

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำตะกอนจากโรงประปามาใช้แทนที่วัสดุคิบสำเร็จและวัสดุคิบตั้งต้นบางส่วนในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ โดยทำการแทนที่วัสดุคิบสำเร็จด้วยตะกอนจากโรงประปาร้อยละ 5 และ 10 โดยน้ำหนัก และแทนที่วัสดุคิบตั้งต้น 2 ชนิด ได้แก่ Clay mix และ Iron ore ในสัดส่วนต่างๆ โดยตัวอย่างควบคุม (M1) ประกอบด้วย Limestone: Limestone high grade: Clay mix: Iron ore เท่ากับ 82:3:12:3 สำหรับตัวอย่าง M2 - M8 ทำการแทนที่ Clay mix และ Iron ore ทั้งหมดหรือบางส่วน จากนั้นทำการสังเคราะห์ปูนเม็ดในเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 1450 °ซ. โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ 10 °ซ. ต่อนาที เป็นเวลา 30 นาที และทำการศึกษาสมบัติของตัวอย่างที่สังเคราะห์ได้โดยการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิค XRF ตรวจสอบลักษณะโครงสร้างผลึกของปูนเม็ดด้วยเทคนิค XRD และศึกษาลักษณะพื้นผิวของปูนเม็ดโดยใช้เทคนิค SEM ผลการทดสอบพบว่าตัวอย่าง M3 M5 M6 และ M7 มีไตรแคลเซียมซิลิเกต ไตรแคลเซียมซิลิเกต ไตรแคลเซียมอลูมิเนต และเตตระแคลเซียมอลูมิโนเฟอร์ไรท์เกิดขึ้นในปริมาณที่ยอมรับได้โดยมาตรฐานของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ธรรมดา เมื่อนำปูนเม็ดสังเคราะห์มาผสมยิปซัมร้อยละ 4.5 และเตรียมมอร์ต้าที่อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อทราย 1:2.75 ควบคุมค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์เท่ากับ 0.485 และศึกษาการไฮเดรชันที่อายุ 1 3 7 และ 28 วัน โดยใช้เทคนิค XRD และ SEM ผลการทดสอบพบว่าซีเมนต์ทำปฏิกิริยาไฮเดรชัน เกิด แคลเซียมไฮดรอกไซด์ และ แคลเซียมซิลิเกต ไฮเดรต ในลักษณะเดียวกับตัวอย่างควบคุม

This work studied the possibility to use water supply sludge as a partial replacement for raw meal and raw materials in cement clinker production. Water supply sludge was used to replace raw meal at 5 and 10 wt. % and replace 2 types of raw materials, clay mix and iron ore, at various proportions. The control sample (M1) consisted of limestone: limestone high grade: clay mix: iron ore at the ratio of 82:3:12:3. The rest of the samples (M2 – M8), clay mix and iron ore were either totally or partially replaced by water supply sludge. The clinkers were synthesized in an electric furnace at the temperature of 1450 °C with the heating rate of 10 °C/min, and maintained at this temperature for 30 min. The properties of the synthesized clinkers were investigated for chemical compositions using XRF technique, crystalline phases using XRD technique and morphology using SEM technique. Results showed that the synthesized clinkers from samples M1 M3 M5 M6 and M7 contain C_3S , C_2S , C_3A , and C_4AF at acceptable amounts which are comply with the standard for ordinary Portland cement. The synthesized clinkers, M1 M3 M5 M6 and M7, were then mixed with gypsum at 4.5 wt. % to prepare synthesized Portland cement. Mortars were prepared using the synthesized Portland cement and sand at the ratio of 1:2.75 and water to cement ratio of 0.485. XRD and SEM techniques were used to examine the hydration products of the synthesized Portland cement at the age of 1, 3, 7 and 28 days. Results showed that calcium hydroxide and calcium silicate hydrate were found in a similar manner to that of the control sample.