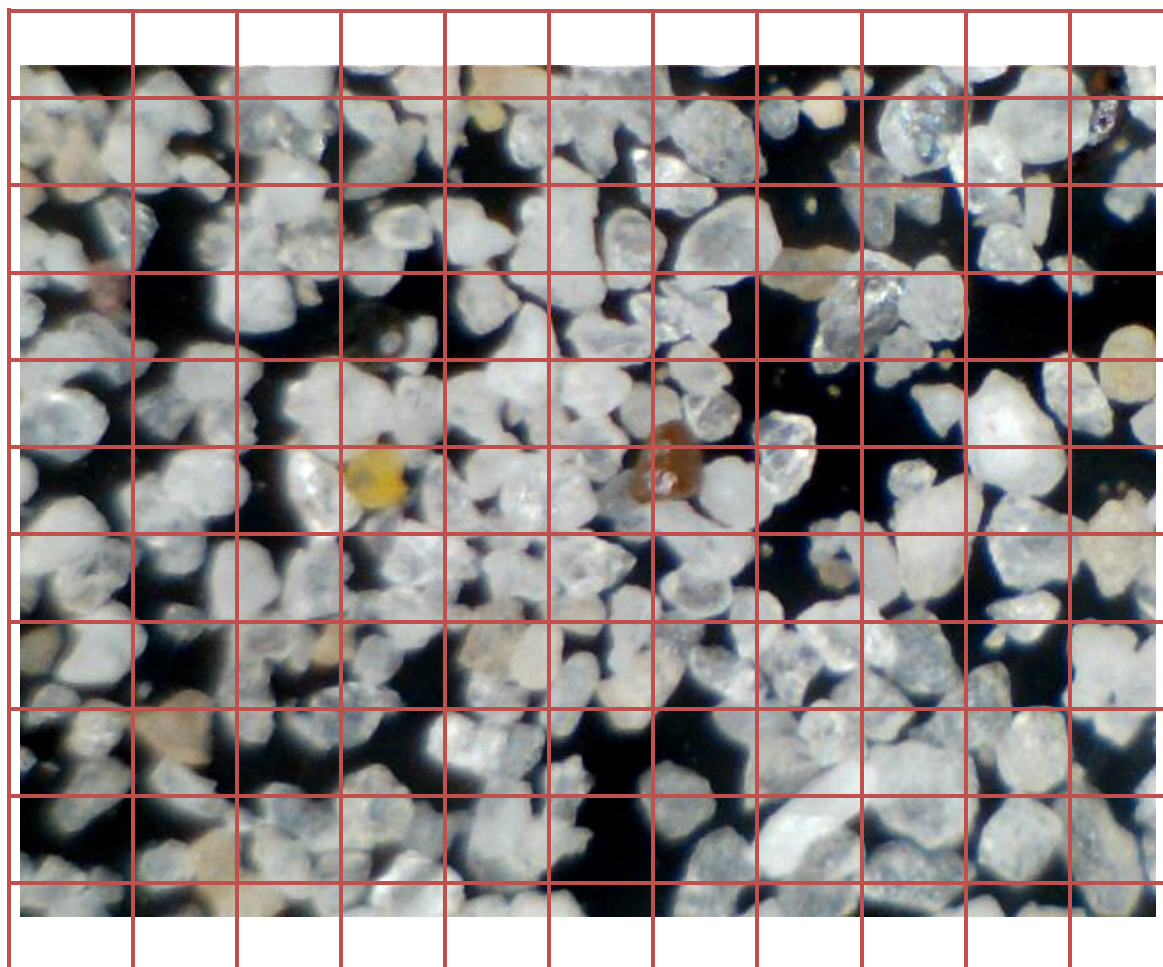
	L*	a*	b*
ก่อนล้าง	51.53	6.57	17.26
หลังล้าง	54.42	6.46	17.44



ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-หลังแต่ง

ที่มา โรงแต่งแร่ที่ 1/2547 ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด โกมลประนอมบริการ จังหวัดระยอง



สรุปผลวิเคราะห์ Medium Sphericity and Sub-Rounded.....

ผลการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด (Size Distribution)

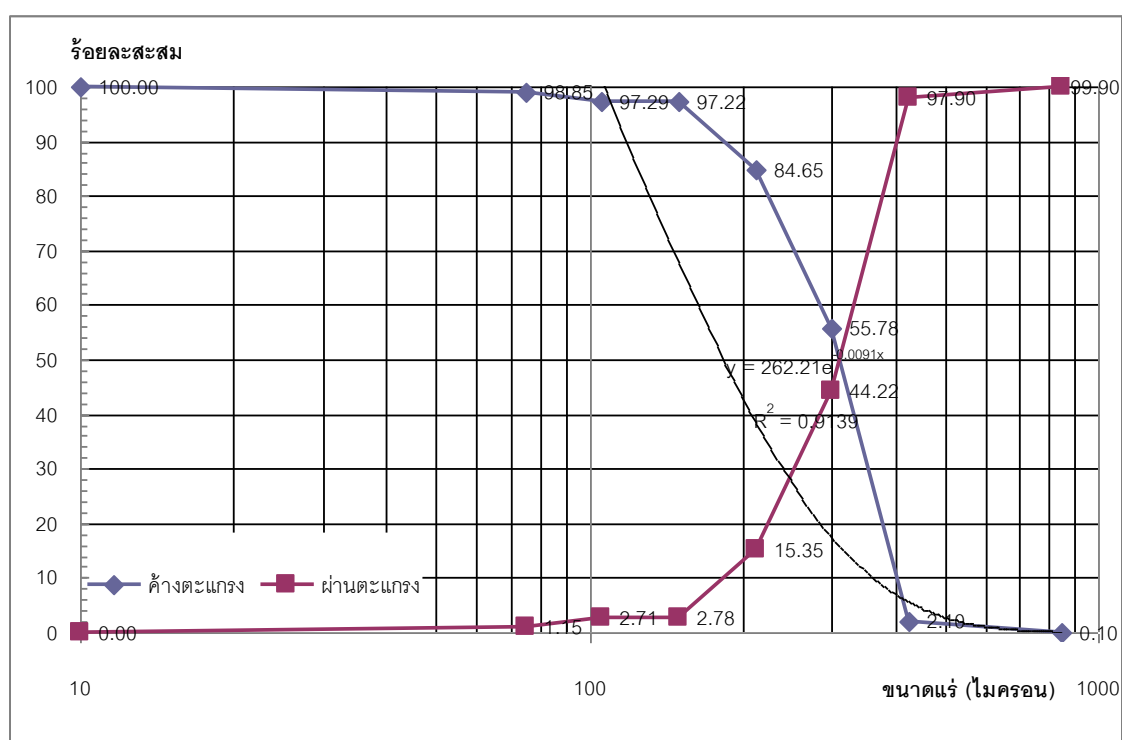
1. ข้อมูลเบื้องต้น

- 1.1 ชนิดตัวอย่าง แร่ทรายแก้ว
- 1.2 แหล่งที่มาของตัวอย่าง แร่แต่ง โรงแต่ง หก. โกลบประมาณบริการ จ.ระยอง.....

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ตะแกรงมาตรฐาน จำนวน7.....ชั้น

- ☐ 16# ☒ 20# ☒ 35# ☒ 48# ☒ 65#
- ☒ 100# ☒ 140# ☒ 200# ☐ 270# ☐ 325#

3. กราฟแสดงผล



4. Bulk Density

4.3 ภาคสนาม.....1.49.....(ตัน/ลบ.ม.) ห้องทดลอง.....1.48.....(ตัน/ลบ.ม.)

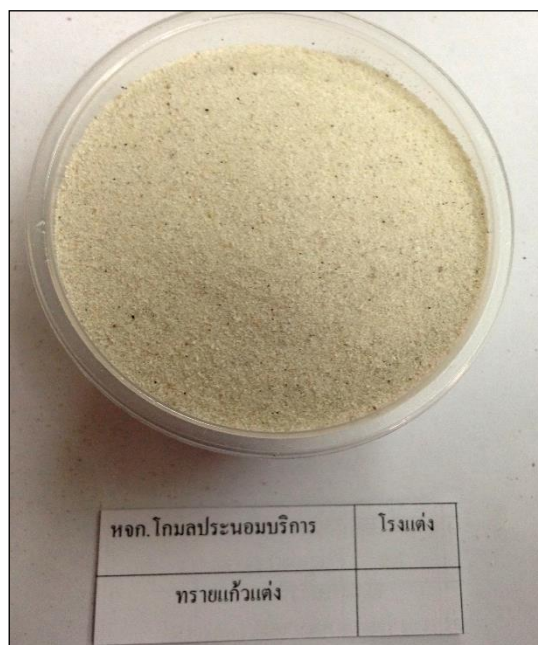
5. ผลวิเคราะห์

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
99.25%	0.08%	0.19%	0.14%

6. ความขาว

L*	a*	b*
76.92	2.56	8.15

7. ภาพถ่าย





สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3
18 ถนนเชียงใหม่-ลำปาง ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300
โทรศัพท์ 0-5322-1385, 0-5322-2634 โทรสาร 0-5322-5184

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 13/18

เลขที่คำขอ วันที่รับตัวอย่าง 16 กันยายน 2557
ชื่อผู้ขอรับบริการ คณะผู้จัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (C/O) สอพ. กพร.
ตัวอย่างของ หก.กรงเกษม
ตามหนังสือ สอพ. ที่ อก 0512/0871 ลงวันที่ 7 ตุลาคม 2557
ที่อยู่

เลขที่ ห้องเคมี	ลักษณะ/ สภาพตัวอย่าง	เครื่องหมาย	ผลการทดสอบ %
Lab 1053/57	ผงละเอียด	Lab 0451/2557 ปท. หก.กรงเกษม ชั้นลึก > 1.2 เมตร (ระยอง) ทดลองล้าง	ร้อยละของซิลิกา (SiO_2) = 98.78 ร้อยละของอลูมินา (Al_2O_3) = 0.33 ร้อยละของเหล็กออกไซด์ (Fe_2O_3) = 0.25 ร้อยละของไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) = 0.03 แคลเซียมออกไซด์ (CaO) = nil ร้อยละของแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) = 0.002 โซเดียมออกไซด์ (Na_2O) = nil ร้อยละของโปแตสเซียมออกไซด์ (K_2O) = 0.04 ร้อยละของสารที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 0.42 จบรายงานการทดสอบ

ผู้รับรอง
(นายพลยุทธ สุขสมิต)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ผู้ทำการทดสอบ
(นางสาวนพวรรณ อัจฉริยะพิทักษ์)
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
วันที่ 8 เดือน ต.ค. พ.ศ. 2557

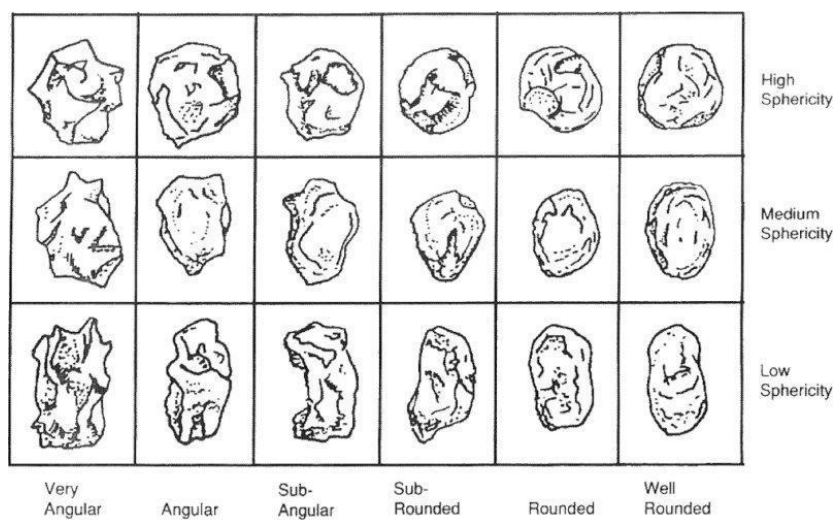
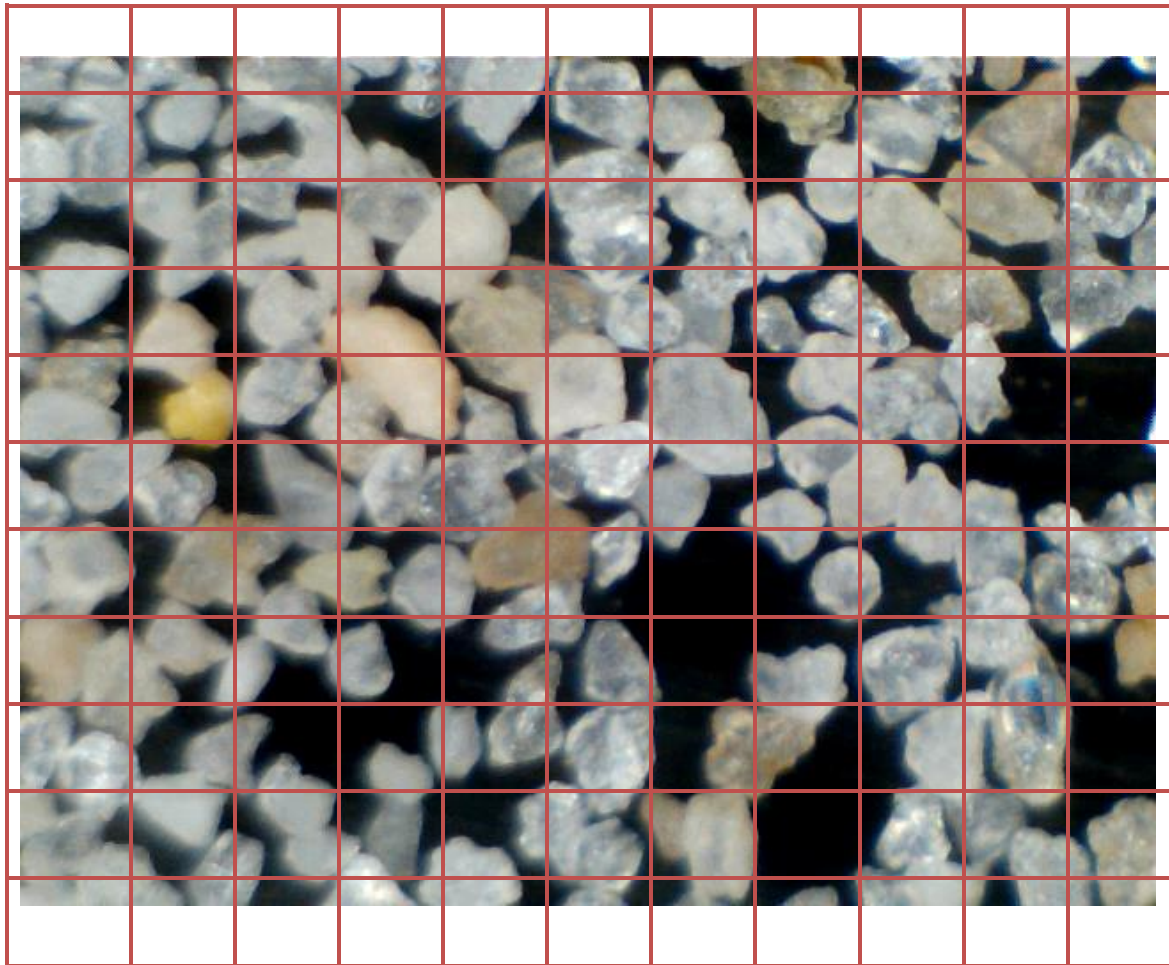
รายงานนี้รับรองผลเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น ห้ามคัดถ่ายใบรายงานแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาต
จากสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3 เป็นลายลักษณ์อักษร

ลับ

ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-หลังแต่ง

ที่มา โรงแต่งแร่ที่ 4/2552 ของ บริษัท กรุงเกษม จำกัด จังหวัดระยอง



สรุปผลวิเคราะห์ Medium Sphericity and Sub Rounded.....

ผลการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด (Size Distribution)

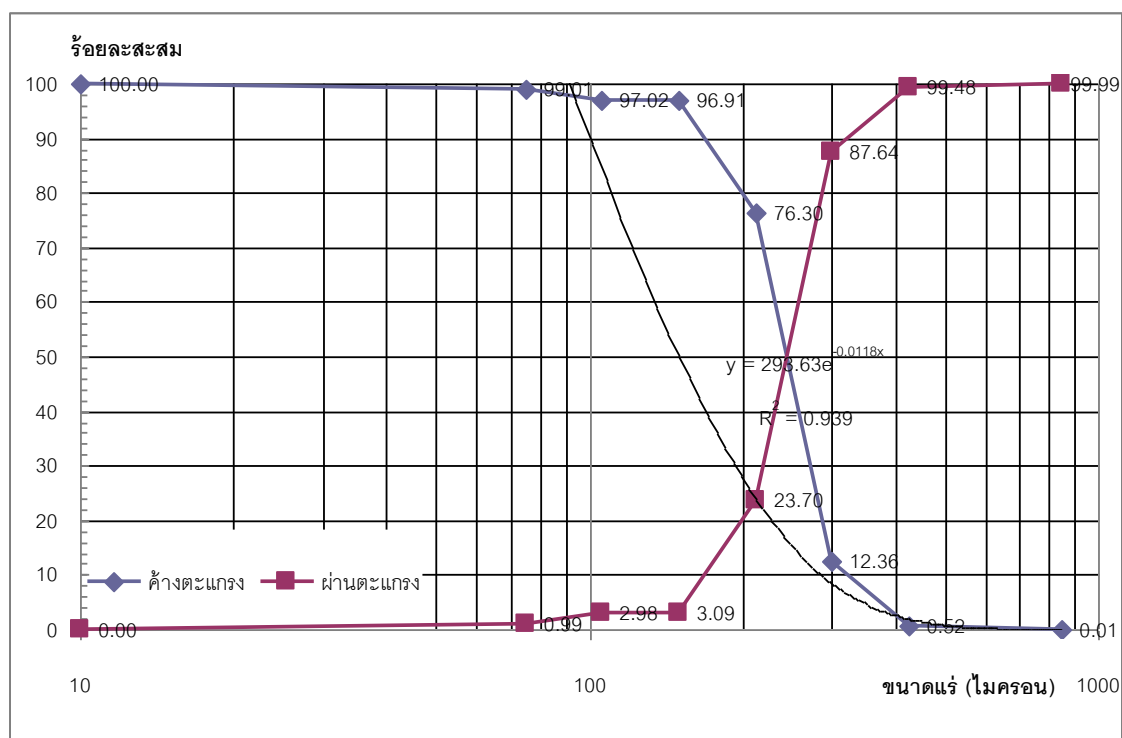
1. ข้อมูลเบื้องต้น

- 1.1 ชนิดตัวอย่างแร่ทรายแก้ว
- 1.2 แหล่งที่มาของตัวอย่างแร่แต่ง โรงแต่ง หก. กรุงเทพมหานคร จ.ระยอง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ตะแกรงมาตรฐาน จำนวน7.....ชั้น

- ☐ 16# ☒ 20# ☒ 35# ☒ 48# ☒ 65#
- ☒ 100# ☒ 140# ☒ 200# ☐ 270# ☐ 325#

3. กราฟแสดงผล



4. Bulk Density

4.4 ภาคสนาม.....1.39.....(ตัน/ลบ.ม.) ห้องทดลอง.....1.44.....(ตัน/ลบ.ม.)

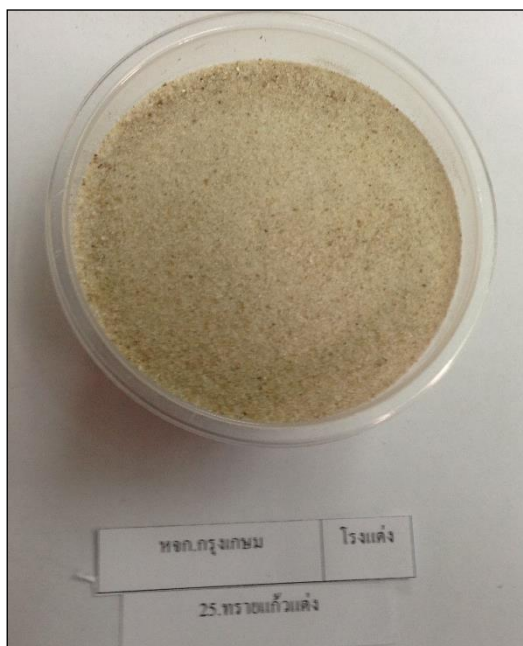
5. ผลวิเคราะห์

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
98.87%	0.08%	0.43%	0.25%

6. ความขาว

L*	a*	b*
70.08	4.20	10.96

7. ภาพถ่าย





สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3
18 ถนนเชียงใหม่-ลำปาง ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300
โทรศัพท์ 0-5322-1385, 0-5322-2634 โทรสาร 0-5322-5184

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 15/18

เลขที่คำขอ วันที่รับตัวอย่าง 16 กันยายน 2557
ชื่อผู้ขอรับบริการ คณะผู้จัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (C/O) สอพ. กพร.
ตัวอย่างของ หก.กรงเกษม
ตามหนังสือ สอพ. ที่ อก 0512/0871 ลงวันที่ 7 ตุลาคม 2557
ที่อยู่

เลขที่ ห้องเคมี	ลักษณะ/ สภาพตัวอย่าง	เครื่องหมาย	ผลการทดสอบ %
Lab 1055/57	ผงละเอียด	Lab 0453/2557 ปท. หก.กรงเกษม ชั้นลึก 0-1.2 เมตร (ระยอง) ทดลองล้าง	ร้อยละของซิลิกา (SiO_2) = 99.71 ร้อยละของอลูมินา (Al_2O_3) = 0.06 ร้อยละของเหล็กออกไซด์ (Fe_2O_3) = 0.02 ไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) = nil ร้อยละของแคลเซียมออกไซด์ (CaO) = 0.008 แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) = nil ร้อยละของโซเดียมออกไซด์ (Na_2O) = 0.003 ร้อยละของโปแตสเซียมออกไซด์ (K_2O) = 0.03 ร้อยละของสารที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 0.06 จบรายงานการทดสอบ

ผู้รับรอง
(นายพลยุทธ สุขสมิต)

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ผู้ทำการทดสอบ
(นางสาวนพวรรณ อัจฉริยะพิทักษ์)

ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

วันที่ 8 เดือน ต.ค. พ.ศ. 2557

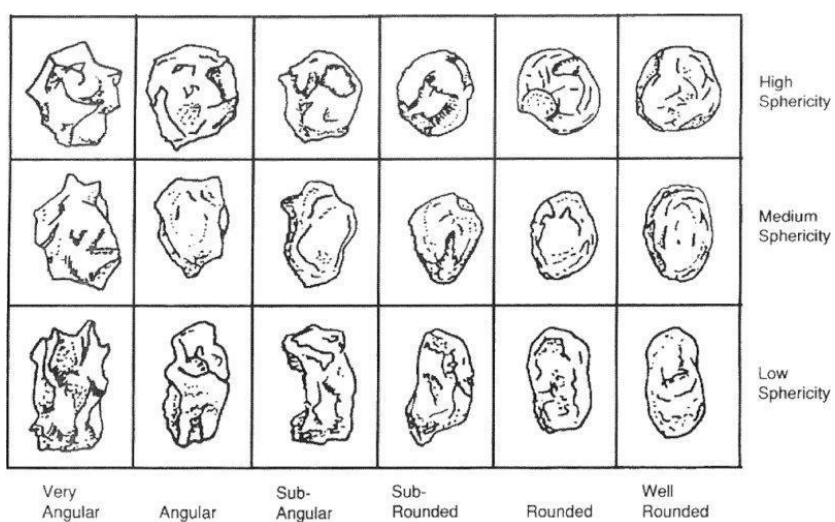
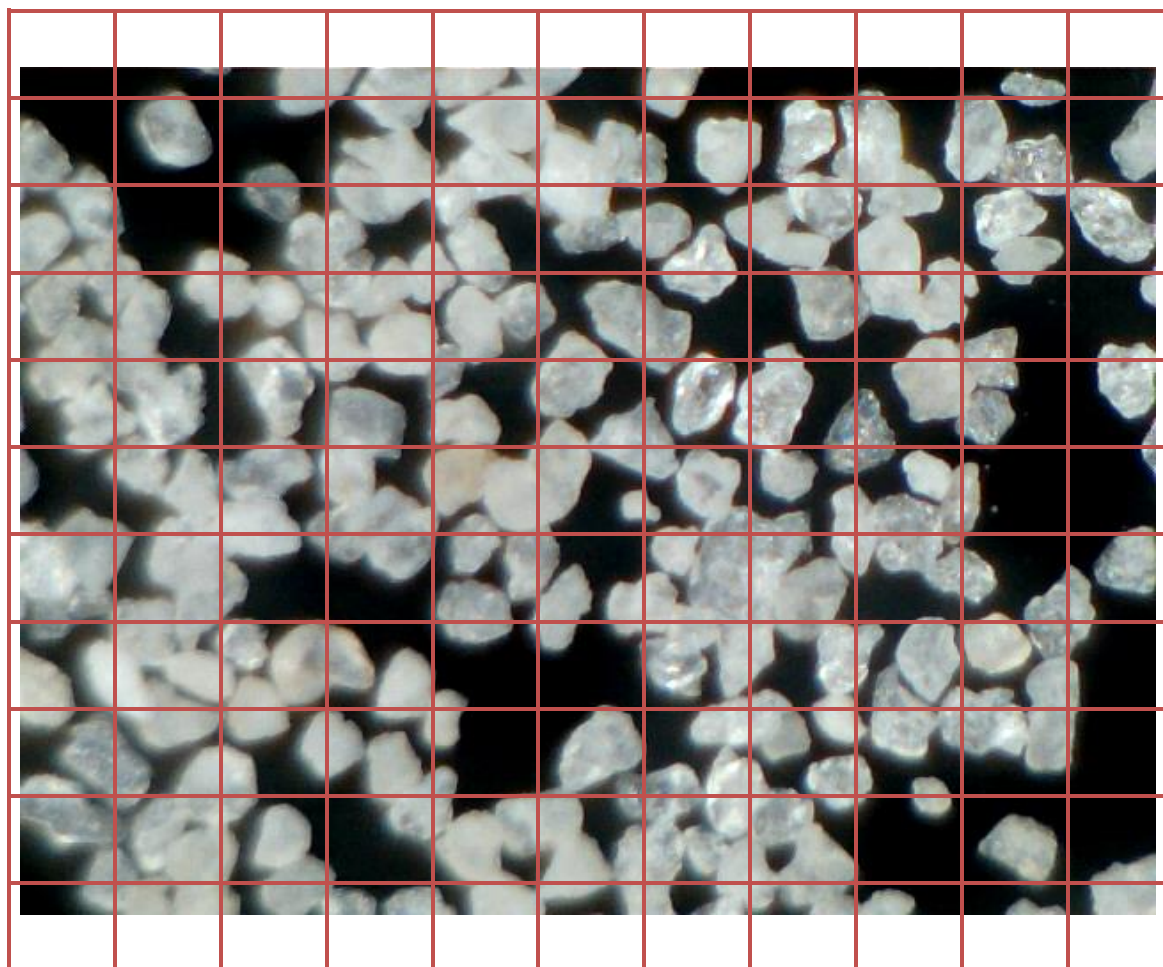
รายงานนี้รับรองผลเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น ห้ามคัดถ่ายใบรายงานแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาต
จากสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3 เป็นลายลักษณ์อักษร

ลับ

ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-ทรายดิบ

ที่มา ประทานบัตรที่.....๓๐๙๘๗/๑๕๕๔๖ ของ บริษัท กรุงเกษม จำกัด จังหวัดระยอง



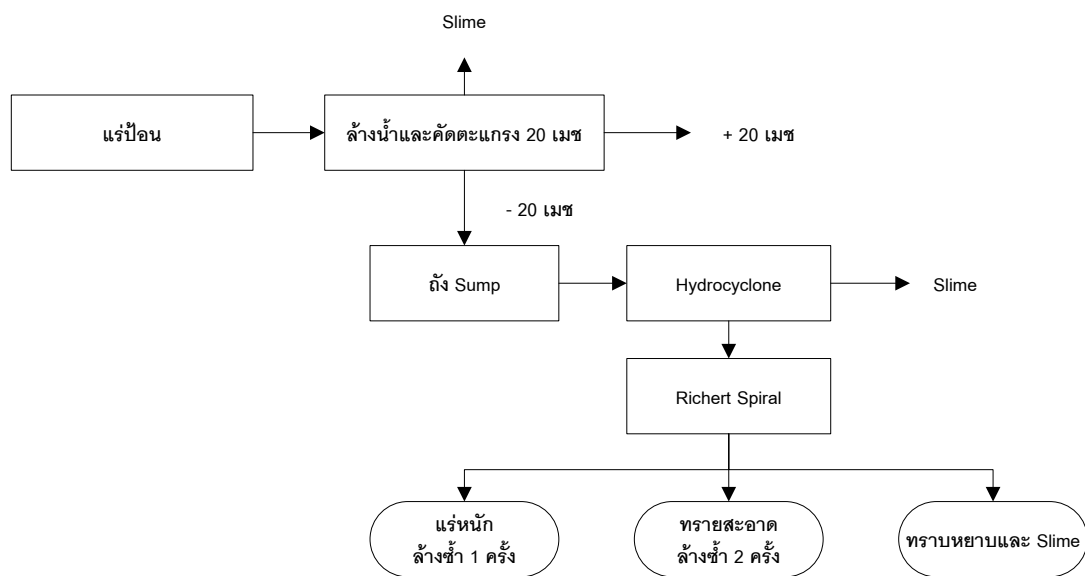
สรุปผลวิเคราะห์ Medium Sphericity and Sub Rounded.....

ผลการทดสอบหา % yield จากประธานบัตรทรายแก้ว

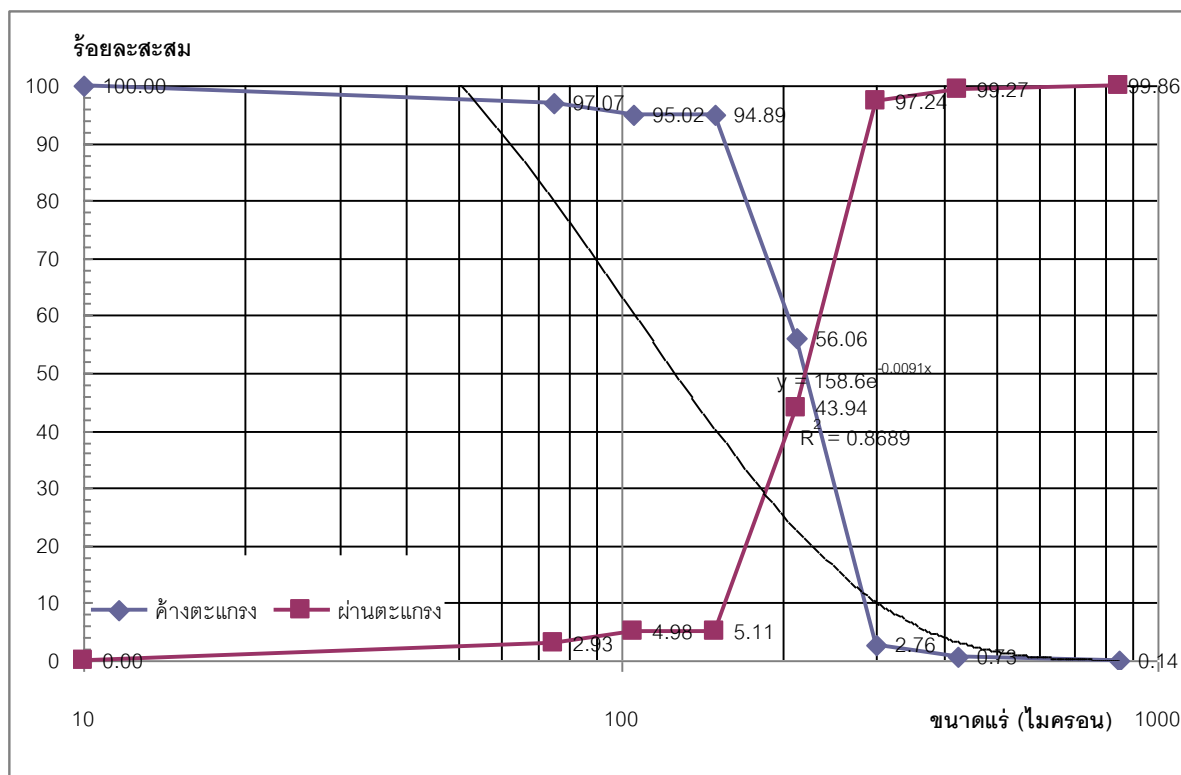
1. ข้อมูลเบื้องต้น

- 1.1 ชนิดแร่ทรายแก้ว ☒ แร่ที่ยังไม่ผ่านการแต่งแร่ ☐ แร่ที่ยังผ่านการแต่งแร่แล้ว
- 1.2 แหล่งที่มาจาก..... หจก. กรุงเกษม - ทรายดิบ..... จ.ระยอง.....
- ☒ ประธานบัตร ☐ ใบอนุญาตครอบครองแร่

2. แผนผังและกระบวนการทดลองหา %Yield



3. ผลการทดสอบ Size Distribution ของแร่ป้อน



4. Bulk Density

4.1 ภาคสนาม.....

4.2 ห้องทดลอง..... 1.48

5. ผลการทดลอง

5.1 ผลการทดลองหา %Yield

นน.แร่ทรายแก้วป้อน = 35.2 กิโลกรัม

นน.แร่ทรายแก้วที่ผ่านการล้าง = 19 กิโลกรัม

นน.แร่ทรายแก้วที่หายไป = 16.2 กิโลกรัม

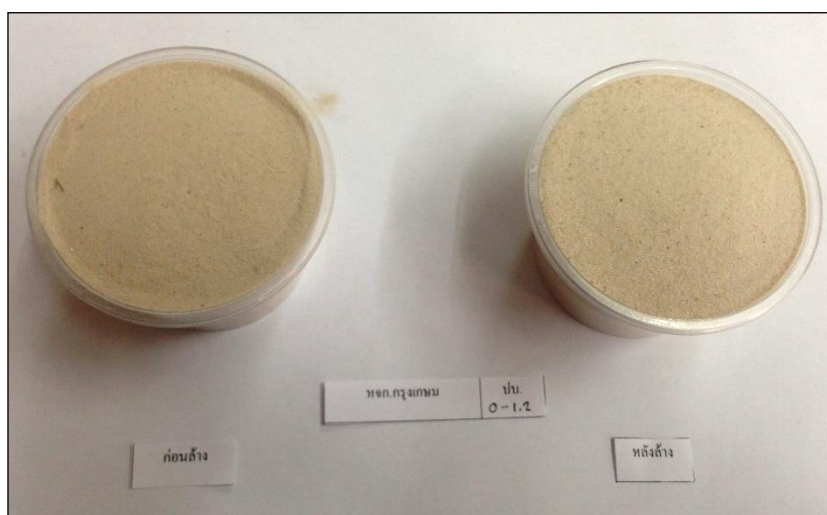
ดังนั้น % yield = 53.98 %

5.2 ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
ก่อนล้าง	97.35%	0.07%	0.15%	0.30%
หลังล้าง	99.61%	0.057%	0.079%	0.13%

6. ค่าความขาว

	L*	a*	b*
ก่อนล้าง	71.14	4.17	9.86
หลังล้าง	77.27	4.39	9.31





สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3
18 ถนนเชียงใหม่-ลำปาง ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300
โทรศัพท์ 0-5322-1385, 0-5322-2634 โทรสาร 0-5322-5184

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 9/18

เลขที่คำขอ วันที่รับตัวอย่าง 16 กันยายน 2557
ชื่อผู้ขอรับบริการ คณะผู้จัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (C/O) สอพ. กพร.
ตัวอย่างของ ผนังของ ผนังเหล็ก
ตามหนังสือ สอพ. ที่ อก.0512/0871 ลงวันที่ 7 ตุลาคม 2557
ที่อยู่

เลขที่ ห้องเคมี	ลักษณะ/ สภาพตัวอย่าง	เครื่องหมาย	ผลการทดสอบ %
Lab 1049/57	ผงละเอียด	Lab 0447/2557 ปท. ผนังเหล็ก ผนังเหล็ก ชั้นลึก > 1.8 เมตร ทดลองล้าง	ร้อยละของซิลิกา (SiO_2) = 98.05 ร้อยละของอลูมินา (Al_2O_3) = 0.64 ร้อยละของเหล็กออกไซด์ (Fe_2O_3) = 0.08 ร้อยละของไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) = 0.04 แคลเซียมออกไซด์ (CaO) = nil ร้อยละของแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) = 0.007 ร้อยละของโซเดียมออกไซด์ (Na_2O) = 0.10 ร้อยละของโพแทสเซียมออกไซด์ (K_2O) = 0.39 ร้อยละของสารที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 0.56 จบรายงานการทดสอบ

ผู้รับรอง
(นายพลยุทธ สุขสมิต)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ผู้ทำการทดสอบ
(นางสาวนพวรรณ อัจฉริยะพิทักษ์)
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
วันที่ 8 เดือน ต.ค. พ.ศ. 2557

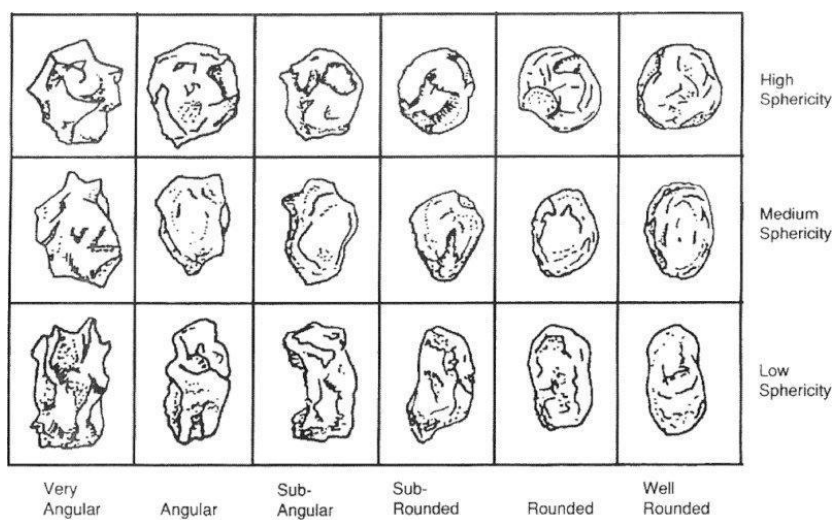
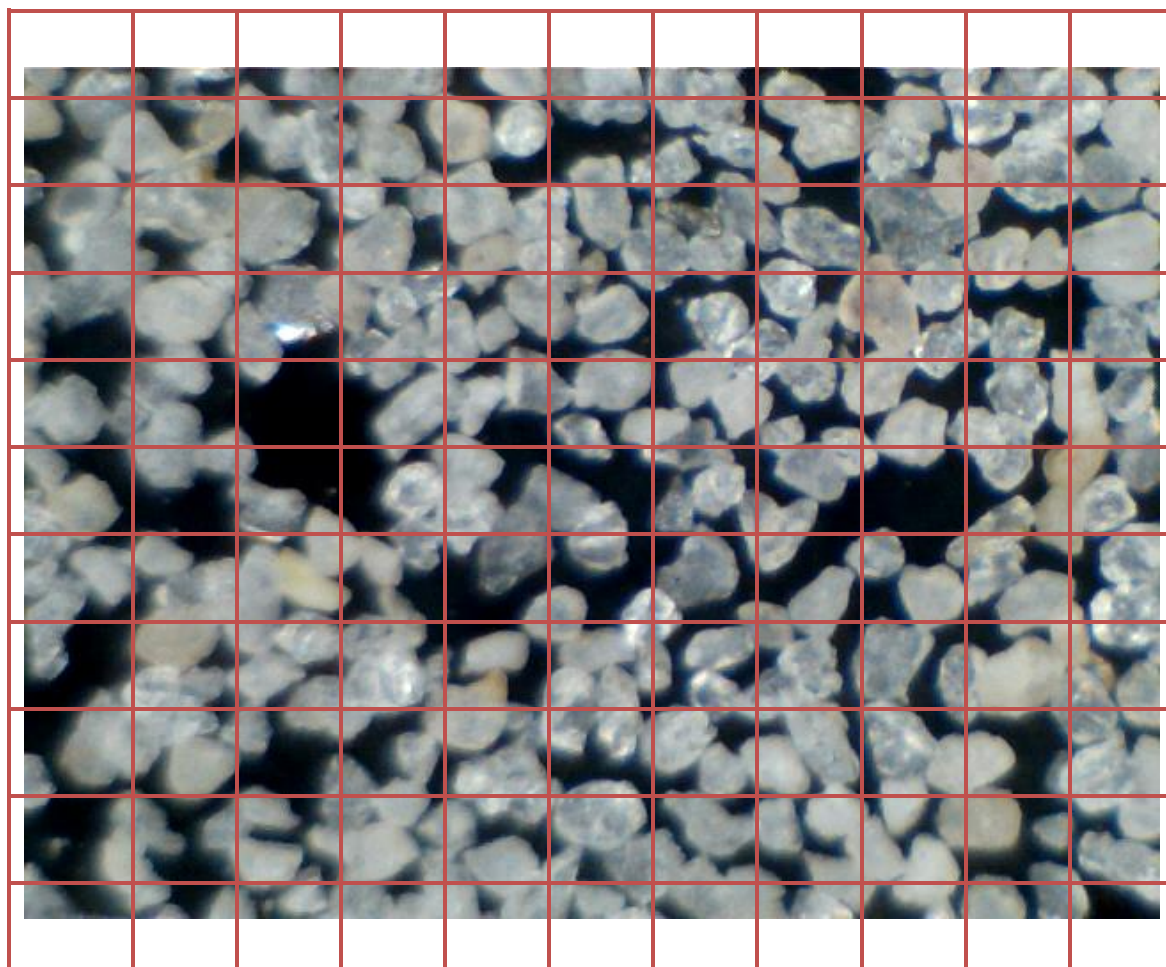
รายงานนี้รับรองผลเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น ห้ามคัดลอกไปรายงานแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาต
จากสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3 เป็นลายลักษณ์อักษร

ลับ

ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-หลังแต่ง

ที่มา โรงแต่งแร่ที่ 2/2543 ของ นายณรงค์ แจ่มใส จังหวัดระยอง



สรุปผลวิเคราะห์ Medium Sphericity and Sub Rounded.....

ผลการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด (Size Distribution)

1. ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 ชนิดตัวอย่าง

แร่ทรายแก้ว

1.2 แหล่งที่มาของตัวอย่างแร่แต่ง โรงแต่ง นายณรงค์ แจ่มใส จ.ระยอง.....

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

ตะแกรงมาตรฐาน

จำนวน7.....ชั้น

☐ 16#

☒ 20#

☒ 35#

☒ 48#

☒ 65#

☒ 100#

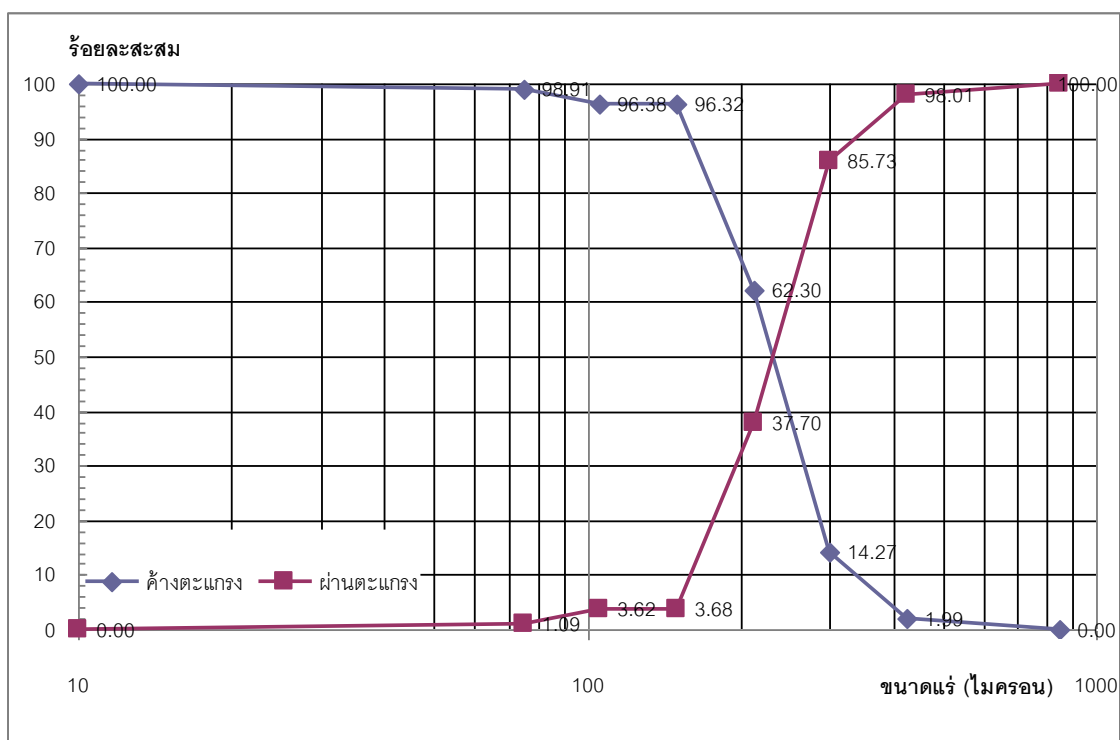
☒ 140#

☒ 200#

☐ 270#

☐ 325#

3. กราฟแสดงผล



4. Bulk Density

4.5 ภาคสนาม.....1.34.....(ตัน/ลบ.ม.)

ห้องทดลอง.....1.41.....(ตัน/ลบ.ม.)

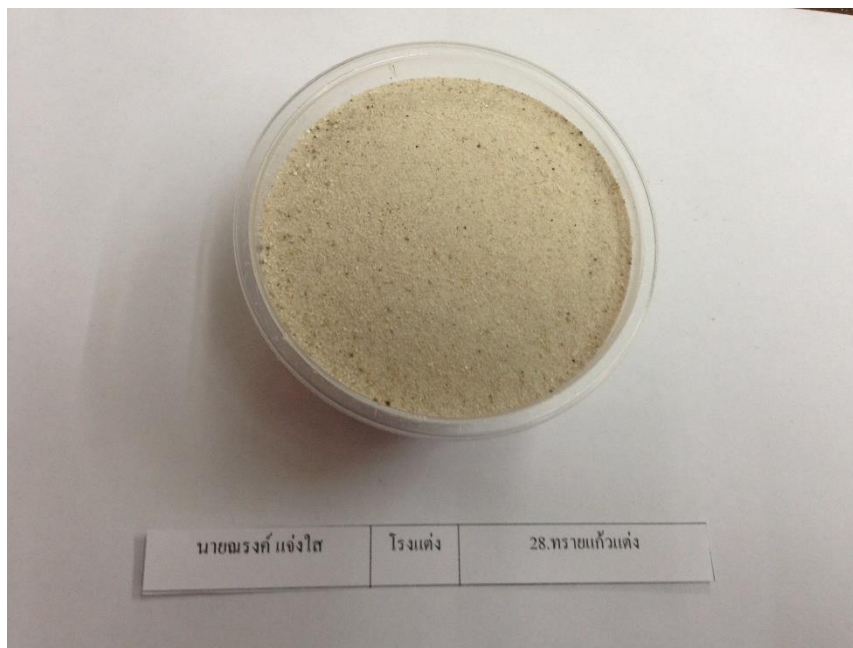
5. ผลวิเคราะห์

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
96.08%	0.10%	0.42%	0.27%

6.ความขาว

L*	a*	b*
71.57	3.94	11.75

7.ภาพถ่าย





สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3
18 ถนนเชียงใหม่-ลำปาง ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300
โทรศัพท์ 0-5322-1385, 0-5322-2634 โทรสาร 0-5322-5184

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 10/18

เลขที่คำขอ - วันที่รับตัวอย่าง 16 กันยายน 2557
ชื่อผู้ขอรับบริการ คณะผู้จัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (C/O) สอพ. กพร.
..... ตัวอย่างของ ผนังแร่ แจ่มใส
..... ตามหนังสือ สอพ. ที่ อก 0512/0871 ลงวันที่ 7 ตุลาคม 2557
ที่อยู่

เลขที่ ห้องเคมี	ลักษณะ/ สภาพตัวอย่าง	เครื่องหมาย	ผลการทดสอบ %
Lab 1050/57	ผนังละเอียด	Lab 0448/2557 ปท. ผนังแร่ แจ่มใส ชั้นสี 0.3-1.8 เมตร ทดลองล้าง	ร้อยละของซิลิกา (SiO_2) = 99.19 ร้อยละของอลูมินา (Al_2O_3) = 0.28 ร้อยละของเหล็กออกไซด์ (Fe_2O_3) = 0.02 ร้อยละของไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) = 0.02 แคลเซียมออกไซด์ (CaO) = nil แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) = nil ร้อยละของโซเดียมออกไซด์ (Na_2O) = 0.04 ร้อยละของโปแตสเซียมออกไซด์ (K_2O) = 0.08 ร้อยละของสารที่หายไปหลังการเผา (LOI.) = 0.22 จบรายงานการทดสอบ

ผู้รับรอง
(นายพลยุทธ สุขสมิต)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ผู้ทำการทดสอบ
(นางสาวนพวรรณ อัจฉริยะพิทักษ์)
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
วันที่ 8 เดือน ค.ศ. พ.ศ. 2557

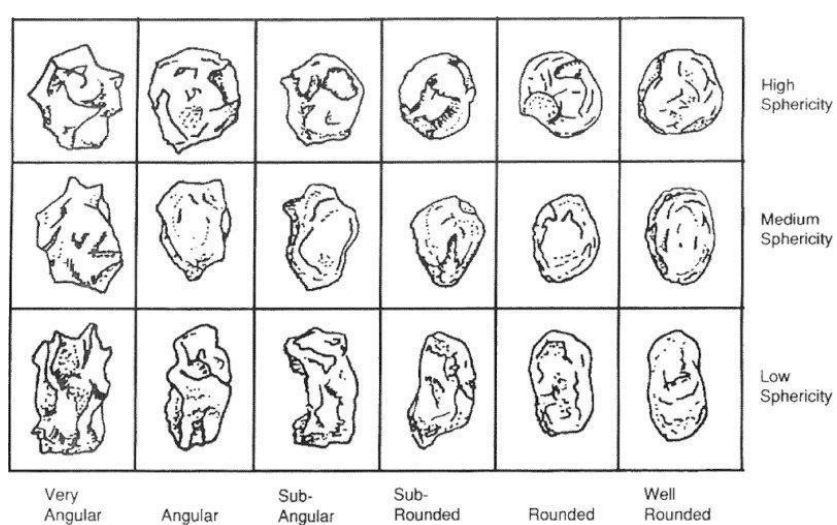
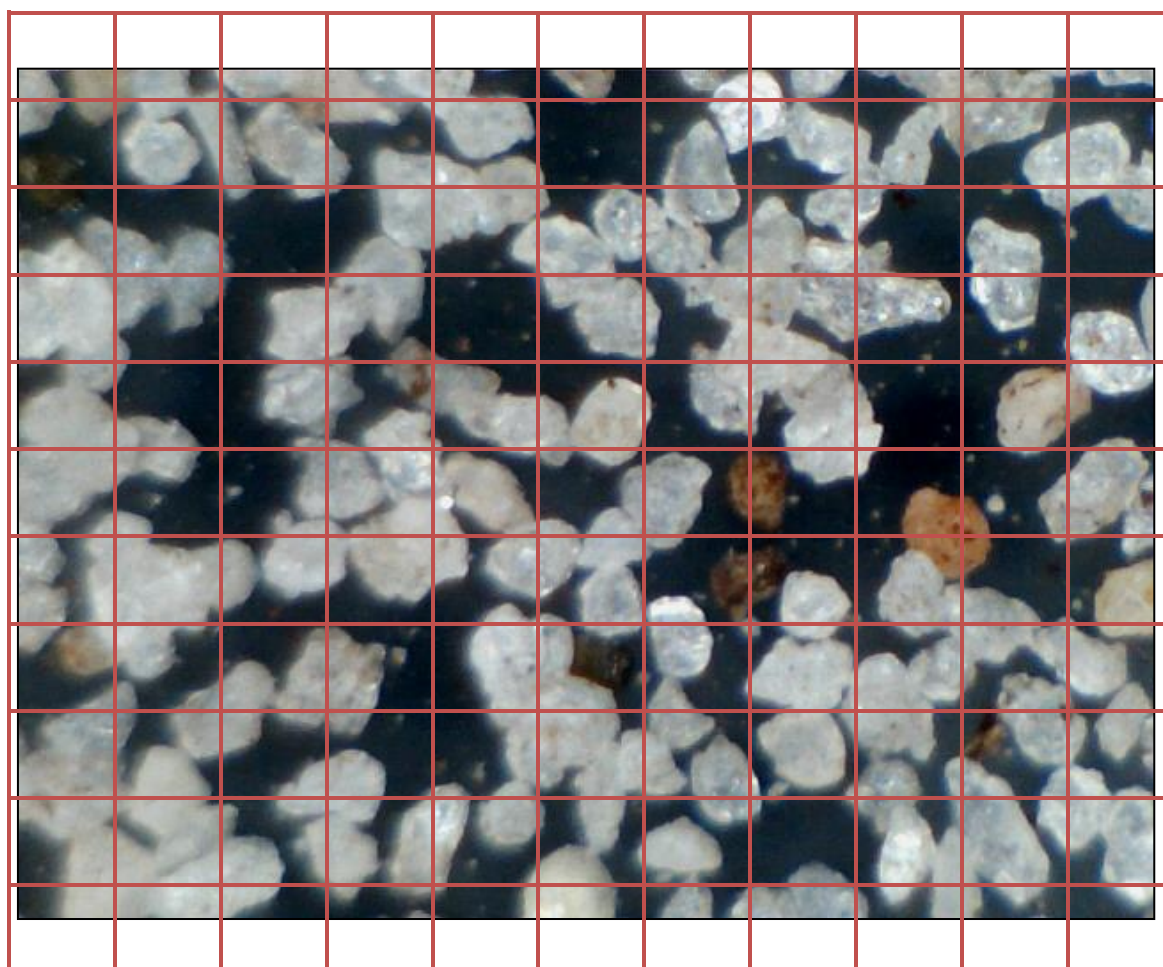
รายงานนี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น ห้ามคัดถ่ายใบรายงานแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาต
จากสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3 เป็นลายลักษณ์อักษร

ลับ

ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-ทรายดิบ

ที่มา ประทานบัตรที่ 30995/16025 ของ นายณรงค์ แจ่มใส จังหวัดระยอง



สรุปผลวิเคราะห์ Medium Sphericity and Sub Rounded

ผลการทดสอบหา % yield จากประธานบัตรทรายแก้ว

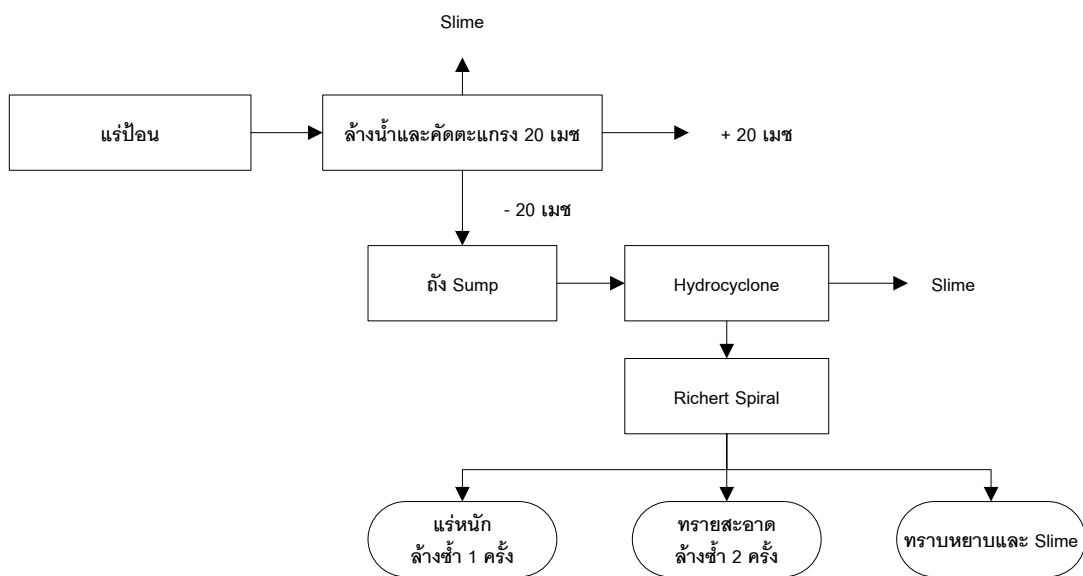
1. ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 ชนิดแร่ทรายแก้ว ☒ แร่ที่ยังไม่ผ่านการแต่งแร่ ☐ แร่ที่ยังผ่านการแต่งแร่แล้ว

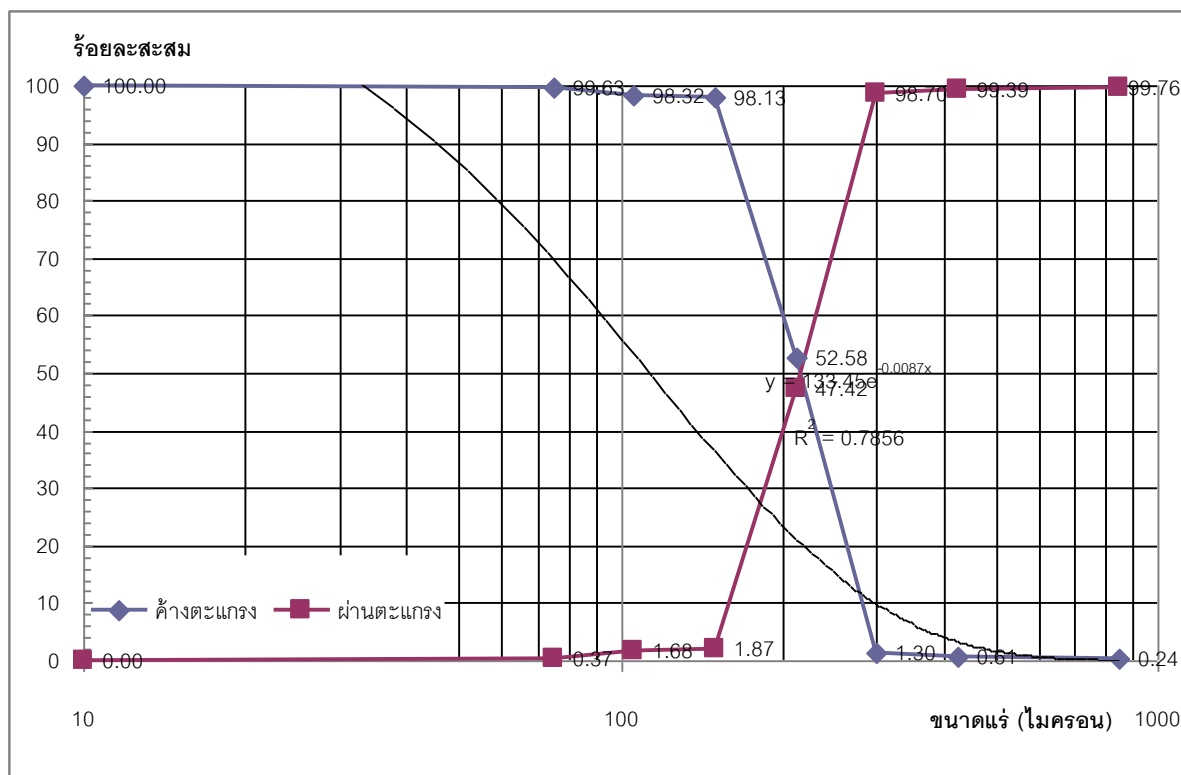
1.2 แหล่งที่มาจาก.....นายณรงค์ แจ่มใส จ.ระยอง.....

☒ ประธานบัตร ☐ ใบอนุญาตครอบครองแร่

2. แผนผังและกระบวนการทดลองหา % Yield



3. ผลการทดสอบ Size Distribution ของแร่ป้อน



4. Bulk Density

4.1 ภาคนาม.....

4.2 ห้องทดลอง..... 1.32

5. ผลการทดลอง

5.1 ผลการทดลองหา % Yield

นน.แร่ทรายแก้วป้อน = 24 กิโลกรัม

นน.แร่ทรายแก้วที่ผ่านการล้าง = 21.4 กิโลกรัม

นน.แร่ทรายแก้วที่หายไป = 2.6 กิโลกรัม

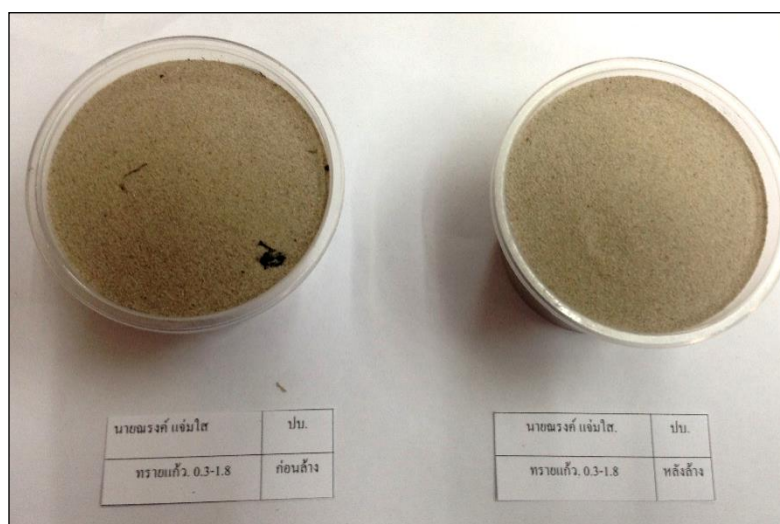
ดังนั้น % yield = 89.17 %

5.2 ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
ก่อนล้าง	98.75%	0.08%	0.33%	0.55%
หลังล้าง	99.02%	0.055%	0.18%	0.23%

6. ค่าความขาว

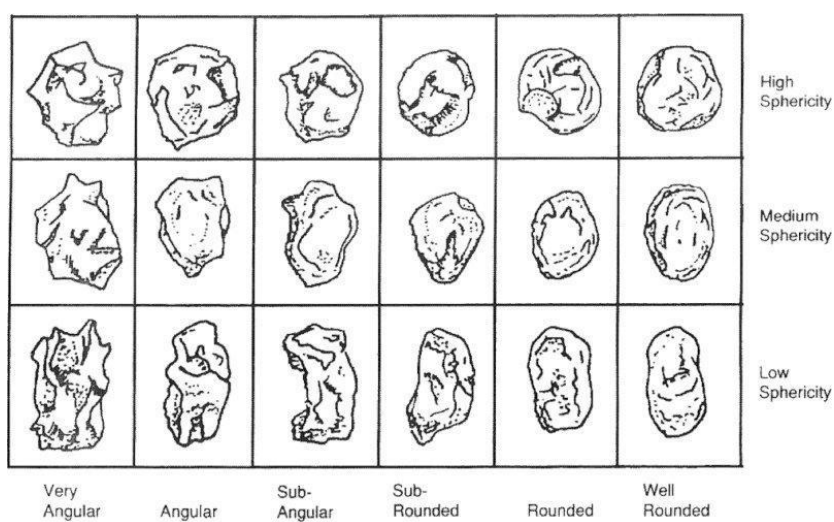
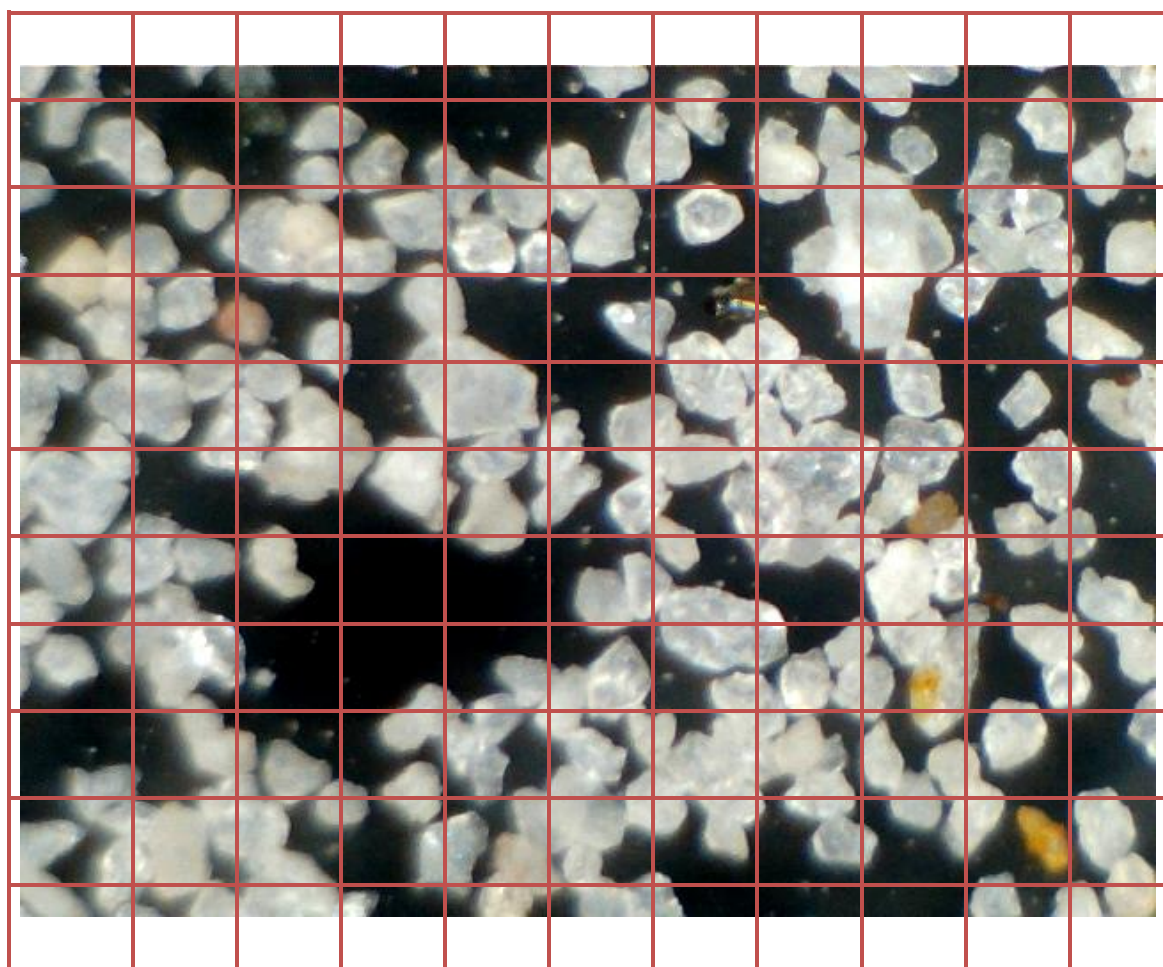
	L*	a*	b*
ก่อนล้าง	51.81	4.11	8.45
หลังล้าง	64.58	3.59	8.15



ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-หลังแต่ง

ที่มา โรงแต่งแร่ที่ 1/2541 ของ บริษัท ระยองซิลิกาอินดัสทรี จำกัด จังหวัดระยอง



สรุปผลวิเคราะห์ Medium Sphericity and Sub Rounded

ผลการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด (Size Distribution)

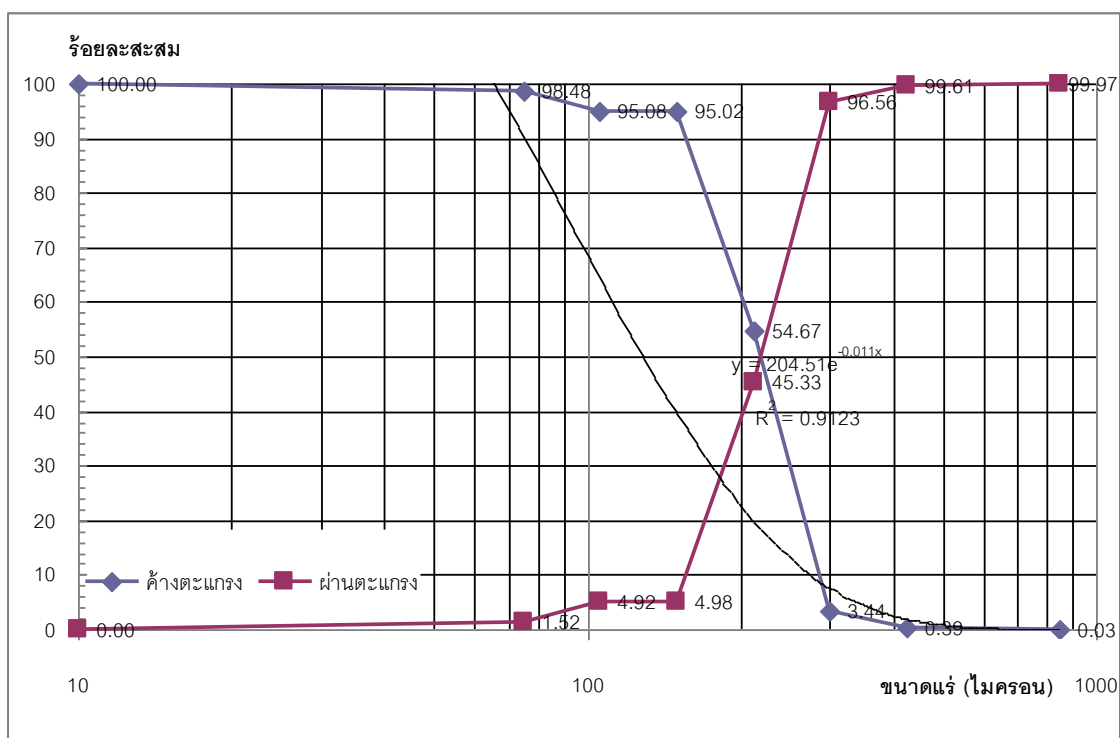
1. ข้อมูลเบื้องต้น

- 1.1 ชนิดตัวอย่าง แร่ทรายแก้ว
- 1.2 แหล่งที่มาของตัวอย่าง แร่แต่ง โรงแต่ง บจก. ระยองซิลิกา อินดัสตรี จ.ระยอง.....

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ตะแกรงมาตรฐาน จำนวน7.....ชั้น

- ☐ 16# ☒ 20# ☒ 35# ☒ 48# ☒ 65#
- ☒ 100# ☒ 140# ☒ 200# ☐ 270# ☐ 325#

3. กราฟแสดงผล



4. Bulk Density

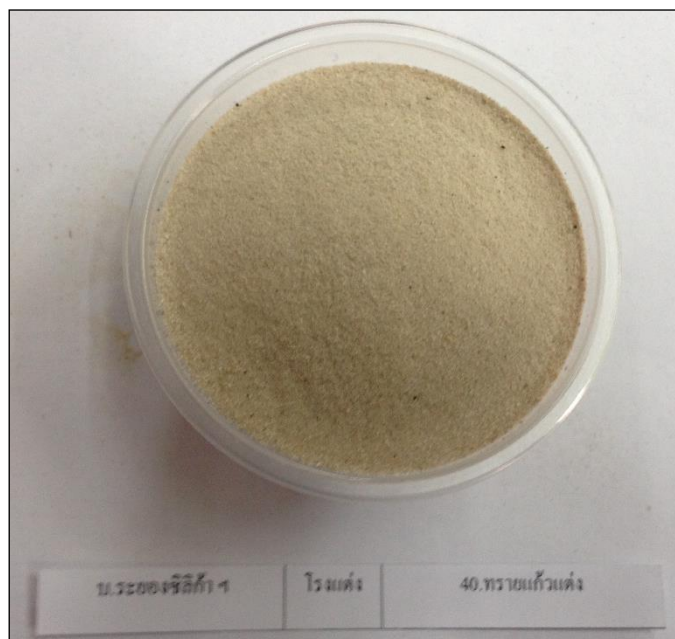
4.6 ภาคสนาม.....1.32.....(ตัน/ลบ.ม.) ห้องทดลอง.....1.38.....(ตัน/ลบ.ม.)

5. ผลวิเคราะห์

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
98.56%	0.09%	0.56%	0.24%

6.ความขาว

L*	a*	b*
67.13	4.7	13.69

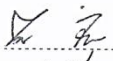
7.ภาพถ่าย

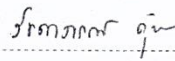
สำเนา

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
977 ถนนพระยาพหลโยธิน พิษณุโลก ตำบลตลาด อำเภอพระประแดง สมุทรปราการ 10130
โทรศัพท์ 0 2463 5942 โทรสาร 0 2464 2054

รายงานเลขที่ R.135/57 รายงานผลการทดสอบ หน้า 12/13
ตามหนังสือที่ อร.081 ลงวันที่ 10 มิถุนายน 2557
คำขอรับบริการทดสอบที่ พอ-117 ลงวันที่ 10 มิถุนายน 2557
ชื่อผู้ขอรับบริการ กลุ่มอุตสาหกรรมแต่งแร่
ที่อยู่ผู้ขอรับบริการ ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
วันที่รับตัวอย่าง 10 มิถุนายน 2557 วันที่ทดสอบ 24 มิถุนายน 2557
วิธีทดสอบ Gravimetry, Atomic Absorption Spectrometry

เครื่องหมาย ตัวอย่าง	หมายเลข ห้องปฏิบัติการ	ลักษณะ/สภาพ ตัวอย่าง	ผลการทดสอบ	หมายเหตุ
ทรายแก้วแต่ง ส่งกระจาก โรงแต่ง บ. ธรรมชาติทรายแก้ว จก.	Lab 0337/2557	ทรายละเอียด สีเทา	ซิลิกา (SiO ₂) = 97.28 % เฟอร์ริกออกไซด์ (Fe ₂ O ₃) = 0.070 % อะลูมินา (Al ₂ O ₃) = 0.22 % ส่วนที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 0.21 %	
ทรายแก้วแต่ง ส่งกระเบี่ยง โรงแต่ง บ. ธรรมชาติทรายแก้ว จก.	Lab 0338/2557	ทรายละเอียด สีเทา	ซิลิกา (SiO ₂) = 95.90 % เฟอร์ริกออกไซด์ (Fe ₂ O ₃) = 0.17 % อะลูมินา (Al ₂ O ₃) = 0.60 % ส่วนที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 0.29 %	

ผู้รับรอง 
(นางสาววราภรณ์ ชินตานภาพ)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
1 ส.ค. 2557

ผู้ทดสอบ 
(นางสาวรัชดาภรณ์ คุ่มพุ่ม)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
1 ส.ค. 2557

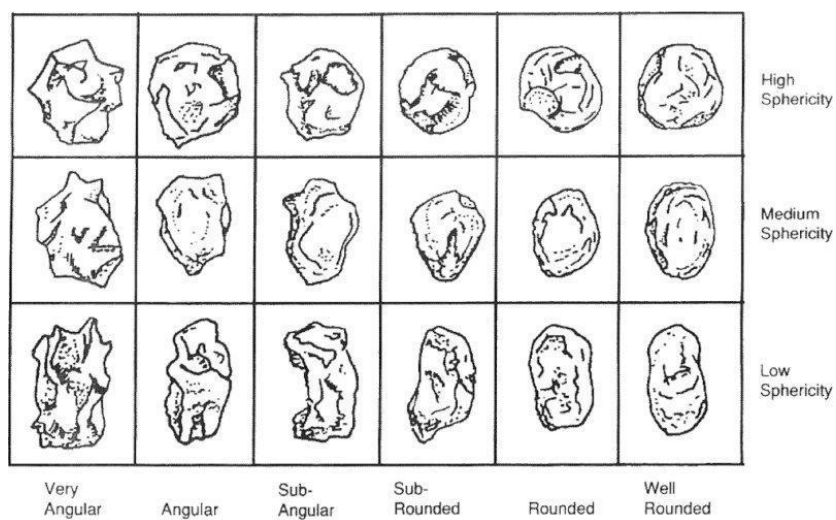
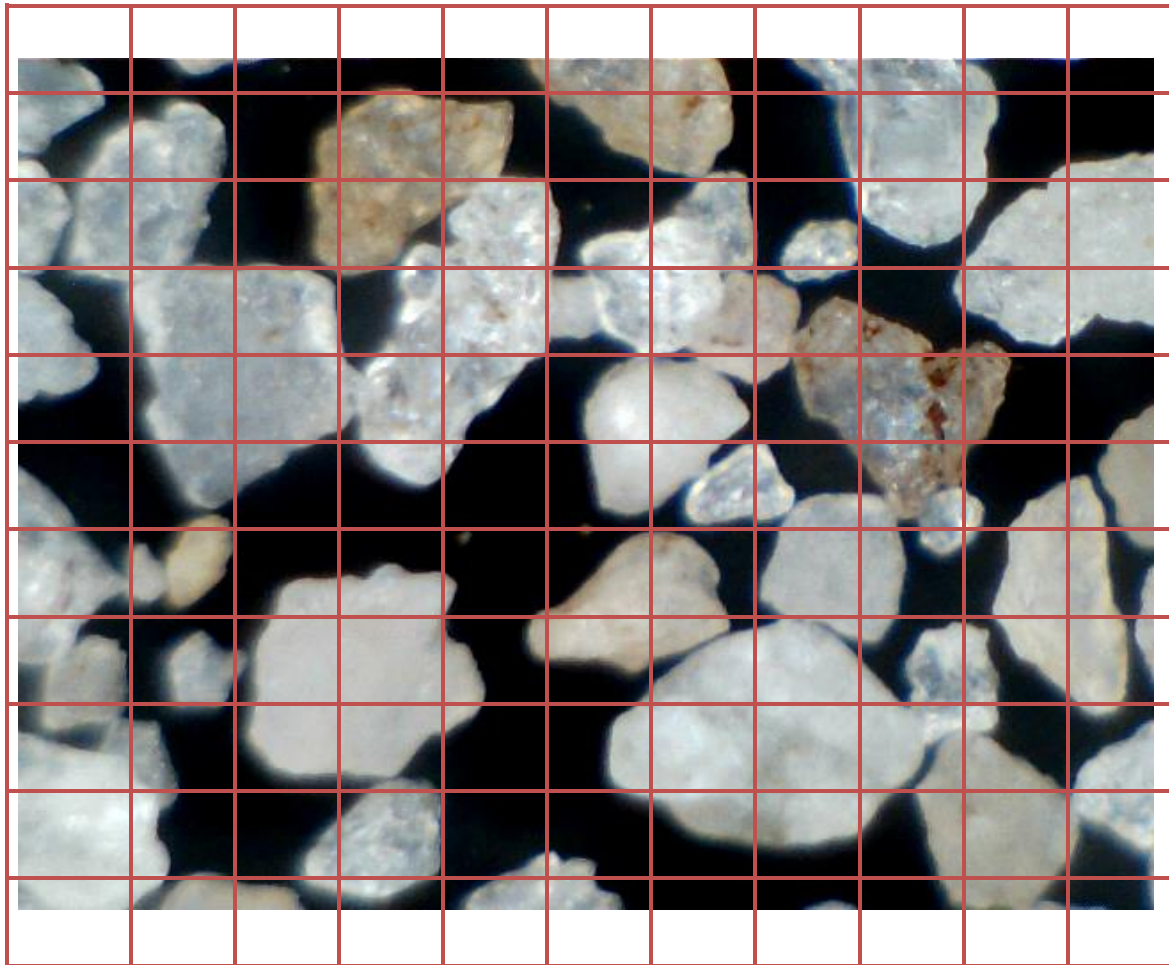
รายงานนี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น
ห้ามคัดถ่ายใบรายงานผลแต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักอุตสาหกรรมพื้นฐานเป็นลายลักษณ์อักษร

FM-510-02 Rev.00/15-08-54

ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-หลังแต่ง-เกรดกระจก

ที่มา โรงแต่งแร่ที่ 1/2540 ของ บริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด จังหวัดระยอง



สรุปผลวิเคราะห์ Low Sphericity and Sub Rounded.....

ผลการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด (Size Distribution)

1. ข้อมูลเบื้องต้น

- 1.1 ชนิดตัวอย่าง แร่ทรายแก้ว
- 1.2 แหล่งที่มาของตัวอย่าง แร่แต่งส่งแก้ว โรงแต่ง บจก. ธรรมชาติทรายแก้ว จ.ระยอง

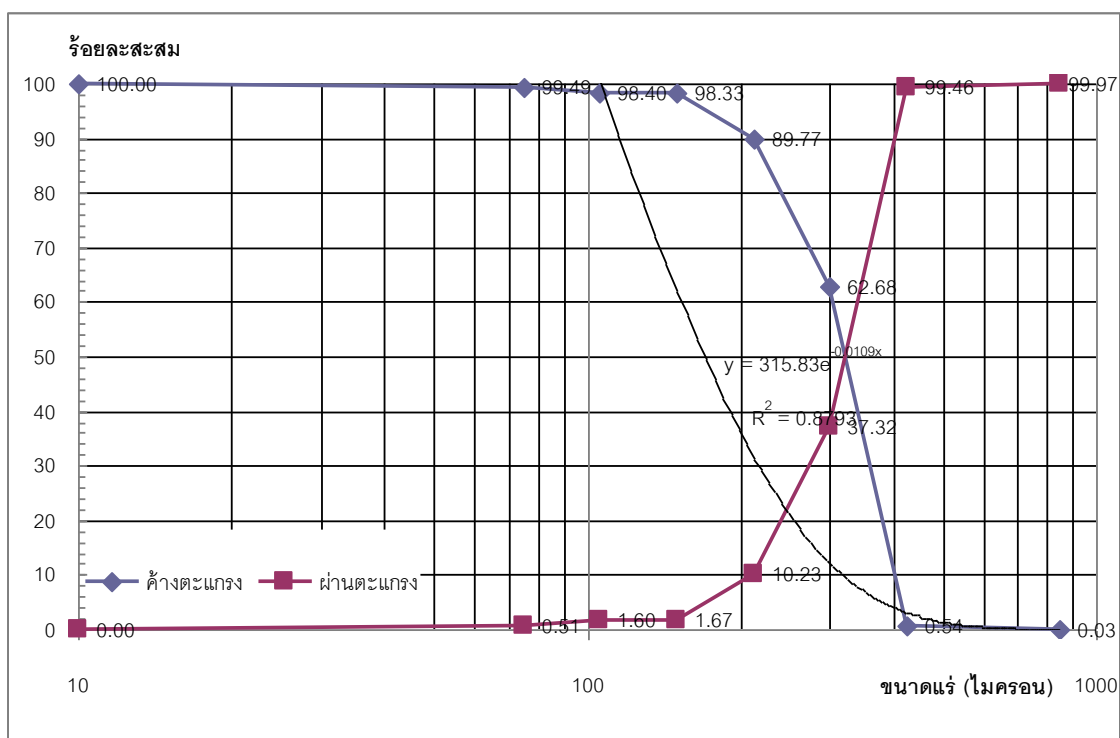
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

ตะแกรงมาตรฐาน

จำนวน 7 ชั้น

- ☐ 16# ☒ 20# ☒ 35# ☒ 48# ☒ 65#
- ☒ 100# ☒ 140# ☒ 200# ☐ 270# ☐ 325#

3. กราฟแสดงผล



4. Bulk Density

4.7 ภาคสนาม 1.3 (ตัน/ลบ.ม.)

ห้องทดลอง 1.4 (ตัน/ลบ.ม.)

5. ผลวิเคราะห์

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
98.68%	0.07%	0.42%	0.21%

6. ความขาว

L*	a*	b*
64.44	4.57	11.13

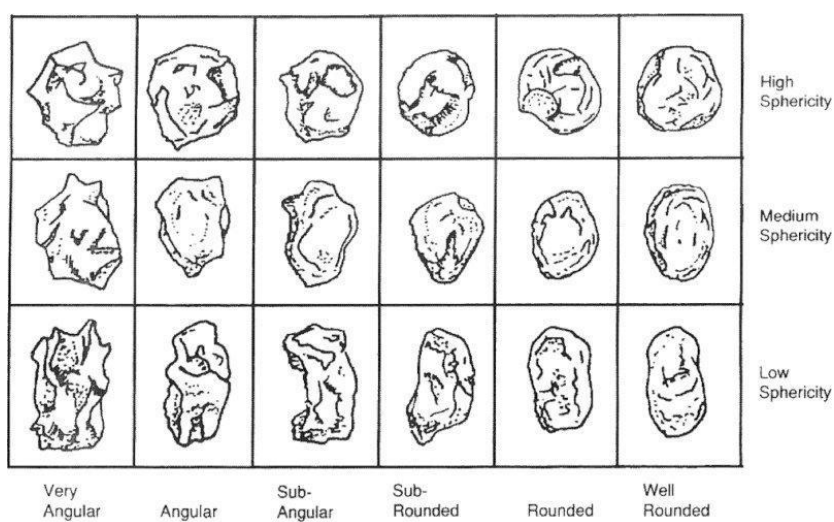
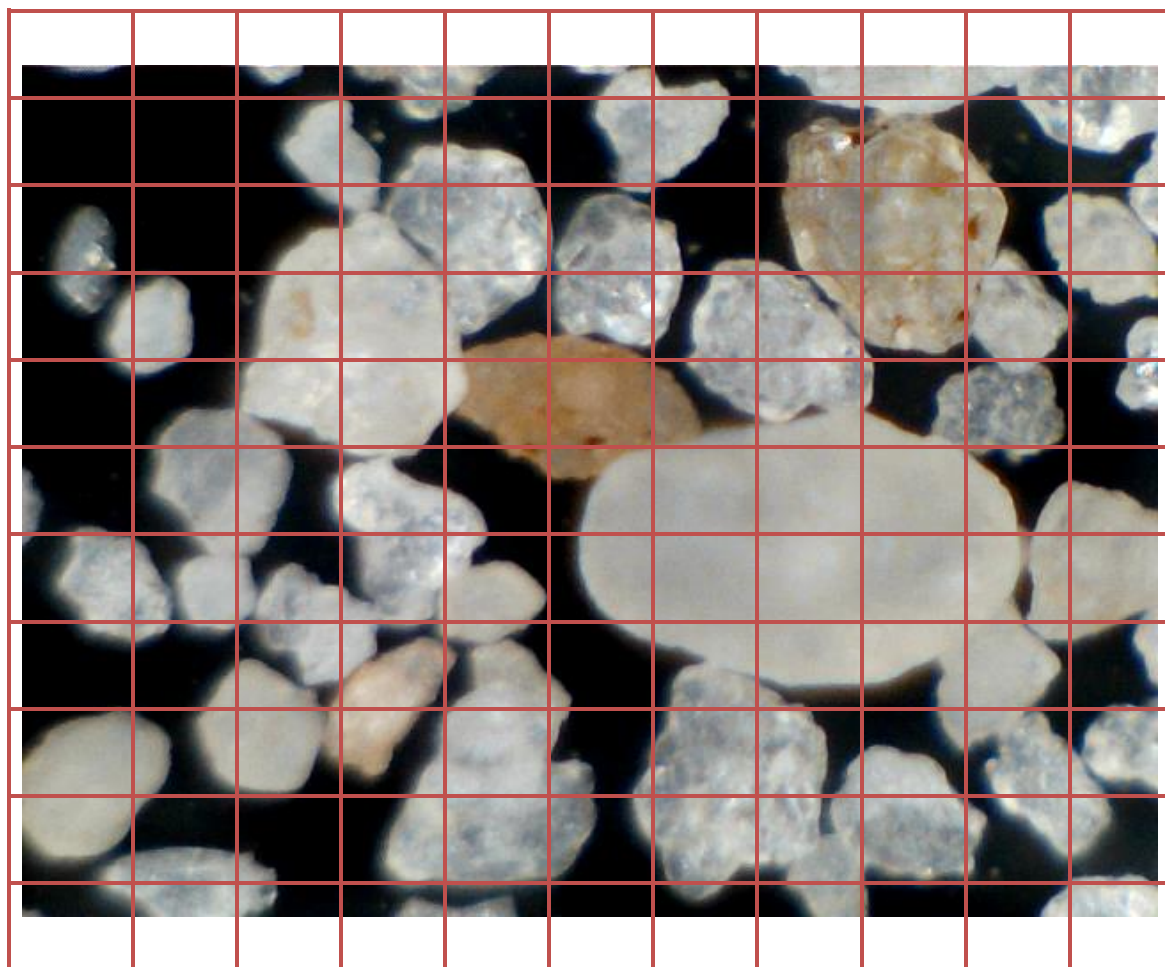
7. ภาพถ่าย



ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-หลังแต่ง-เกรดกระเบื้อง

ที่มา โรงแต่งแร่ที่ 1/2540 ของ บริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด จังหวัดระยอง



สรุปผลวิเคราะห์ Low Sphericity and Sub-Rounded.....

ผลการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด (Size Distribution)

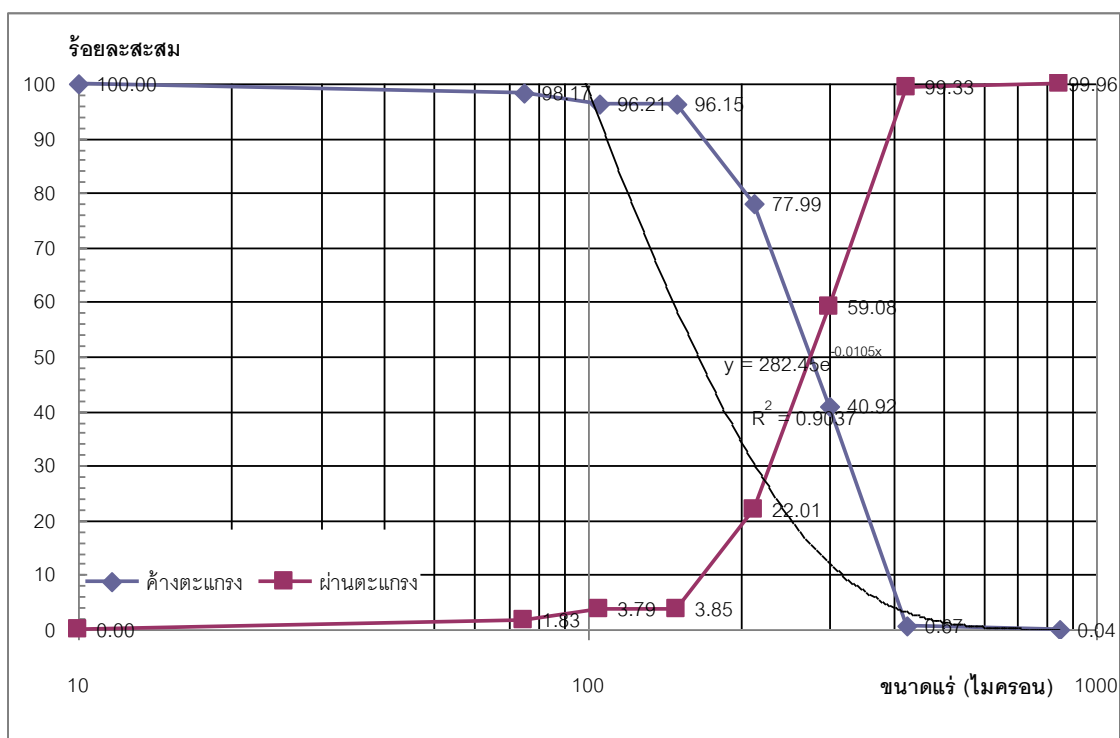
1. ข้อมูลเบื้องต้น

- 1.1 ชนิดตัวอย่าง แร่ทรายแก้ว
- 1.2 แหล่งที่มาของตัวอย่าง แร่แต่งส่งกระเบื้อง โรงแต่ง บจก. ธรรมชาติทรายแก้ว จ.ระยอง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ตะแกรงมาตรฐาน จำนวน 7 ชั้น

- ☐ 16# ☒ 20# ☒ 35# ☒ 48# ☒ 65#
- ☒ 100# ☒ 140# ☒ 200# ☐ 270# ☐ 325#

3. กราฟแสดงผล



4. Bulk Density

4.8 ภาคสนาม 1.32 (ตัน/ลบ.ม.) ห้องทดลอง 1.42 (ตัน/ลบ.ม.)

5. ผลวิเคราะห์

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
97.25%	0.17%	0.60%	0.29%

6. ความขาว

L*	a*	b*
69.68	3.68	10.51

7. ภาพถ่าย





สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3
18 ถนนเชียงใหม่-ลำปาง ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300
โทรศัพท์ 0-5322-1385, 0-5322-2634 โทรสาร 0-5322-5184

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 14/18

เลขที่คำขอ - วันที่รับตัวอย่าง 16 กันยายน 2557
ชื่อผู้ขอรับบริการ คณะผู้จัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (C/O) สอพ. กพร.
ตัวอย่างของ บจก. ตะวันออกพัฒนา
..... ตามหนังสือ สอพ. ที่ อก 0512/0871 ลงวันที่ 7 ตุลาคม 2557
ที่อยู่

เลขที่ ห้องเคมี	ลักษณะ/ สภาพตัวอย่าง	เครื่องหมาย	ผลการทดสอบ %
Lab 1054/57	ผงละเอียด	Lab 0452/2557 ปท. บจก. ตะวันออก พัฒนา (ระยอง) ทดลองล้าง	ร้อยละของซิลิกา (SiO_2) = 97.48 ร้อยละของอลูมินา (Al_2O_3) = 1.10 ร้อยละของเหล็กออกไซด์ (Fe_2O_3) = 0.05 ร้อยละของไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) = 0.02 แคลเซียมออกไซด์ (CaO) = nil ร้อยละของแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) = 0.007 ร้อยละของโซเดียมออกไซด์ (Na_2O) = 0.15 ร้อยละของโปแตสเซียมออกไซด์ (K_2O) = 0.42 ร้อยละของสารที่หายไปหลังการเผา (LOI.) = 0.61 จบรายงานการทดสอบ

ผู้รับรอง
(นายพลยุทธ สุขสมิติ)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ผู้ทำการทดสอบ
(นางสาวนพวรรณ อัจฉริยะพิทักษ์)
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
วันที่ 8 เดือน ต.ค. พ.ศ. 2557

รายงานนี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น ห้ามคัดถ่ายใบรายงานแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาต
จากสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3 เป็นลายลักษณ์อักษร

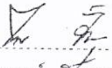
ลับ

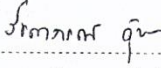
สำเนา

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
977 ถนนพระยาพหลโยธิน ต.บึงตลาด อ.เมืองระยอง สมุทรปราการ 10130
โทรศัพท์ 0 2463 5942 โทรสาร 0 2464 2054

รายงานเลขที่ R.135/57 รายงานผลการทดสอบ หน้า 5/13
ตามหนังสือที่ อร.081 ลงวันที่ 10 มิถุนายน 2557
คำขอรับบริการทดสอบที่ พอ-117 ลงวันที่ 10 มิถุนายน 2557
ชื่อผู้ขอรับบริการ กลุ่มอุตสาหกรรมแต่งแร่
ที่อยู่ผู้ขอรับบริการ ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
วันที่รับตัวอย่าง 10 มิถุนายน 2557 วันที่ทดสอบ 24 มิถุนายน 2557
วิธีทดสอบ Gravimetry, Atomic Absorption Spectrometry

เครื่องหมาย ตัวอย่าง	หมายเลข ห้องปฏิบัติการ	ลักษณะ/สภาพ ตัวอย่าง	ผลการทดสอบ	หมายเหตุ
ทรายแก้วแต่ง ส่งจาก โรงแต่ง บ. ตะวันออกพัฒนา จก.	Lab 0316/2557	ทรายละเอียด สีน้ำตาล	ซิลิกา (SiO ₂) = 93.54 % เฟอริกออกไซด์ (Fe ₂ O ₃) = 0.14 % อะลูมินา (Al ₂ O ₃) = 0.34 % ส่วนที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 0.55 %	
ทรายแก้วแต่ง ส่งกระบือ โรงแต่ง บ. ตะวันออกพัฒนา จก.	Lab 0317/2557	ทรายละเอียด สีเทา	ซิลิกา (SiO ₂) = 93.52 % เฟอริกออกไซด์ (Fe ₂ O ₃) = 0.12 % อะลูมินา (Al ₂ O ₃) = 0.29 % ส่วนที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 0.34 %	
ทรายแก้วลึก 0-1.2 m ประทานบัตร หจก. กรุงเทพฯ	Lab 0318/2557	ทรายละเอียด สีเทา	ซิลิกา (SiO ₂) = 94.91 % เฟอริกออกไซด์ (Fe ₂ O ₃) = 0.066 % อะลูมินา (Al ₂ O ₃) = 0.15 % ส่วนที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 0.30 %	

ผู้รับรอง 
(นางสาววรงค์ จินตนาภาพ)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
1 ส.ค. 2557

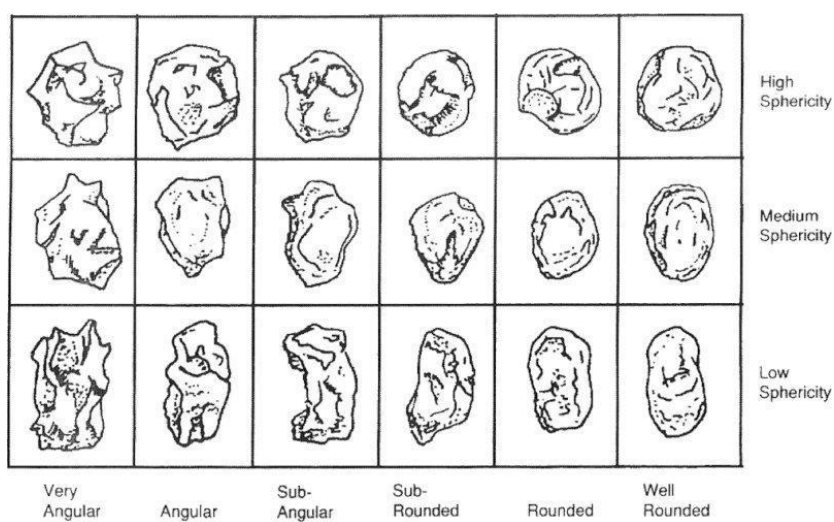
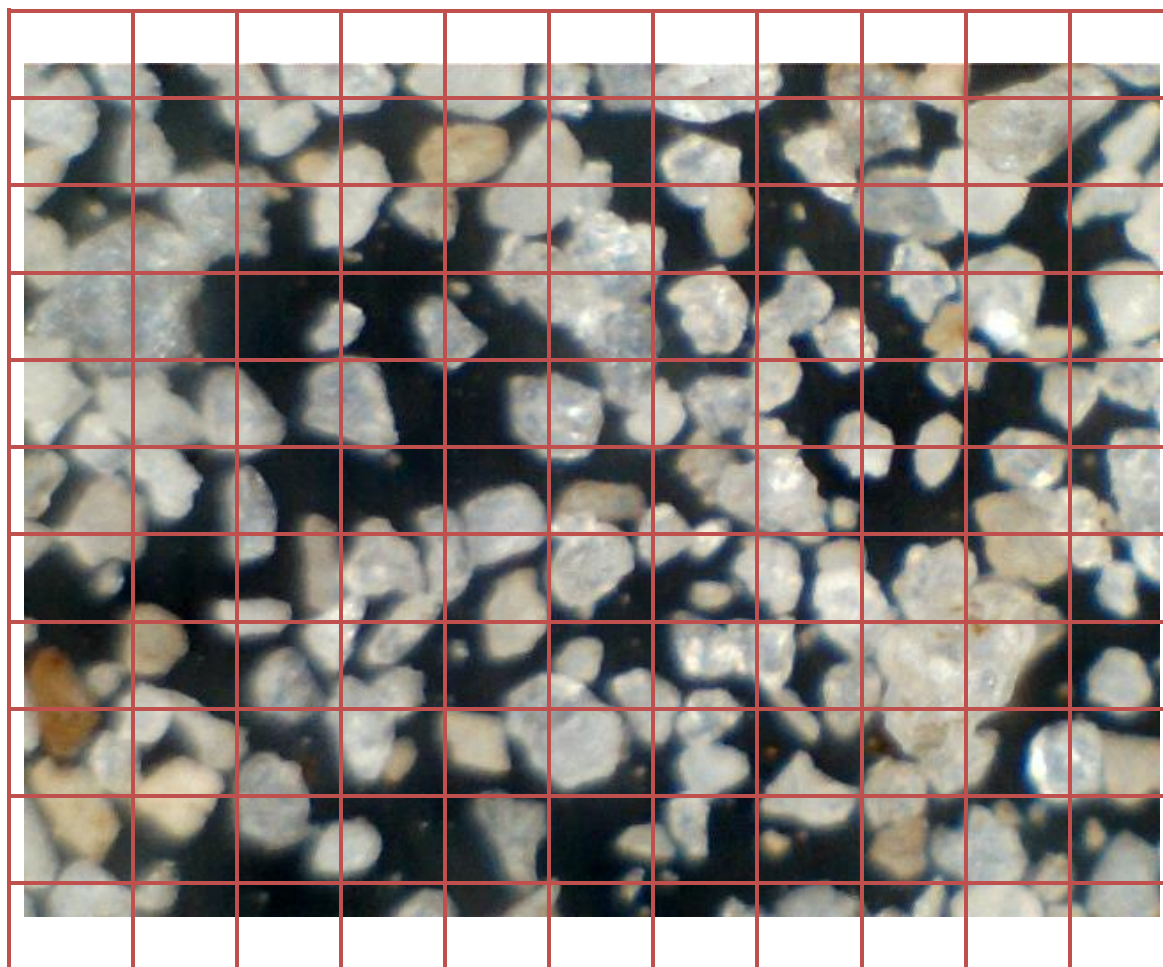
ผู้ทดสอบ 
(นางสาวรัชดาภรณ์ คุ่มพุ่ม)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
1 ส.ค. 2557

รายงานนี้รับรองผลเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น
ห้ามคัดถ่ายใบรายงานผลแต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักอุตสาหกรรมพื้นฐานเป็นลายลักษณ์อักษร
FM-510-02 Rev.00/15-08-54

ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-หลังแต่ง-เกรดกระจก

ที่มา โรงแต่งแร่ที่ 2/2541 ของ บริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด จังหวัดระยอง



สรุปผลวิเคราะห์ Low Sphericity and Sub-Rounded.....

ผลการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด (Size Distribution)

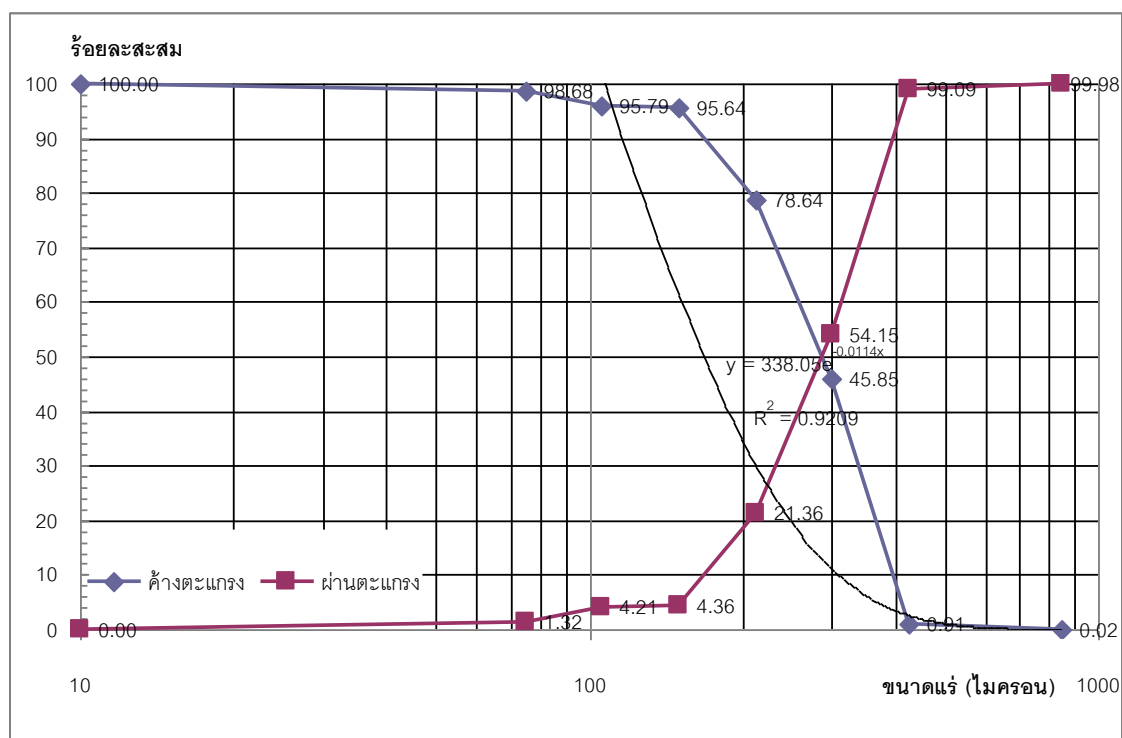
1. ข้อมูลเบื้องต้น

- 1.1 ชนิดตัวอย่าง แร่ทรายแก้ว-หลังแต่ง-เกรดกระจก
 1.2 แหล่งที่มาของตัวอย่าง แร่แต่งส่งแก้ว โรงแต่ง บจก. ตะวันออกพัฒนา จ.ระยอง.....

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ตะแกรงมาตรฐาน จำนวน 7 ชั้น

- ☐ 16# ☒ 20# ☒ 35# ☒ 48# ☒ 65#
☒ 100# ☒ 140# ☒ 200# ☐ 270# ☐ 325#

3. กราฟแสดงผล



4. Bulk Density

4.9 ภาคสนาม 1.5 (ตัน/ลบ.ม.) ห้องทดลอง 1.43 (ตัน/ลบ.ม.)

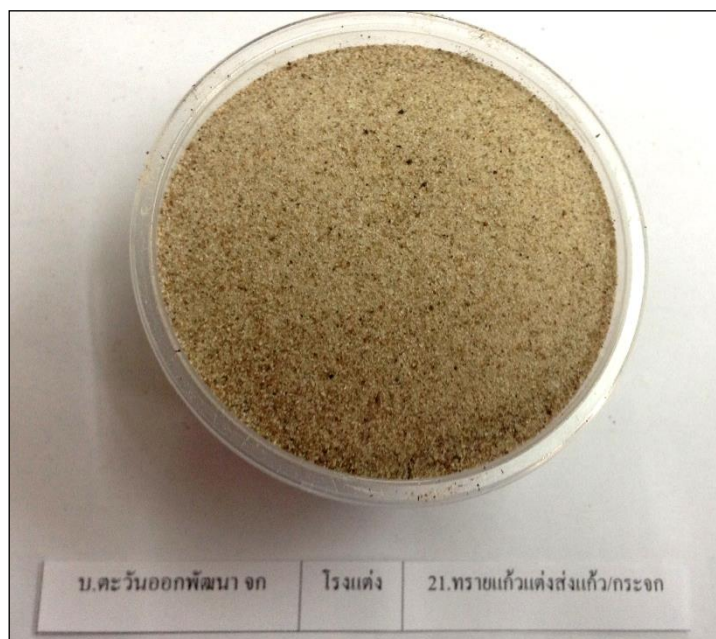
5. ผลวิเคราะห์

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
93.54%	0.14%	0.34%	0.55%

6.ความขาว

L*	a*	b*
59.18	4.71	11.92

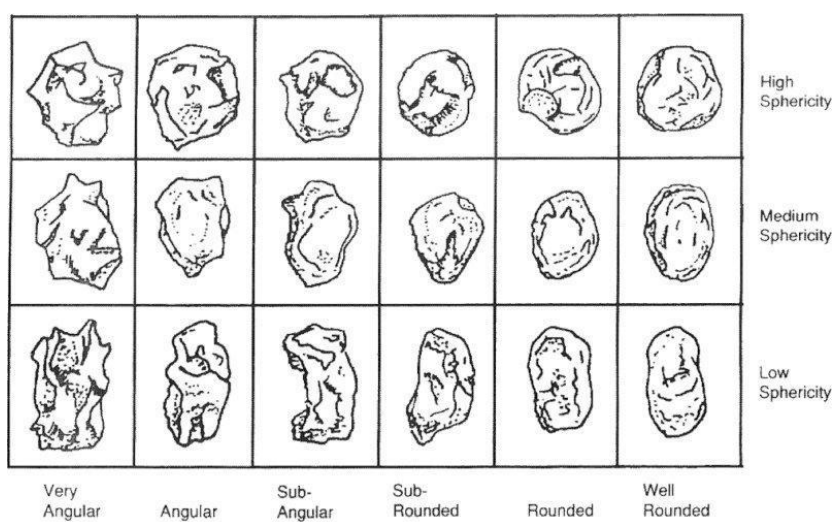
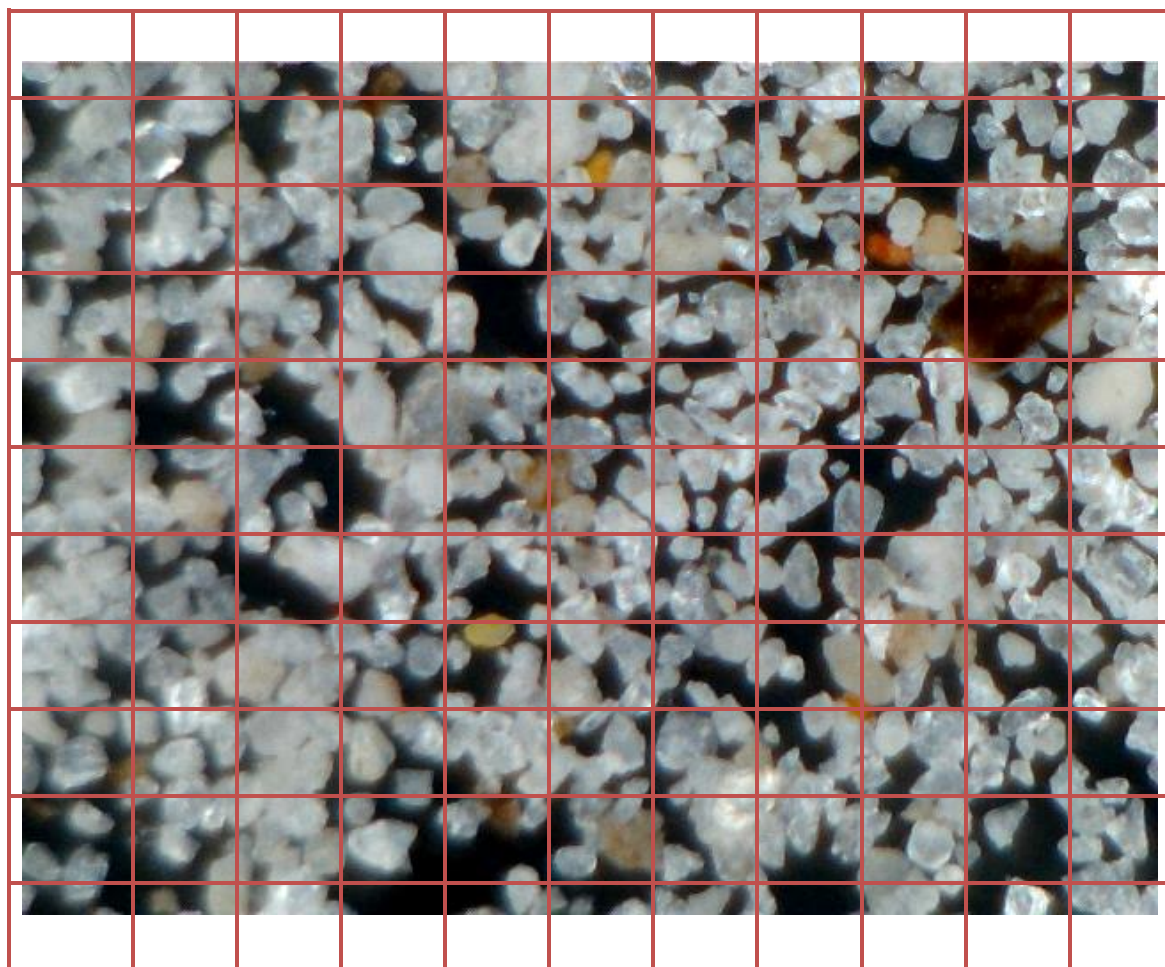
7.ภาพถ่าย



ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-หลังแต่ง-เกรดกระเบื้อง

ที่มา โรงแต่งแร่ที่ 2/2541 ของ บริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด จังหวัดระยอง



สรุปผลวิเคราะห์ Low Sphericity and Sub Rounded.....

ผลการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด (Size Distribution)

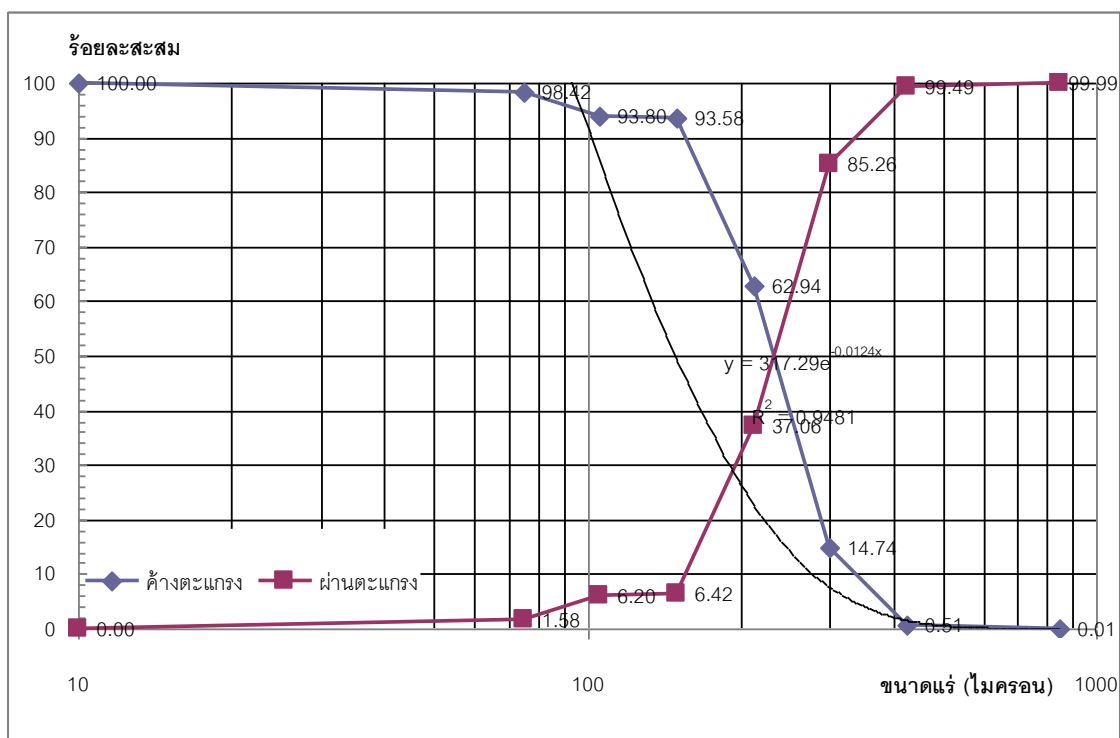
1. ข้อมูลเบื้องต้น

- 1.1 ชนิดตัวอย่าง แร่ทรายแก้ว
- 1.2 แหล่งที่มาของตัวอย่าง แร่แต่งส่งกระเบื้อง โรงแต่ง บจก. ตะวันออกพัฒนา
จ.ระยอง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ตะแกรงมาตรฐาน จำนวน 7 ชั้น

- ☐ 16# ☒ 20# ☒ 35# ☒ 48# ☒ 65#
- ☒ 100# ☒ 140# ☒ 200# ☐ 270# ☐ 325#

3. กราฟแสดงผล



4. Bulk Density

4.10 ภาคนาม 1.36 (ตัน/ลบ.ม.) ห้องทดลอง 1.4 (ตัน/ลบ.ม.)

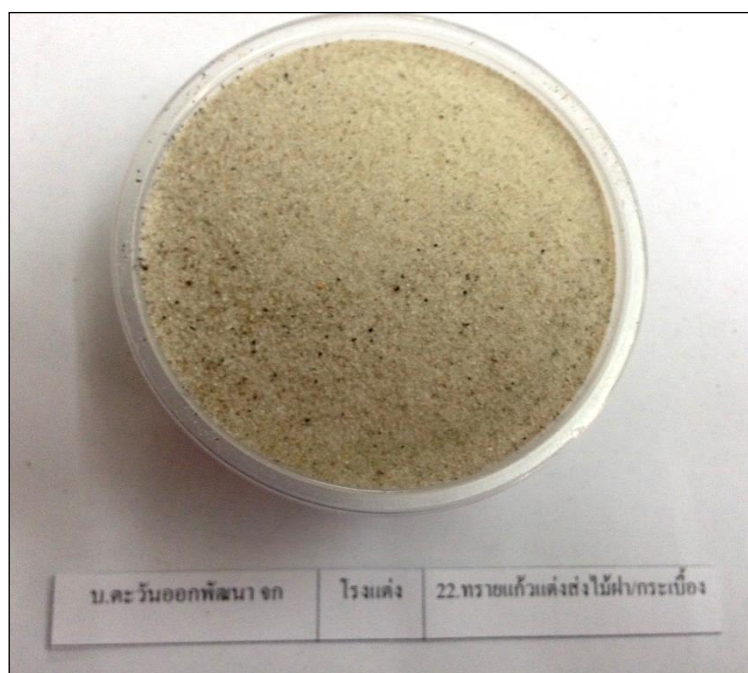
5. ผลวิเคราะห์

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
93.52%	0.12%	0.29%	0.34%

6. ความขาว

L*	a*	b*
65.92	3.55	10.13

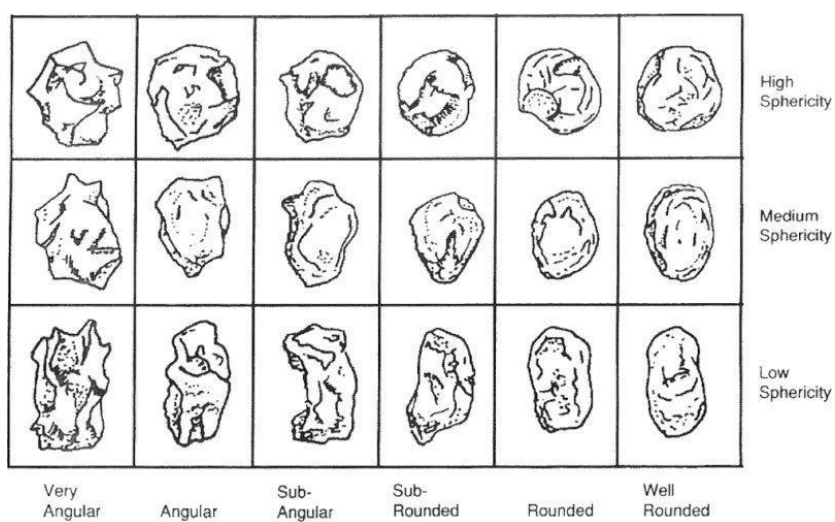
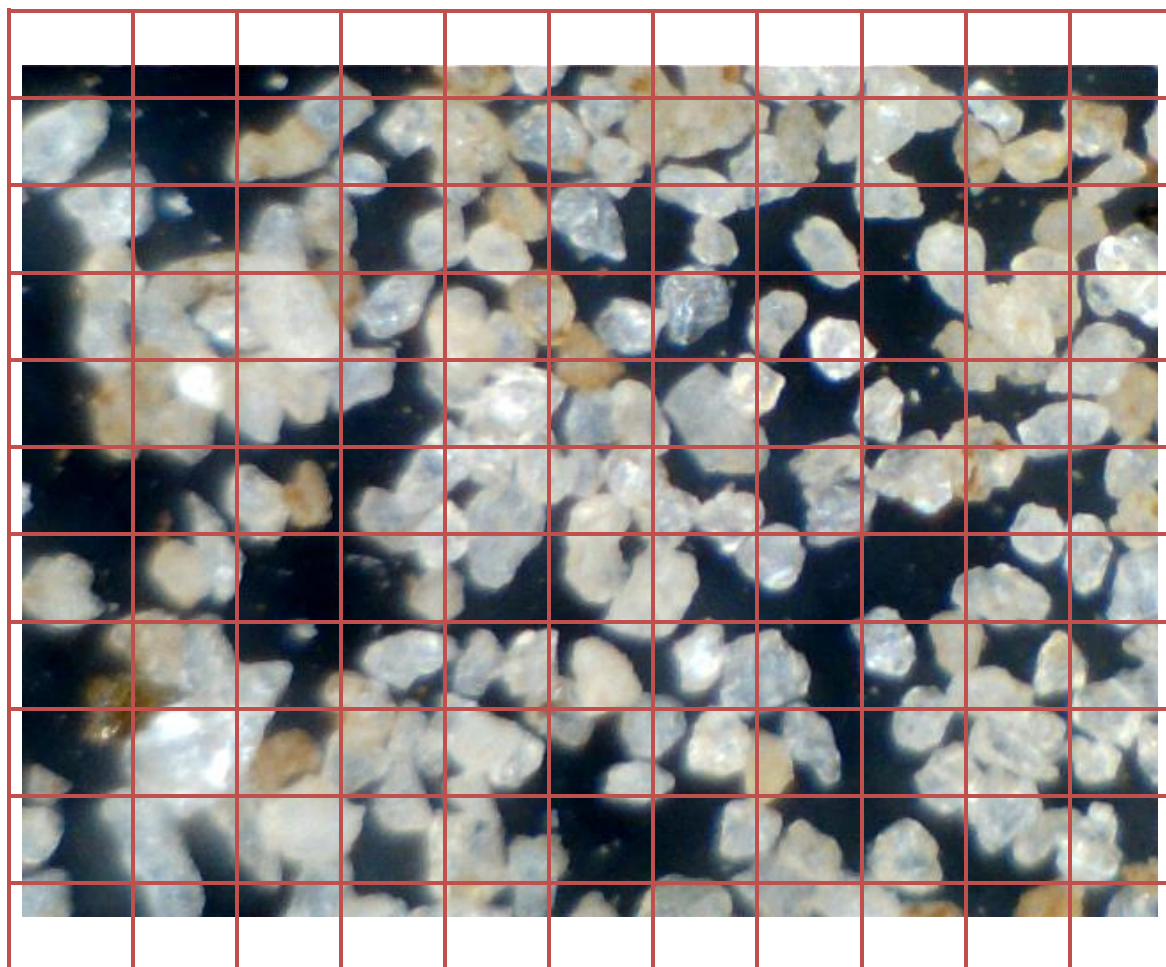
7. ภาพถ่าย



ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-หลังแต่ง

ที่มา ประทานบัตรที่...๓๐๙๘๖/๑๖๐๕๖ ของ บริษัท ตะวันออกพัฒนา จำกัด จังหวัดระยอง



สรุปผลวิเคราะห์ Low Sphericity and Sub Rounded.....

ผลการทดสอบหา % yield จากประธานบัตรทรายแก้ว

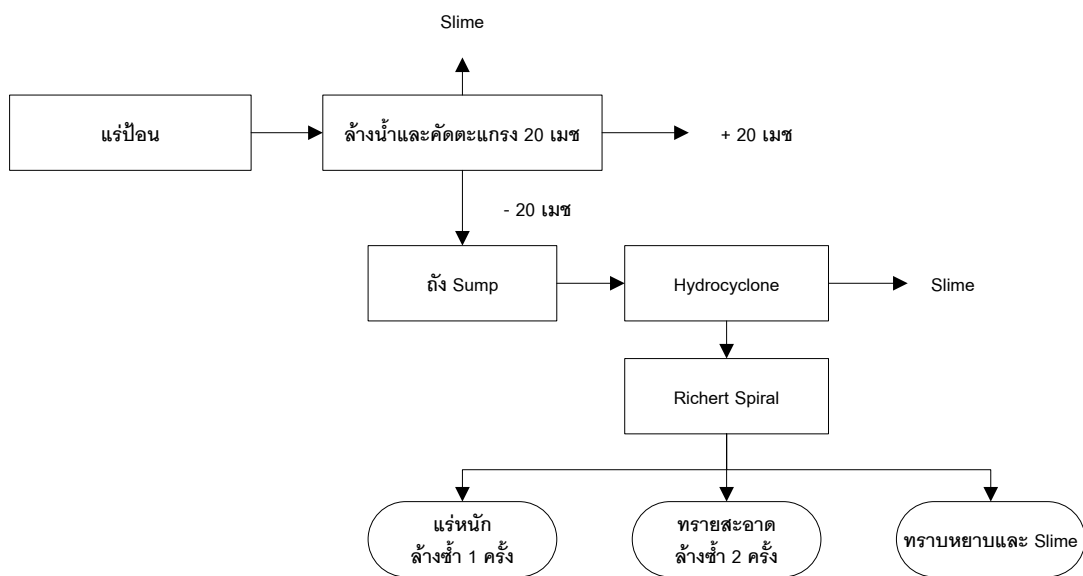
1. ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 ชนิดแร่ทรายแก้ว ☒ แร่ที่ยังไม่ผ่านการแต่งแร่ ☐ แร่ที่ยังผ่านการแต่งแร่แล้ว

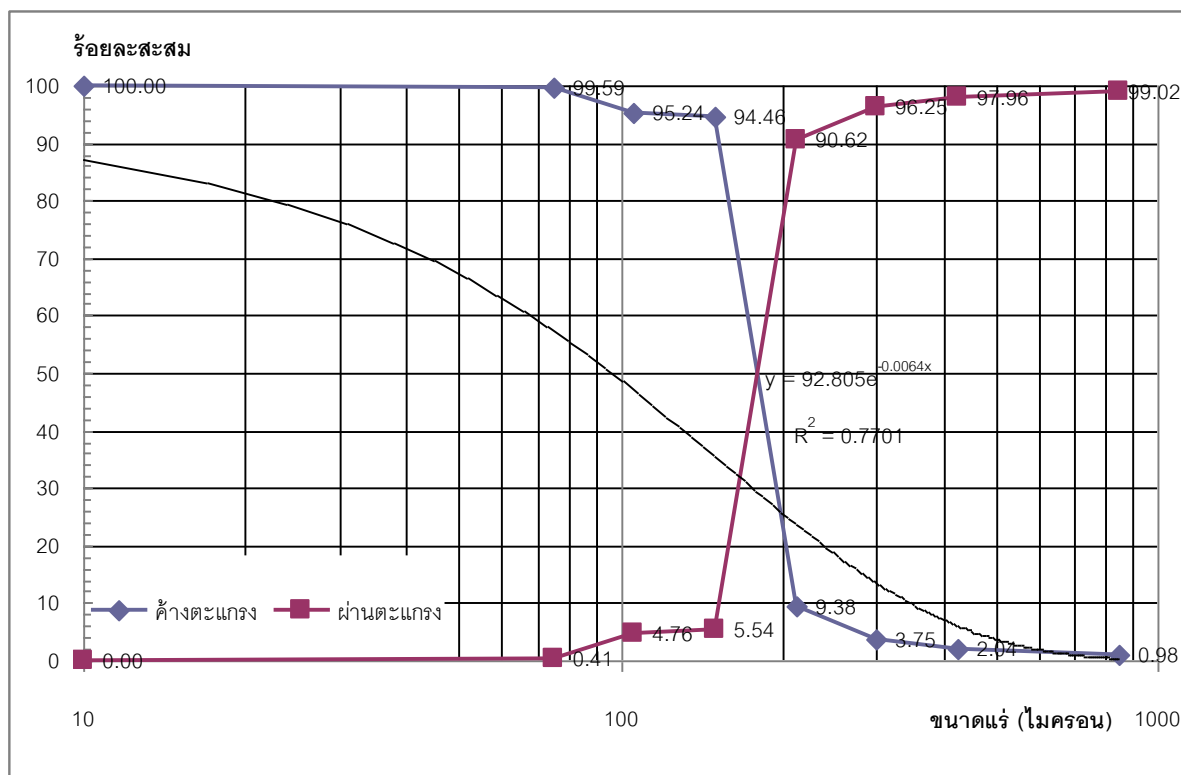
1.2 แหล่งที่มาจาก.....บจก. ตะวันออกพัฒนา จ.ระยอง.....

☒ ประธานบัตร ☐ ใบอนุญาตครอบครองแร่

2. แผนผังและกระบวนการทดลองหา %Yield



3. ผลการทดสอบ Size Distribution ของแร่ป้อน



4. Bulk Density

4.1 ภาคนาม.....

4.2 ห้องทดลอง..... 1.32

5. ผลการทดลอง

5.1 ผลการทดลองหา % Yield

นน.แร่ทรายแก้วป้อน = 24.9 กิโลกรัม

นน.แร่ทรายแก้วที่ผ่านการล้าง = 20.39 กิโลกรัม

นน.แร่ทรายแก้วที่หายไป = 4.51 กิโลกรัม

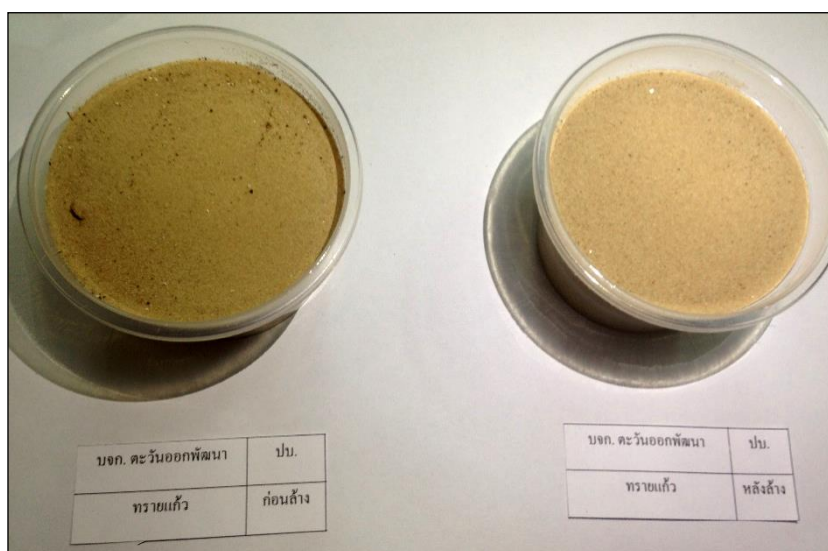
ดังนั้น % yield = 81.89 %

5.2 ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
ก่อนล้าง	97.19%	0.14%	1.02%	1.08%
หลังล้าง	94.99%	0.071%	1.14%	0.56%

6. ค่าความขาว

	L*	a*	b*
ก่อนล้าง	57.83	6.05	18.46
หลังล้าง	62.19	5.87	17.23



ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ทางเคมี ความกลมมน ค่า % Yield
และการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด
ของแร่ทรายแก้วจังหวัดฉะเชิงเทรา



สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3
18 ถนนเชียงใหม่-ลำปาง ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300
โทรศัพท์ 0-5322-1385, 0-5322-2634 โทรสาร 0-5322-5184

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 12/18

เลขที่คำขอ วันที่รับตัวอย่าง 16 กันยายน 2557
ชื่อผู้ขอรับบริการ คณะผู้จัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (C/O) สอพ. กพร.
..... ตัวอย่างของ บจก.ระยองอินเตอร์เนชั่นแนลแซนด์ซีฟฟลาย (ฉะเชิงเทรา)
..... ตามหนังสือ สอพ. ที่ อก 0512/0871 ลงวันที่ 7 ตุลาคม 2557
ที่อยู่

เลขที่ ห้องเคมี	ลักษณะ/ สภาพตัวอย่าง	เครื่องหมาย	ผลการทดสอบ %
Lab 1052/57	ผงละเอียด	Lab 0450/2557 ปท. บจก.ระยอง อินเตอร์เนชั่นแนล แซนด์ซีฟฟลาย (ฉะเชิงเทรา) ทดลองล้าง	ร้อยละของซิลิกา (SiO_2) = 99.67 ร้อยละของอลูมินา (Al_2O_3) = 0.08 ร้อยละของเหล็กออกไซด์ (Fe_2O_3) = 0.02 ไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) = nil แคลเซียมออกไซด์ (CaO) = nil แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) = nil โซเดียมออกไซด์ (Na_2O) = nil ร้อยละของโปแตสเซียมออกไซด์ (K_2O) = 0.02 ร้อยละของสารที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 0.08 จบรายงานการทดสอบ

ผู้รับรอง
(นายพลยุทธ สุขสมิติ)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ผู้ทำการทดสอบ
(นางสาวนพวรรณ อัจฉริยะพิทักษ์)
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
วันที่ 8 เดือน ต.ค. พ.ศ. 2557

รายงานนี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น ห้ามคัดถ่ายใบรายงานแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาต
จากสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3 เป็นลายลักษณ์อักษร

ลับ

สำเนา

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
977 ถนนพระยาพหลโยธิน พิษณุโลก ตำบลตลาด อำเภอพระประแดง สมุทรปราการ 10130
โทรศัพท์ 0 2463 5942 โทรสาร 0 2464 2054

รายงานเลขที่ R.135/57

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 1/13

ตามหนังสือที่ อร.081 ลงวันที่ 10 มิถุนายน 2557
คำขอรับบริการทดสอบที่ พอ-117 ลงวันที่ 10 มิถุนายน 2557
ชื่อผู้ขอรับบริการ กลุ่มอุตสาหกรรมแต่งแร่
ที่อยู่ผู้ขอรับบริการ ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
วันที่รับตัวอย่าง 10 มิถุนายน 2557 วันที่ทดสอบ 24 มิถุนายน 2557
วิธีทดสอบ Gravimetry, Atomic Absorption Spectrometry

เครื่องหมาย ตัวอย่าง	หมายเลข ห้องปฏิบัติการ	ลักษณะ/สภาพ ตัวอย่าง	ผลการทดสอบ	หมายเหตุ
ทรายแก้วประทุนบัตร บ.ระยองอินเตอร์ เนชั่นแนล แอนด์ ซีพีพลาย จก.	Lab 0301/2557	ทรายละเอียด สีเทา	ซิลิกา (SiO ₂) = 94.83 % เฟอริกออกไซด์ (Fe ₂ O ₃) = 0.040 % อะลูมินา (Al ₂ O ₃) = 0.31 % ส่วนที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 0.48 %	
ทรายแก้วบ่อนโรงแต่ง บ.ระยองอินเตอร์ เนชั่นแนล แอนด์ ซีพีพลาย จก.	Lab 0302/2557	ทรายละเอียด สีเทา	ซิลิกา (SiO ₂) = 93.58 % เฟอริกออกไซด์ (Fe ₂ O ₃) = 0.17 % อะลูมินา (Al ₂ O ₃) = 1.05 % ส่วนที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 1.17 %	
ทรายแก้วแต่งโรงแต่ง บ.ระยองอินเตอร์ เนชั่นแนล แอนด์ ซีพีพลาย จก.	Lab 0303/2557	ทรายละเอียด สีน้ำตาล	ซิลิกา (SiO ₂) = 94.56 % เฟอริกออกไซด์ (Fe ₂ O ₃) = 0.10 % อะลูมินา (Al ₂ O ₃) = 0.64 % ส่วนที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 0.31 %	

ผู้รับรอง
(นางสาววรางค์ จันทานภาพ)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
1 ส.ค. 2557

ผู้ทดสอบ
(นางสาวรัชดาภรณ์ คุ่มพุ่ม)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
1 ส.ค. 2557

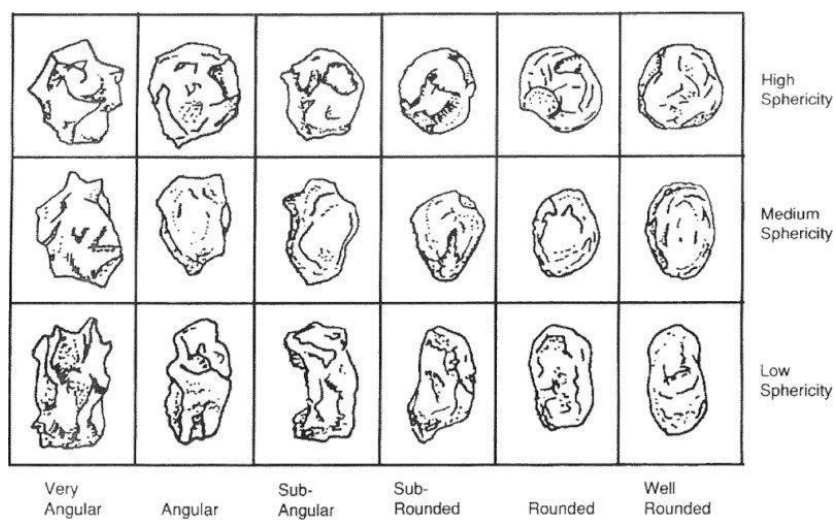
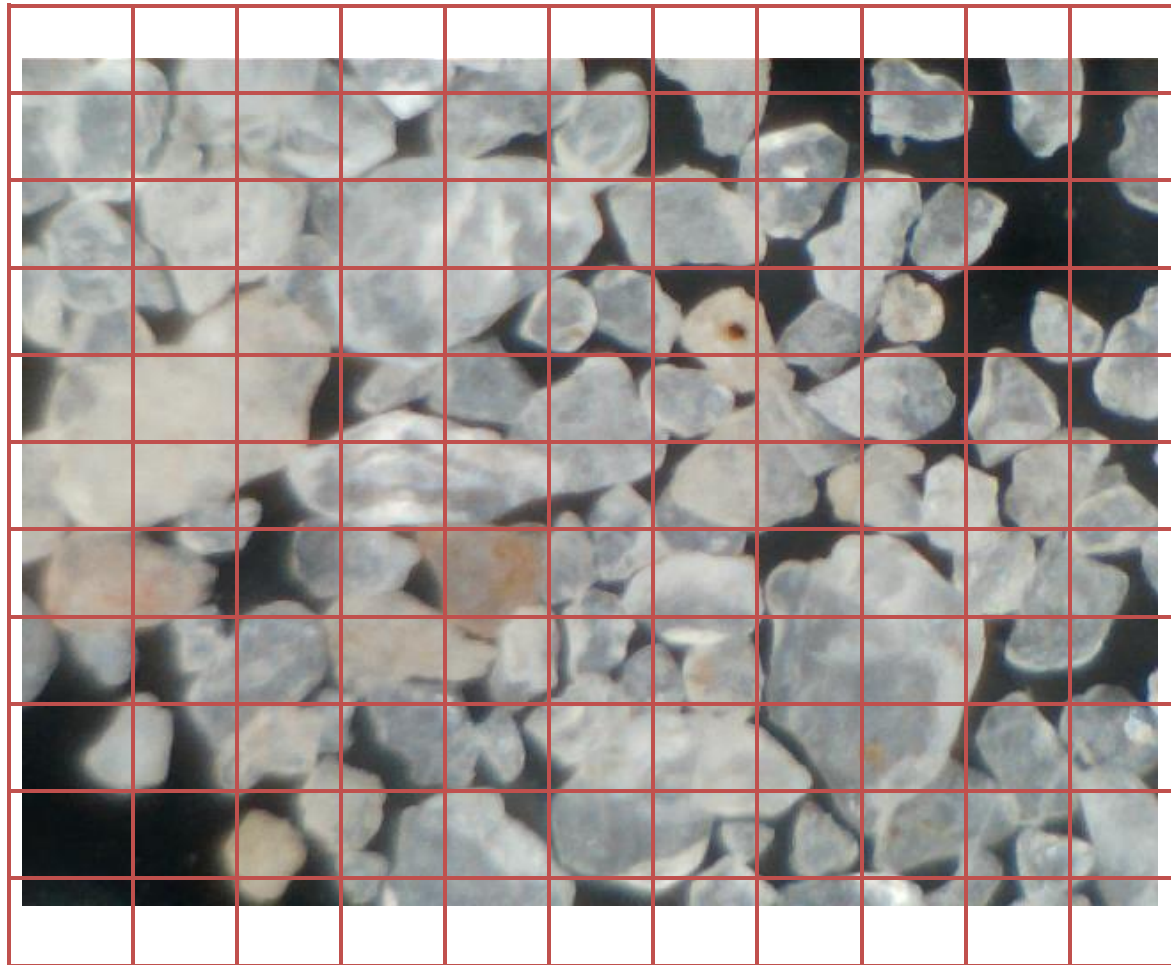
รายงานนี้รับรองผลเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น
ห้ามคัดถ่ายใบรายงานผลแต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักอุตสาหกรรมพื้นฐานเป็นลายลักษณ์อักษร

FM-510-02 Rev.00/15-08-54

ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-ทรายหลังแต่ง

ที่มา โรงแต่งแร่ที่ 1/2542 บริษัท ทรายอินเตอร์เนชั่นแนลแซนด์ซีฟฟลาย จำกัด จังหวัดฉะเชิงเทรา



สรุปผลวิเคราะห์ Low Sphericity and Sub Angular.....

ผลการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด (Size Distribution)

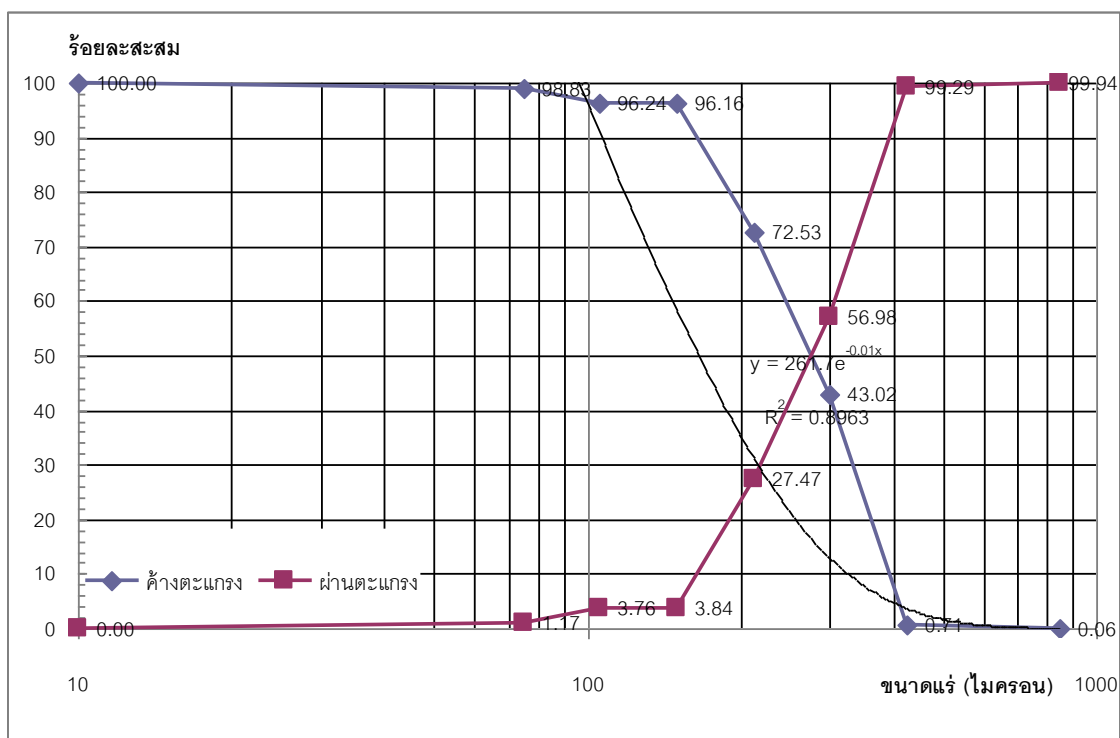
1. ข้อมูลเบื้องต้น

- 1.1 ชนิดตัวอย่าง แร่ทรายแก้ว
- 1.2 แหล่งที่มาของตัวอย่าง แร่แต่งขนาดละเอียด โรงแต่ง บจก. ระยองอินเตอร์เนชั่นแนลแซนด์ซ์พี
พลาย จ.ฉะเชิงเทรา

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ตะแกรงมาตรฐาน จำนวน 7 ชั้น

- ☐ 16# ☒ 20# ☒ 35# ☒ 48# ☒ 65#
- ☒ 100# ☒ 140# ☒ 200# ☐ 270# ☐ 325#

3. กราฟแสดงผล



4. Bulk Density

- 4.1 ภาคนาม.....1.41.....(ตัน/ลบ.ม.) ห้องทดลอง.....1.52.....(ตัน/ลบ.ม.)

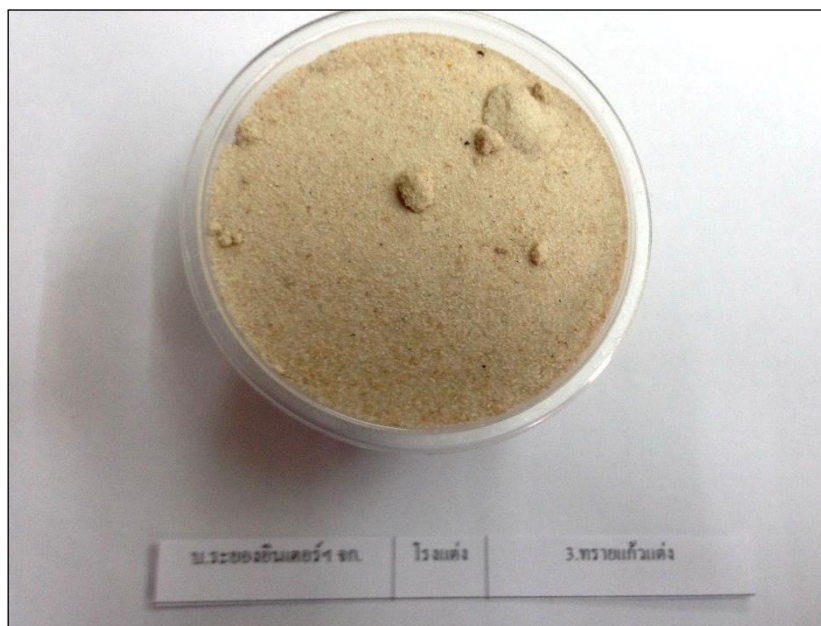
5. ผลวิเคราะห์

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
98.25%	0.10%	0.64%	0.31%

6.ความขาว

L*	a*	b*
71.69	6	13.32

7. ภาพถ่าย



ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ทางเคมี ความกลมมน ค่า % Yield
และการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาด
ของแร่ทรายแก้วจังหวัดจันทบุรี



สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3
18 ถนนเชียงใหม่-ลำปาง ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300
โทรศัพท์ 0-5322-1385, 0-5322-2634 โทรสาร 0-5322-5184

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 16/18

เลขที่คำขอ - วันที่รับตัวอย่าง 16 กันยายน 2557
ชื่อผู้ขอรับบริการ คณะผู้จัดทำหนังสือรับรองคุณลักษณะจำเพาะของแร่ (C/O) สอพ. กพร.
..... ตัวอย่างของ บจก.ธรรมชาตินิทรายแก้ว
..... ตามหนังสือ สอพ. ที่ อก.0512/0871 ลงวันที่ 7 ตุลาคม 2557
ที่อยู่

เลขที่ ห้องเคมี	ลักษณะ/ สภาพตัวอย่าง	เครื่องหมาย	ผลการทดสอบ %
Lab 1056/57	ผงละเอียด	Lab 0454/2557 ปท. บจก.ธรรมชาตินิทรายแก้ว (จันทบุรี) ทดลองล้าง	ร้อยละของซิลิกา (SiO_2) = 98.96 ร้อยละของอลูมินา (Al_2O_3) = 0.30 ร้อยละของเหล็กออกไซด์ (Fe_2O_3) = 0.17 ร้อยละของไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) = 0.02 แคลเซียมออกไซด์ (CaO) = nil ร้อยละของแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) = 0.007 ร้อยละของโซเดียมออกไซด์ (Na_2O) = 0.04 ร้อยละของโปแตสเซียมออกไซด์ (K_2O) = 0.05 ร้อยละของสารที่หายไปหลังการเผา (LOI.) = 0.32 จบรายงานการทดสอบ

ผู้รับรอง *W. P.* ผู้ทำการทดสอบ *cel*
(นายพลยุทธ สุขสมิติ) (นางสาวนพวรรณ อัจฉริยะพิทักษ์)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม วันที่ 8 เดือน ต.ค. พ.ศ. 2557

รายงานนี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น ห้ามคัดถ่ายใบรายงานแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาต
จากสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 3 เป็นลายลักษณ์อักษร

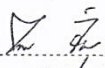
ลับ

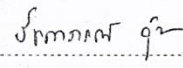
สำเนา

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
977 ถนนพระยาพยุหศิริยะกิจ ตำบลตลาด อำเภอพระประแดง สมุทรปราการ 10130
โทรศัพท์ 0 2463 5942 โทรสาร 0 2464 2054

รายงานเลขที่ R 135/57 รายงานผลการทดสอบ หน้า 11/13
ตามหนังสือที่ อร.081 ลงวันที่ 10 มิถุนายน 2557
คำขอรับบริการทดสอบที่ พอ-117 ลงวันที่ 10 มิถุนายน 2557
ชื่อผู้ขอรับบริการ กลุ่มอุตสาหกรรมแต่งแร่
ที่อยู่ผู้ขอรับบริการ ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
วันที่รับตัวอย่าง 10 มิถุนายน 2557 วันที่ทดสอบ 24 มิถุนายน 2557
วิธีทดสอบ Gravimetry, Atomic Absorption Spectrometry

เครื่องหมาย ตัวอย่าง	หมายเลข ห้องปฏิบัติการ	ลักษณะ/สภาพ ตัวอย่าง	ผลการทดสอบ	หมายเหตุ
ทรายแก้วแต่งโรงแต่ง หจก. โกลสประนอมบริการ	Lab 0334/2557	ทรายละเอียด สีน้ำตาลเข้ม	ซิลิกา (SiO ₂) = 97.91 % เฟอริกออกไซด์ (Fe ₂ O ₃) = 0.077 % อะลูมินา (Al ₂ O ₃) = 0.19 % ส่วนที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 0.14 %	
ทรายแก้วประทานบัตร บ. ธรรมชาติทรายแก้ว จก.	Lab 0335/2557	ทรายละเอียด สีน้ำตาลเข้ม	ซิลิกา (SiO ₂) = 94.46 % เฟอริกออกไซด์ (Fe ₂ O ₃) = 0.38 % อะลูมินา (Al ₂ O ₃) = 1.11 % ส่วนที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 1.84 %	
ทรายแก้วป้อนโรงแต่ง บ. ธรรมชาติทรายแก้ว จก.	Lab 0336/2557	ทรายละเอียด สีน้ำตาลเข้ม	ซิลิกา (SiO ₂) = 96.73 % เฟอริกออกไซด์ (Fe ₂ O ₃) = 0.096 % อะลูมินา (Al ₂ O ₃) = 0.47 % ส่วนที่หายไปหลังการเผา (LOI) = 0.85 %	

ผู้รับรอง 
(นางสาววรงค์ จินตานภาพ)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
1 ส.ค. 2557

ผู้ทดสอบ 
(นางสาวรัชดาภรณ์ คัมพม)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
1 ส.ค. 2557

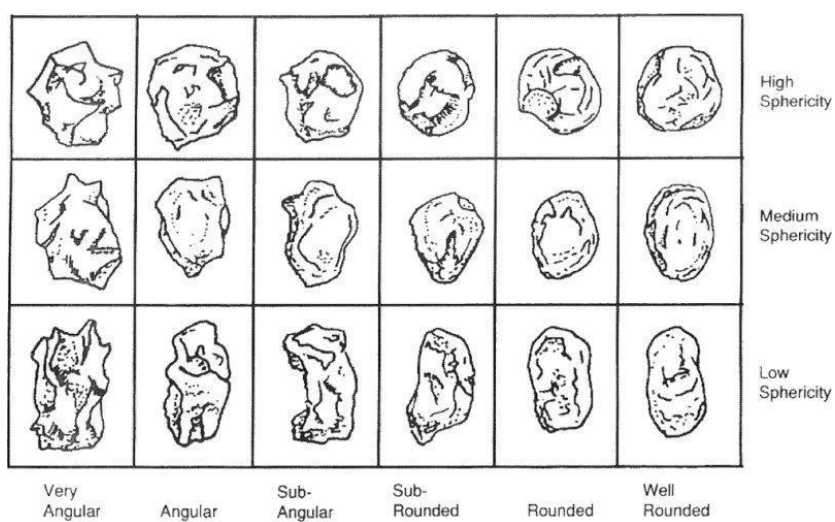
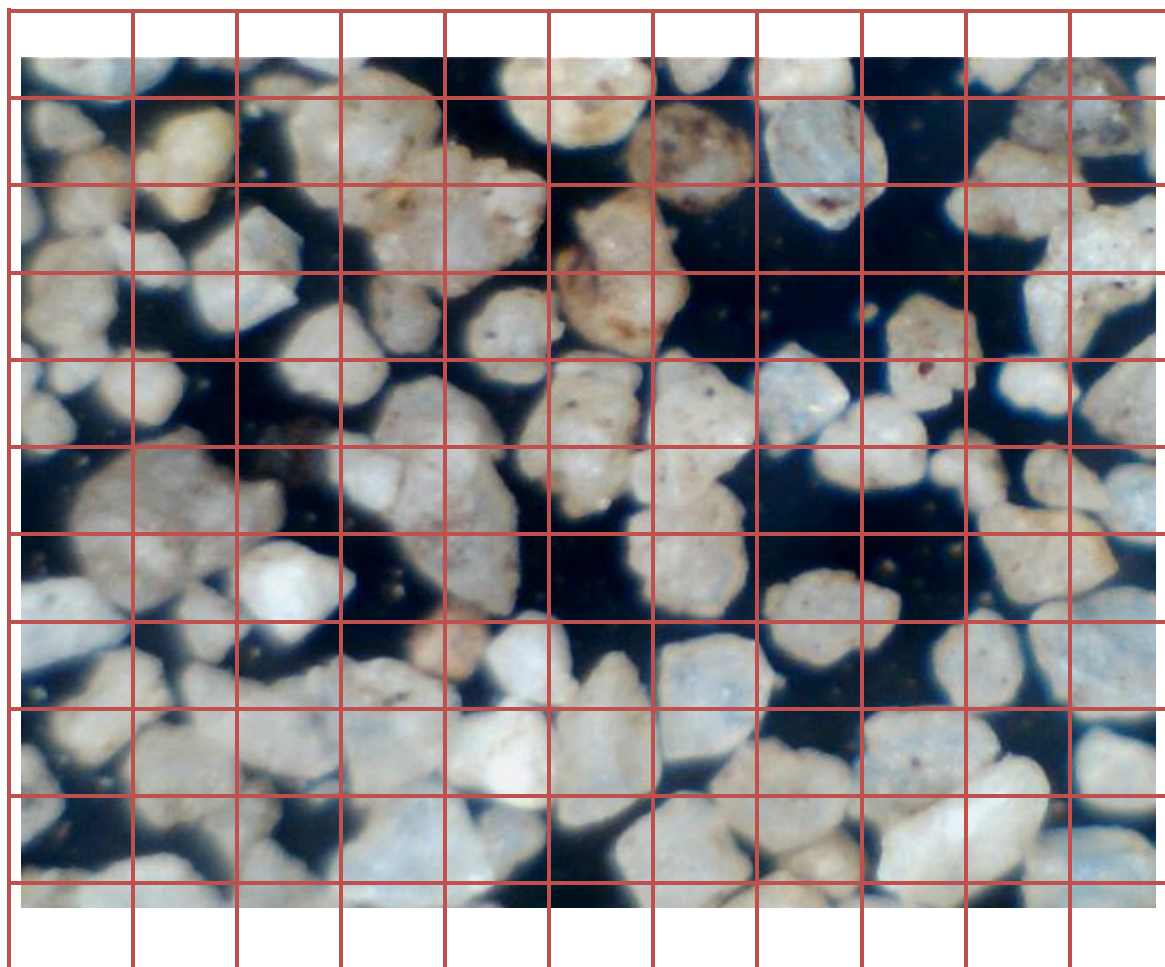
รายงานนี้รับรองผลเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น
ห้ามคัดลอกไปรายงานผลแต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักอุตสาหกรรมพื้นฐานเป็นลายลักษณ์อักษร

FM-510-02 Rev.00/15-08-54

ผลวิเคราะห์ความกลมมน

ตัวอย่าง-ทรายแก้ว-ทรายดิบหน้าเหมือง

ที่มา ประทานบัตรที่ 26320/15997 บริษัท ธรรมชาติทรายแก้ว จำกัด จังหวัดจันทบุรี



สรุปผลวิเคราะห์ Medium Sphericity and Rounded.....

ผลการทดสอบหา % yield จากประธานบัตรทรายแก้ว

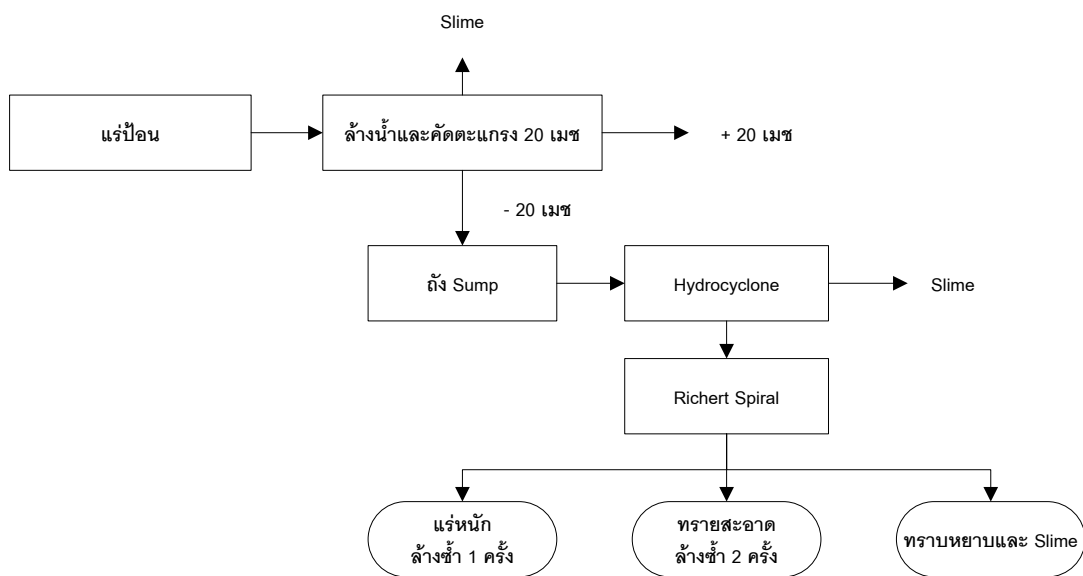
1. ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 ชนิดแร่ทรายแก้ว ☒ แร่ที่ยังไม่ผ่านการแต่งแร่ ☐ แร่ที่ยังผ่านการแต่งแร่แล้ว

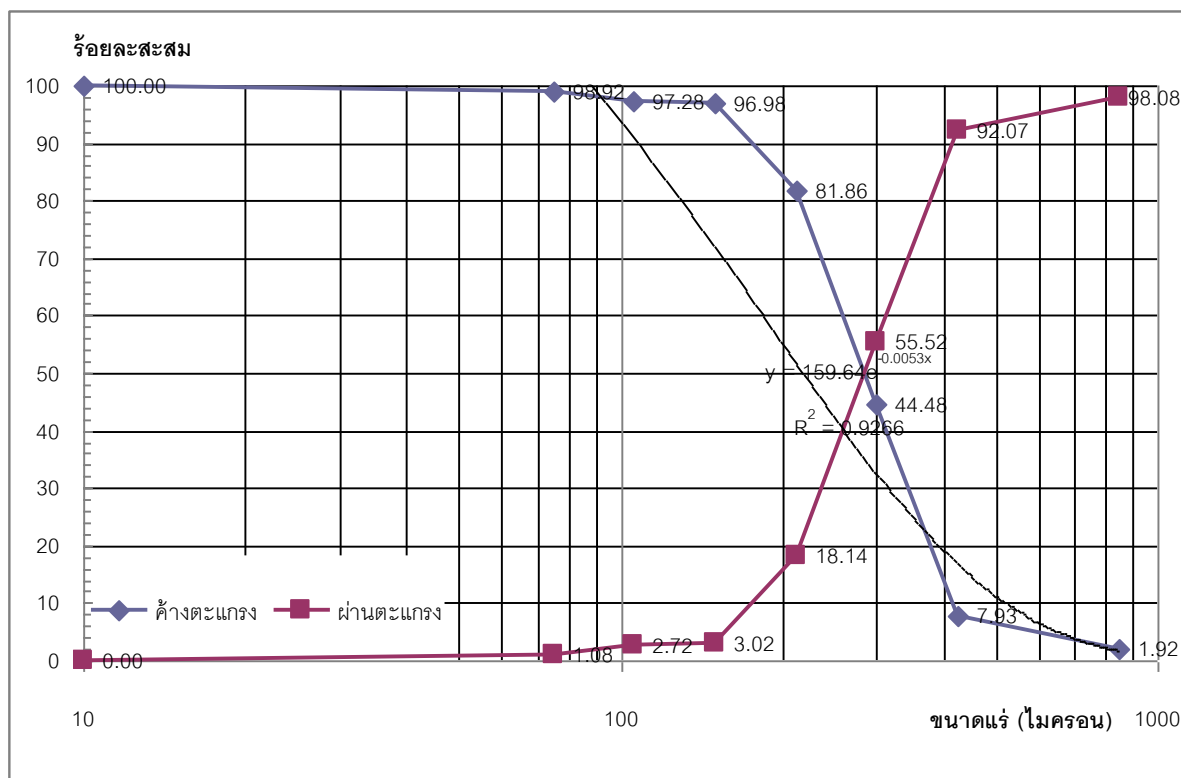
1.2 แหล่งที่มาจาก.....บจก. ธรรมชาติทรายแก้ว จ.จันทบุรี.....

☒ ประธานบัตร ☐ ใบอนุญาตครอบครองแร่

2. แผนผังและกระบวนการทดลองหา %Yield



3. ผลการทดสอบ Size Distribution ของแร่ป้อน



4. Bulk Density

4.1 ภาคสนาม.....

4.2 ห้องทดลอง..... 1.39

5. ผลการทดลอง

5.1 ผลการทดลองหา % Yield

นน.แร่ทรายแก้วป้อน = 27 กิโลกรัม

นน.แร่ทรายแก้วที่ผ่านการล้าง = 22.62 กิโลกรัม

นน.แร่ทรายแก้วที่หายไป = 4.38 กิโลกรัม

ดังนั้น % yield = 83.78 %

5.2 ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	LOI
ก่อนล้าง	96.06%	0.38%	0.91%	1.84%
หลังล้าง	95.08%	0.20%	0.76%	0.64%

6. ค่าความขาว

	L*	a*	b*
ก่อนล้าง	47.49	4.75	12.04
หลังล้าง	57.23	6.12	15.06

