1279-3

ก๖



สำนักงานส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นจังหวัดนครศรีธรรมราช
เลขที่รับ 8886
วันที่ 14 ก.ย. 2565
เวลา

ที่ นศ ๐๐๑๗.๒/ว ๔๙๖๗

ศาลากลางจังหวัดนครศรีธรรมราช
ถนนราชดำเนิน นศ ๘๐๐๐๐

๑๗ กันยายน ๒๕๖๕

เรื่อง บันทึกความเข้าใจ เรื่อง การบูรณาการความร่วมมือในการจัดการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อประเทศไทยบรรลุเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ด้วยการส่งเสริมการใช้วัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก สำหรับการก่อสร้างของส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

เรียน หัวหน้าส่วนราชการทุกส่วนราชการ นายอำเภอทุกอำเภอ และผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทุกแห่ง

สำนักส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น
เลขที่รับ 3761
วันที่ 14 ก.ย. 65
เวลา

สิ่งที่ส่งมาด้วย สำเนาหนังสือกระทรวงมหาดไทย ที่ มท ๐๒๑๑.๔/ว ๖๐๒๗ ลงวันที่ ๑๗ สิงหาคม ๒๕๖๕ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยกระทรวงมหาดไทยได้จัดพิธีลงนามในบันทึกความเข้าใจ เรื่อง การบูรณาการความร่วมมือในการจัดการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อประเทศไทยบรรลุเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ด้วยการส่งเสริมการใช้วัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก สำหรับการก่อสร้างของส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ระหว่างกระทรวงมหาดไทย กรมโยธาธิการและผังเมือง กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สมาคมองค์การบริหารส่วนจังหวัดแห่งประเทศไทย สมาคมสันนิบาตเทศบาลแห่งประเทศไทย สมาคมองค์การบริหารส่วนตำบลแห่งประเทศไทย และสมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย เมื่อวันที่ ๙ สิงหาคม ๒๕๖๕ เวลา ๑๓.๐๐ น. ณ ห้องประชุมราชบพิธ ชั้น ๕ อาคารดำรงราชานุสรณ์ กระทรวงมหาดไทย รายละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

จังหวัดนครศรีธรรมราช จึงจัดส่งสำเนาบันทึกความเข้าใจฯ มาเพื่อทราบ และขอให้พิจารณาดำเนินการตามบทบาท หน้าที่ และภารกิจที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของบันทึกความเข้าใจฯ ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาดำเนินการ

เรียน ท้องถิ่นจังหวัดนครศรีธรรมราช
๑. เพื่อโปรดทราบ
๒. แจ้งการประชาสัมพันธ์ให้ อปท. ในพื้นที่ทราบ
ผ่านทาง www.nakhonlocal.go.th

ขอแสดงความนับถือ

(นายไตรรัตน์ ไชยรัตน์)
รองผู้ว่าราชการจังหวัด ปฏิบัติราชการแทน
ผู้ว่าราชการจังหวัดนครศรีธรรมราช

(นายโสภณ อินทรอุปถัมภ์)
นักส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นชำนาญการ
รกท. ผอ. กง. สส.

สำนักงานจังหวัด
กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลฯ
โทร./โทรสาร ๐ ๗๕๓๕ ๖๕๕๒

(นายปราโมทย์ ศรีวิสุทธิ์)
ท้องถิ่นจังหวัดนครศรีธรรมราช

สำนักงานจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
เลขรับ 16701
วันที่ ๒๒ ส.ค. ๒๕๖๕ เวลา ..... น.

สำนักงานจังหวัด
เลขรับ A667
วันที่ ๒๓ ส.ค. 65
เวลา .....น.

ที่ มท ๐๒๑๑.๕/ว ๖๐๒๗

กระทรวงมหาดไทย
ถนนอัษฎางค์ กรุงเทพฯ ๑๐๒๐๐

๑๗ สิงหาคม ๒๕๖๕

เรื่อง บันทึกความเข้าใจ เรื่อง การบูรณาการความร่วมมือในการจัดการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อประเทศไทยบรรลุเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ด้วยการส่งเสริมการใช้วัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก สำหรับการก่อสร้างของส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

เรียน ผู้ว่าราชการจังหวัด ทุกจังหวัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย สำเนาบันทึกความเข้าใจฯ

ด้วยกระทรวงมหาดไทยได้จัดพิธีลงนามในบันทึกความเข้าใจ เรื่อง การบูรณาการความร่วมมือในการจัดการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อประเทศไทยบรรลุเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยการส่งเสริมการใช้วัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก สำหรับการก่อสร้างของส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ระหว่างกระทรวงมหาดไทย กรมโยธาธิการและผังเมือง กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น สมาคมองค์การบริหารส่วนจังหวัดแห่งประเทศไทย สมาคมสันนิบาตเทศบาลแห่งประเทศไทย สมาคมองค์การบริหารส่วนตำบลแห่งประเทศไทย และสมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย เมื่อวันที่ ๙ สิงหาคม ๒๕๖๕ เวลา ๑๓.๐๐ น. ณ ห้องประชุมราชบพิธ ชั้น ๕ อาคารดำรงราชานุสรณ์ กระทรวงมหาดไทย

กระทรวงมหาดไทยจึงส่งสำเนาบันทึกความเข้าใจฯ มาเพื่อทราบ และให้จังหวัดพิจารณาดำเนินการตามบทบาท หน้าที่ และภารกิจที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของบันทึกความเข้าใจฯ ต่อไป รายละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุทธิพงษ์ จุลเจริญ)
ปลัดกระทรวงมหาดไทย

สำนักงานปลัดกระทรวง
สำนักนโยบายและแผน
โทร ๐ ๒๒๒๓ ๕๒๔๒ โทรสาร ๐ ๒๒๒๒ ๔๑๖๐
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ dptp.moi@gmail.com

สิ่งที่ส่งมาด้วย



บันทึกความเข้าใจ
เรื่อง การบูรณาการความร่วมมือในการจัดการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
เพื่อประเทศไทยบรรลุเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ด้วยการส่งเสริมการใช้วัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก
สำหรับการก่อสร้างของส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
ระหว่าง
กระทรวงมหาดไทย กรมโยธาธิการและผังเมือง กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น
สมาคมองค์การบริหารส่วนจังหวัดแห่งประเทศไทย สมาคมสันนิบาตเทศบาลแห่งประเทศไทย
สมาคมองค์การบริหารส่วนตำบลแห่งประเทศไทย และ สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย

บันทึกความเข้าใจฉบับนี้ทำขึ้น เมื่อวันที่ ๙ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๕ ณ กระทรวงมหาดไทย ถนนอัษฎางค์ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร ๑๐๒๐๐

ด้วยนายกรัฐมนตรี พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา ได้กล่าวต่อที่ประชุมระดับผู้นำ (World Leaders Summit) ในการประชุมรัฐภาคีกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ ๒๖ (United Nations Framework Convention on Climate Change Conference of the Parties: UNFCCC COP 26) เมื่อวันที่ ๑ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๔ ณ เมืองกลาสโกว์ สหราชอาณาจักร ให้คำมั่นว่าประเทศไทยให้ความสำคัญสูงสุดกับการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และกระทรวงมหาดไทยได้ร่วมประชุมหารือ และบูรณาการความร่วมมือในการจัดการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อขับเคลื่อนและส่งเสริมให้ส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศใช้วัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก เกิดงานก่อสร้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสนองตอบต่อนโยบายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก มุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในปี พ.ศ. ๒๕๙๓ และปลดปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ในปี พ.ศ. ๒๖๐๘ ส่งผลให้ประเทศไทยให้มีศักยภาพในการพัฒนาอย่างยั่งยืน

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กระทรวงมหาดไทย กรมโยธาธิการและผังเมือง กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น สมาคมองค์การบริหารส่วนจังหวัดแห่งประเทศไทย สมาคมสันนิบาตเทศบาลแห่งประเทศไทย สมาคมองค์การบริหารส่วนตำบลแห่งประเทศไทย และสมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย จึงได้ตกลงทำความเข้าใจกัน โดยมีสาระสำคัญดังต่อไปนี้

/ข้อ ๑ วัตถุประสงค์ ...

ข้อ ๑ วัตถุประสงค์

๑.๑ บูรณาการความร่วมมือในการสร้างความรู้ ความเข้าใจ และแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของแต่ละภาคส่วนที่จะมีส่วนร่วมในการขับเคลื่อนการใช้วัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในการก่อสร้างของส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อให้เกิดงานก่อสร้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

๑.๒ ส่งเสริมสนับสนุนให้ส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นใช้วัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในการก่อสร้าง ด้วยการปรับปรุงกฎระเบียบ คู่มือมาตรฐาน และหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน

๑.๓ ร่วมกันจัดทำข้อมูลสำหรับการติดตามและประเมินผลการใช้วัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในการก่อสร้างของส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อสนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

๑.๔ ร่วมกันดำเนินกิจกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการใช้งานวัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในการก่อสร้างประเภทต่าง ๆ ของส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ข้อ ๒ แนวทางการดำเนินการ

๒.๑ กระทรวงมหาดไทย กรมโยธาธิการและผังเมือง และกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น ดำเนินการ ดังนี้

(ก) สนับสนุน ส่งเสริม ปรับปรุง พัฒนา แนวทางในการนำวัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกไปใช้ในงานก่อสร้างประเภทต่าง ๆ ของส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

(ข) สนับสนุนให้ความรู้แก่ส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

(ค) กำกับ ติดตาม ให้คำปรึกษา และประสานการดำเนินงานในการส่งเสริมการใช้วัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก สำหรับการก่อสร้างของส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

๒.๒ สมาคมองค์การบริหารส่วนจังหวัดแห่งประเทศไทย สมาคมสันนิบาตเทศบาลแห่งประเทศไทย และสมาคมองค์การบริหารส่วนตำบลแห่งประเทศไทย ดำเนินการ ดังนี้

(ก) ร่วมมือสนับสนุนให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนำวัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกไปใช้ในงานก่อสร้างประเภทต่าง ๆ ในพื้นที่

(ข) เผยแพร่ประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับวัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่

(ค) เข้าร่วม และสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ตามอำนาจหน้าที่

๒.๓ สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย (TCMA) ดำเนินการ ดังนี้

(ก) ส่งเสริมและสนับสนุนให้ภาคการผลิตในเครือข่ายให้ความสำคัญกับการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

(ข) จัดกิจกรรมเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับวัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกให้แก่ส่วนราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

(ค) เผยแพร่ข้อมูลทางวิชาการ การใช้งาน และประโยชน์ พร้อมจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับวัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก เพื่อให้เกิดการนำไปใช้งานอย่างแพร่หลาย

/ข้อ ๓ ระยะเวลา...

ข้อ ๓ ระยะเวลาและการสิ้นสุดของบันทึกความเข้าใจ

บันทึกความเข้าใจฉบับนี้มีระยะเวลา ๓ ปี โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ได้ลงนามในบันทึกความเข้าใจครบถ้วนทั้ง ๗ ฝ่าย เป็นต้นไป โดยกระทรวงมหาดไทย กรมโยธาธิการและผังเมือง กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น สมาคมองค์การบริหารส่วนจังหวัดแห่งประเทศไทย สมาคมสันนิบาตเทศบาลแห่งประเทศไทย สมาคมองค์การบริหารส่วนตำบลแห่งประเทศไทย และ สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย ทั้งนี้ สามารถจัดให้มีการทบทวนบันทึกความเข้าใจทุก ๑ ปี

ข้อ ๔ การแก้ไข เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติมรายละเอียด ขยายเวลา หรือยกเลิกบันทึกความเข้าใจ

หากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง หรือทั้ง ๗ ฝ่าย ประสงค์จะแก้ไข เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติมรายละเอียด ขยายระยะเวลา หรือยกเลิกบันทึกความเข้าใจฉบับนี้ ให้แจ้งอีกฝ่ายหนึ่งทราบล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษร ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน และเมื่อทุกฝ่ายพิจารณาเห็นชอบในการแก้ไข เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติมรายละเอียด ขยายระยะเวลา หรือยกเลิกบันทึกความเข้าใจแล้ว ให้จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร และให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ได้ลงนามบันทึกความเข้าใจครบถ้วนเป็นต้นไป และให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของบันทึกความเข้าใจฉบับนี้ โดยการดำเนินการดังกล่าวจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมที่ดำเนินเสร็จสิ้นแล้วหรืออยู่ระหว่างดำเนินการ

บันทึกความเข้าใจฉบับนี้จัดทำขึ้น ๗ ฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกันทุกประการ ทุกฝ่ายได้อ่านและเข้าใจข้อความในบันทึกความเข้าใจนี้ โดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ และแต่ละฝ่ายได้เก็บไว้ฝ่ายละ ๑ ฉบับ

.....

(นายสุทธิพงษ์ จุลเจริญ)
ปลัดกระทรวงมหาดไทย

.....

(นายพรพจน์ เพ็ญพาส)
อธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง

.....

(นายประยูร รัตนเสนีย์)
อธิบดีกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น

.....

(นายชนะ ภูมี)
นายกสมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย

.....

(นายบุญชู จันทร์สุวรรณ)
นายกสมาคมองค์การบริหารส่วนจังหวัดแห่งประเทศไทย

.....

(นายพงษ์ศักดิ์ ยิ่งชนม์เจริญ)
นายกสมาคมสันนิบาตเทศบาลแห่งประเทศไทย

.....

(นายวิระศักดิ์ ยาดดา)
นายกสมาคมองค์การบริหารส่วนตำบลแห่งประเทศไทย

TCMA
สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย



ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก

หนึ่งในมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยตามข้อตกลงปารีส



ข้อมูลทั่วไป

ความเป็นมา

ตามที่ประเทศไทยได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกภายใต้กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) และให้สัตยาบันร่วมเป็นภาคีความตกลงปารีส (Paris Agreement) ในปี พ.ศ. 2559 ที่จะมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Emission Reduction) ร้อยละ 20-25 จากกรณีปกติภายในปี พ.ศ. 2573 (เมื่อเทียบกับปีฐาน พ.ศ. 2550) และต่อมาในการประชุมสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญาว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ครั้งที่ 26 (UN Climate Change Conference of the Parties: COP 26) ในปี พ.ศ. 2564 ได้ประกาศยกระดับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไทยเป็นร้อยละ 40 พร้อมทั้งมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral) ในปี พ.ศ. 2593 และปลดปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emission) ในปี พ.ศ. 2608

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในฐานะหน่วยประสานงานกลางของ UNFCCC ได้จัดทำแผนที่นำทางลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ (Nationally Determined Contribution Roadmap on Mitigation 2021-2030: NDC Roadmap) โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ และได้รับอนุมัติจากที่ประชุมคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 มีกรอบดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2564-2573

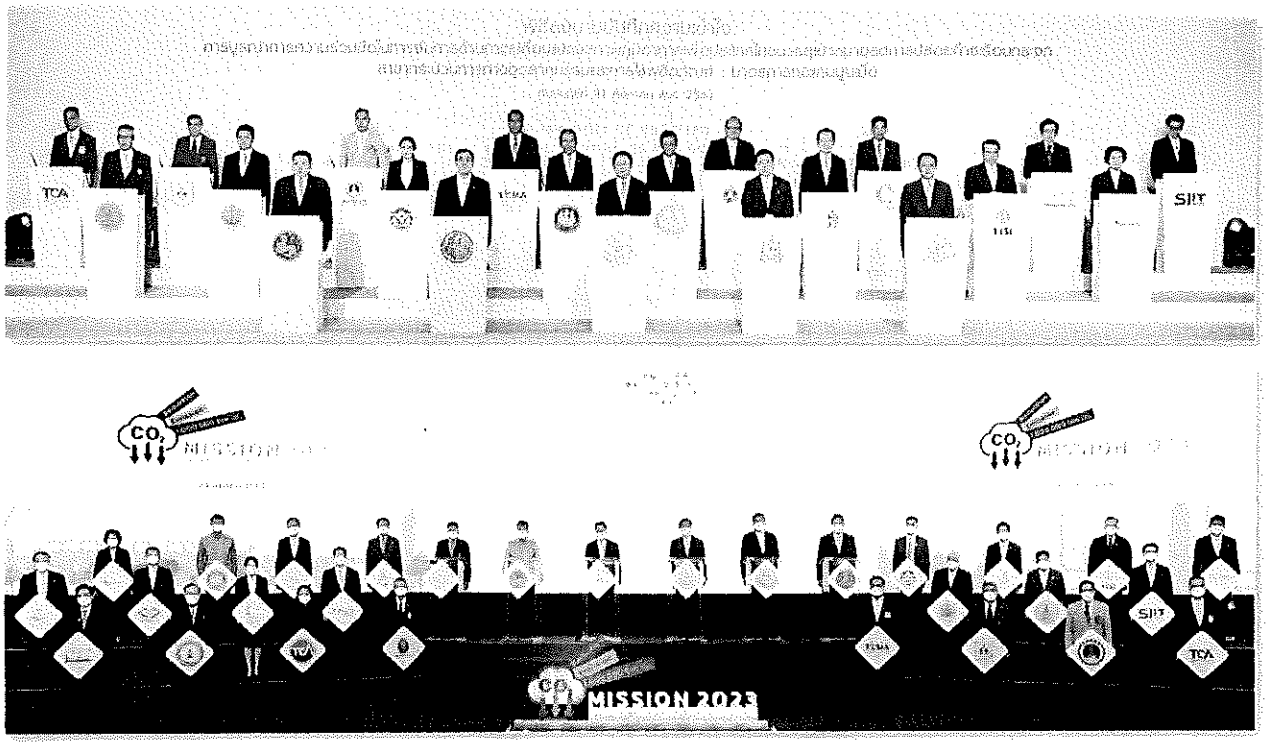
หนึ่งในมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกที่มีศักยภาพสูงของประเทศไทย ในสาขากระบวนการทางอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ (Industrial Processes and Product Use: IPPU) คือ มาตรการทดแทนปูนเม็ด โดยมอบให้อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์รับภารกิจขับเคลื่อนดำเนินการ

อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของไทยกับความพร้อม

ด้วยความมุ่งมั่นในการยกระดับอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Friendly Industry) มุ่งสู่การปลดปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ กอปรกับภารกิจที่ได้รับภายใต้ NDC Roadmap ผู้ผลิตปูนซีเมนต์จึงได้วิจัย พัฒนา และนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อลดก๊าซเรือนกระจกในกระบวนการผลิต เกิดเป็น **"ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก" (Hydraulic Cement)** ที่สามารถใช้แทนปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (Ordinary Portland Cement: OPC)

ผู้ผลิตปูนซีเมนต์ทุกรายมีความพร้อมในการผลิตปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก เพื่อสนองตอบความต้องการของผู้ใช้

การบูรณาการร่วมมือลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : มาตรการทดแทนปูนเม็ด



25 ภาคีร่วมดำเนินการจากภาครัฐ ภาควิชาชีพ ภาคอุตสาหกรรม และภาคการศึกษา โดยการสนับสนุนของ 6 กระทรวง ผนึกกำลังกันอย่างต่อเนื่อง มุ่งมั่นขับเคลื่อน 'MISSION 2023' อย่างเข้มข้น เพื่อบรรลุเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 1,000,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ในปี พ.ศ. 2566 ด้วยการใช้วัสดุก่อสร้างประเภทปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกที่ลดก๊าซเรือนกระจกและได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เพื่อสนับสนุนให้ประเทศไทยมีศักยภาพในการพัฒนาอย่างยั่งยืน และสนองตอบต่อนโยบายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศ

- ส่งเสริมภาคการผลิตให้ความสำคัญตลอดกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- จัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ที่ส่งเสริมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- ปรับปรุงกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง และเพิ่มเติมผลิตภัณฑ์ดังกล่าวในบัญชีจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ
- ส่งเสริมให้มีการใช้งานอย่างเป็นรูปธรรม
- จัดทำระบบการติดตาม รายงาน และทวนสอบข้อมูลการลด CO_2

- เสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ และเผยแพร่ข้อมูลทางวิชาการเพื่อส่งเสริมการใช้งาน

- วิจัย พัฒนา และนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ เกิดเป็น "ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก" ที่ช่วยลดก๊าซเรือนกระจกในกระบวนการผลิต

- ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการวิจัยพัฒนาปูนซีเมนต์ที่ลดก๊าซเรือนกระจก

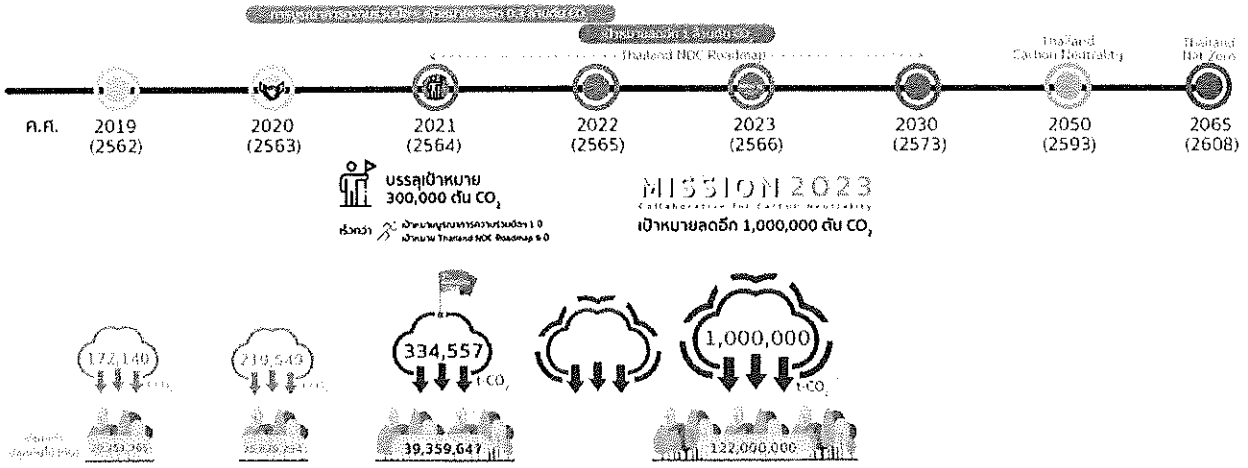
ภาคีร่วมดำเนินการ

- กรมโยธาธิการและผังเมือง
- กรมทางหลวงชนบท
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม
- กรมทรัพยากรธรณี
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- การรถไฟแห่งประเทศไทย
- สภาสถาปนิก
- สมาคมวิศวกรที่ปรึกษาแห่งประเทศไทย
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย
- กรมทางหลวง
- กรมชลประทาน
- กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
- กรมการขนส่งทางราง
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า
- สถาบันการก่อสร้างแห่งประเทศไทย
- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย
- สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีการก่อสร้างและบำรุงรักษา
- สมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- สภาวิศวกร
- สมาคมคอนกรีตแห่งประเทศไทย

โดยการสนับสนุนของ

- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- กระทรวงมหาดไทย
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- กระทรวงอุตสาหกรรม
- กระทรวงคมนาคม
- กระทรวงพาณิชย์

ความก้าวหน้าดำเนินการมาตรการทดแทนปูนเม็ด



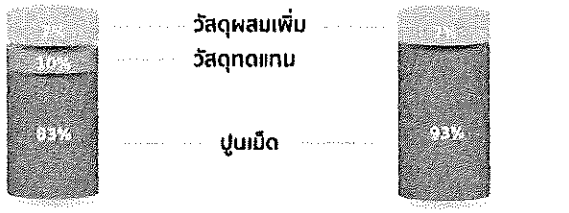
ความก้าวหน้าดำเนินการ ปี พ.ศ. 2564 ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 300,000 ตัน CO_2 เร็วกว่า Thailand NDC Roadmap ที่กำหนด และได้รับการตอบรับเพิ่มเติมจากหลายหน่วยงานเป็นภาคีร่วมดำเนินการ

เป้าหมายดำเนินการ ปี พ.ศ. 2566 ประเทศไทยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อีกไม่น้อยกว่า 1,000,000 ตัน CO_2 ด้วยการส่งเสริมให้งานก่อสร้างประเภทต่าง ๆ ทั้งส่วนกลาง ส่วนภูมิภาคและส่วนท้องถิ่น ปรับเปลี่ยนใช้ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก และผลิตภัณฑ์คอนกรีตที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก

ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก หมายถึง ปูนซีเมนต์ที่ก่อตัวและแข็งตัวเนื่องจากการทำปฏิกิริยากับน้ำ และมีความสามารถทำนองเดียวกันเมื่ออยู่ในน้ำ โดยมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2594 กำหนดโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และมีการประกาศใช้เมื่อปี พ.ศ. 2556

การผลิตปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก**มีวิธีการผลิตเช่นเดียวกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพของปูนซีเมนต์ (Performance Based)** โดยคุณลักษณะเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2594 รวมทั้งลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างมีนัยสำคัญ



รูปที่ 1 เปรียบเทียบการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กรณีใช้วัสดุทดแทนที่ร้อยละ 10

วัสดุทดแทน ได้แก่

1. ส่วนประกอบของแคลเซียม เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต หินปูน ปูนขาว ปูนสุก ฝุ่นจากเตาเผาปูนเม็ด
2. ปอซโซลาน เช่น เถ้าลอย ปอซโซลานธรรมชาติ ซิลิกาฟูม
3. กากกลุง เช่น กากกลุงจากเตากลุงแบบพ่นลม

สำหรับประเทศไทยจะนิยมใช้หินปูน ด้วยเหตุผลด้านความพร้อมของปริมาณสำรอง และคุณภาพ

วัสดุผสมเพิ่ม เช่น แคลเซียมซัลเฟต สารลดน้ำ สารเร่งการก่อตัว สารหน่วงการก่อตัว สารลดน้ำและหน่วงการก่อตัว สารกระจายกักฟองอากาศ

ผู้ผลิตปูนซีเมนต์มีการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งนำเทคโนโลยีการบดปูนซีเมนต์มาปรับแต่งคุณลักษณะของวัสดุทดแทน ทำให้สามารถคงคุณลักษณะและคุณภาพของปูนซีเมนต์ตามมาตรฐาน และมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน รวมทั้งช่วยเพิ่มคุณสมบัติด้านต่างๆ ให้ดีขึ้น เช่น การรับกำลังอัด ความไหลลื่นและเรียบเนียนของเนื้อคอนกรีต และความคงทน โดยวัสดุทดแทนที่ใช้จะปรากฏที่ถุงบรรจุปูนซีเมนต์ หรือใบส่งของ หรือใบรับรองผล ให้ผู้ใช้ได้ทราบ

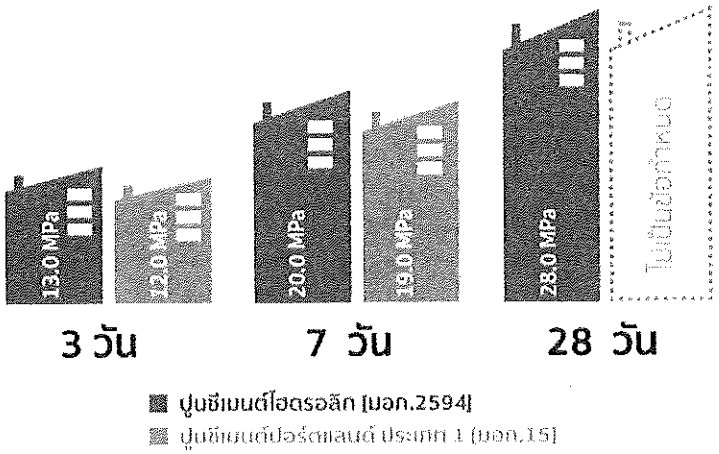
ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกได้รับการรับรอง

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2594 | สินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม | สินค้าที่ผลิตในประเทศไทย (Made in Thailand: MiT)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก: มอก. 2594

ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2594 ของกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งอ้างอิงกับมาตรฐาน ASTM C1157 ของประเทศสหรัฐอเมริกา **เน้นควบคุมที่คุณสมบัติและประสิทธิภาพ (Performance Based)** มากกว่าควบคุมลักษณะทางเคมี (Prescriptive Based)

เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานและสร้างความมั่นใจต่อผู้ใช้งาน ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก มอก. 2594 กำหนดให้ผู้ผลิตต้องควบคุมคุณภาพด้านความต้านแรงอัด (Strength) ตามระยะอายุที่กำหนด และควบคุมการขยายตัวที่อายุ 14 วัน



รูปที่ 2 เปรียบเทียบคุณสมบัติการรับแรงของปูนซีเมนต์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ดังนั้น จึงเป็นข้อดีของ**ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก มอก. 2594 ที่จะสามารถพัฒนาประสิทธิภาพให้ตอบสนองต่อความต้องการของแต่ละประเภทงานก่อสร้างได้ตรงตามวัตถุประสงค์**

มาตรฐานวิศวกรรมงานก่อสร้าง

กระทรวงมหาดไทย กรมโยธาธิการและผังเมือง

- มาตรฐานกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุใช้ในงานโครงสร้างอาคาร มยผ. 1101-64 ถึง มยผ. 1106-64

กระทรวงคมนาคม กรมทางหลวง

- มาตรฐานพื้นทางดินซีเมนต์ ทล.-ม. 204-2564
- มาตรฐานรองพื้นทางดินซีเมนต์ ทล.-ม. 206-2564

กระทรวงคมนาคม กรมทางหลวงชนบท

- มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก มทช. 101-2563
- มาตรฐานงานผิวจราจรคอนกรีต มทช. 231-2564

กระทรวงคมนาคม การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

- แบบก่อสร้างกำหนดให้ใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมชลประทาน

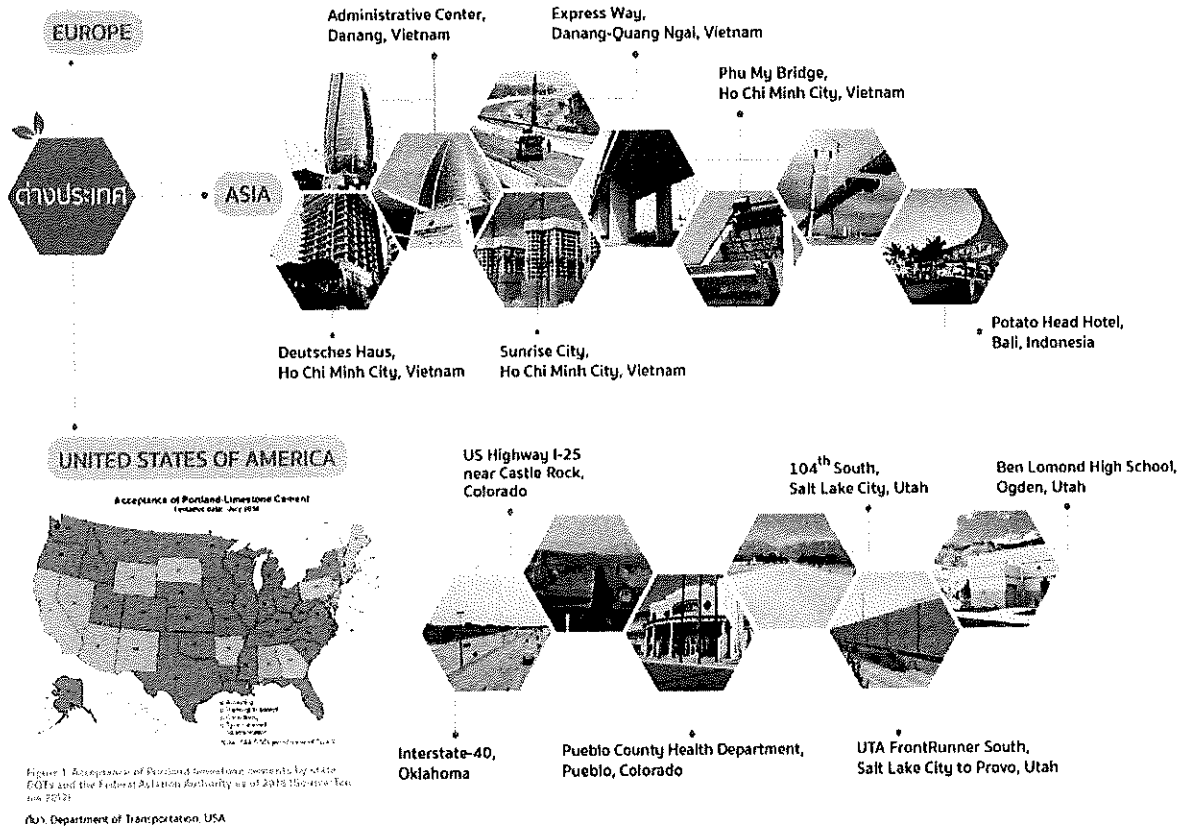
- แบบก่อสร้างกำหนดให้ใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก

การใช้งานปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก

ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกมีกำลังอัดสูงสามารถนำไปใช้ในงานก่อสร้างได้หลายประเภท เช่นเดียวกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ทั้งงานโครงสร้างทั่วไป งานโครงสร้างขนาดใหญ่ งานพื้นทาง และงานปรับปรุงคุณภาพชั้นพื้นทางและชั้นรองพื้นทาง รวมไปถึงผลิตภัณฑ์คอนกรีตหล่อสำเร็จ

<u>การใช้งานในต่างประเทศ</u>

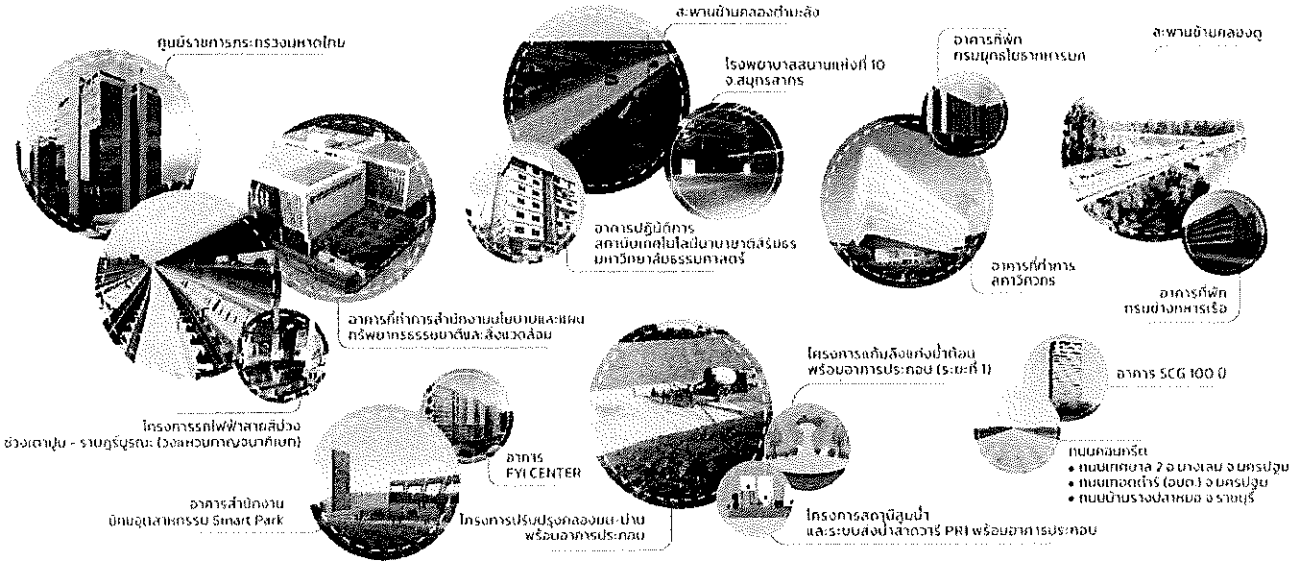
ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกได้ถูกพัฒนาและใช้งานมาอย่างต่อเนื่อง โดยแพร่หลายในต่างประเทศทั่วโลก นำมาใช้งานแทนปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เช่น อาคารสูง สะพาน ถนน พื้นทาง อุโมงค์ เป็นต้น หลายประเทศในภูมิภาคเอเชีย รวมทั้งสหรัฐอเมริกาก็มีปริมาณการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ข้อมูลจาก The European Cement Association (CEMBUREAU) แสดงให้เห็นว่าในสหภาพยุโรปมีการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก (มาตรฐาน EN 197-1) มากกว่าร้อยละ 75 ของปริมาณการใช้ปูนซีเมนต์ทั้งหมด



รูปที่ 3 การใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในงานก่อสร้างประเภทต่าง ๆ ในต่างประเทศ

การใช้งานในประเทศ

ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกได้รับการยอมรับและใช้ในงานก่อสร้างเชิงพาณิชย์ต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการนำไปผลิตผลิตภัณฑ์คอนกรีตประเภทต่าง ๆ ขณะที่งานก่อสร้างของภาครัฐได้เริ่มปรับเปลี่ยนมาใช้งาน



รูปที่ 4 การใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกในงานก่อสร้างประเภทต่าง ๆ ในประเทศไทย

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมชลประทาน
  - โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้ายโครงการเขื่อนทดน้ำผาจุก จ.อุตรดิตถ์
- กระทรวงกลาโหม สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม
  - งานพื้นซีเมนต์ขัดมัน
- กระทรวงกลาโหม กองบัญชาการกองทัพไทย กรมยุทธบริการทหาร
  - โครงการพัฒนาพื้นที่
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
  - งานปรับปรุงถนนและระบบระบายน้ำโดยรอบมหาวิทยาลัย

ข้อดีและประโยชน์จากการใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก

สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป

ด้วยคุณสมบัติของปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก มอก. 2594 การใช้วัสดุทดแทนเข้ามาเป็นส่วนประกอบจะช่วยเพิ่มคุณสมบัติและประสิทธิภาพในการทำงานของปูนซีเมนต์และคอนกรีตให้ดีขึ้น ในด้านการรับแรง ความไหลลื่น ความเรียบเนียน และความคงทน เป็นต้น **สามารถสนองตอบความต้องการที่หลากหลายในแต่ละชนิดการใช้งานและแต่ละประเภทของงานก่อสร้างโครงสร้าง** ได้มากกว่าปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

สำหรับสังคมและสิ่งแวดล้อม

ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์จะมีการปล่อย CO_2 จากการสลายตัวของวัตถุดิบและการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในขั้นตอนการเผาปูนเม็ด (Clinker) ซึ่ง CO_2 นี้เป็นหนึ่งในสาเหตุของการเกิดภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect) ที่ชั้นบรรยากาศของโลก

ดังนั้น การใช้ปูนเม็ดในสัดส่วนที่น้อยลงจะส่งผลให้เกิดการปล่อย CO_2 ออกสู่ชั้นบรรยากาศลดลงไปด้วย จึงนับได้ว่า **ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกเป็นการพัฒนาด้านวัสดุศาสตร์ที่สามารถช่วยลดการเกิดภาวะเรือนกระจกได้อย่างมีนัยสำคัญ และก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน**ในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์และอุตสาหกรรมก่อสร้าง

จากการใช้งานในหลายประเทศทั่วโลกแสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่า ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกสามารถถูกนำมาใช้แทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในงานก่อสร้างโครงสร้างประเภทต่างๆ ภายใต้การรับรองคุณสมบัติของปูนซีเมนต์จากหลายมาตรฐานในระดับสากล อาทิ American Society for Testing and Materials (ASTM) และ European Standard (EN) นอกเหนือไปจากคุณสมบัติทางวิศวกรรมที่ได้การรับรองจากหลายมาตรฐาน ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกยังเป็นปูนซีเมนต์ที่ยังประโยชน์ดีในด้านสิ่งแวดล้อม และในด้านของความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ จนสามารถกล่าวได้ว่า **ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกเป็นปูนซีเมนต์ที่ตอบโจทย์การพัฒนาอย่างยั่งยืนได้อย่างครบถ้วน**

นอกจากนี้ ยังเป็น**การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า เกิดประโยชน์สูงสุดตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) นำไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society)** อีกทั้งเป็นการสนับสนุนให้ประเทศไทยมีศักยภาพในการพัฒนาอย่างยั่งยืน และสนองตอบต่อนโยบายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก มุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในปี พ.ศ. 2593 และปลดปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ในปี พ.ศ. 2608 เพื่อร่วมกันควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกตามความตกลงปารีส

ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก (มอก. 2594)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบวัตถุประสงค์
ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ตามมาตรฐาน มอก. 2594 และ ASTM C1157
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตามมาตรฐาน มอก. 15 และ ASTM C150

ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก		ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์	
ASTM C1157	**มอก. 2594**	**ASTM C150**	**มอก. 15**
· Type GU – Hydraulic Cement for General Construction	· ชนิดใช้งานทั่วไป (General Use: GU)	· Type 1 Ordinary Portland Cement	· ประเภท 1 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ทั่วไปไม่ต้องการสมบัติพิเศษ
· Type HE – High Early Strength	· ชนิดใช้งานที่ให้ค่าแรงอัดต้นสูง (High Early Strength: HE)	· Type 2 Moderate Sulfate Resistance/ Heat of Hydration Portland Cement	· ประเภท 2 ปูนซีเมนต์ที่ใช้เมื่อต้องการความทนซัลเฟตปานกลาง หรือเกิดความร้อนปานกลางขณะทำปฏิกิริยากับน้ำ
· Type MS – Moderate Sulfate Resistance	· ชนิดใช้งานที่ต้องการความทนซัลเฟตปานกลาง (Moderate Sulfate Resistance: MS)	· Type 3 Early Strength Portland Cement	· ประเภท 3 ปูนซีเมนต์ที่ใช้เมื่อต้องการค่าความต้านแรงอัดสูงได้เร็ว
· Type HS – High Sulfate Resistance	· ชนิดใช้งานที่ต้องการความทนซัลเฟตสูง (High Sulfate Resistance: HS)	· Type 4 Low Heat of Hydration Portland Cement	· ประเภท 4 ปูนซีเมนต์ที่ใช้เมื่อต้องการความร้อนต่ำขณะทำปฏิกิริยากับน้ำ
· Type MH – Moderate Heat of Hydration	· ชนิดใช้งานที่ต้องการความร้อนปานกลางขณะทำปฏิกิริยากับน้ำ (Moderate Heat of Hydration: MH)	· Type 5 Sulfate Resistance Portland Cement	· ประเภท 5 ปูนซีเมนต์ที่ใช้เมื่อต้องการความทนซัลเฟตสูง
· Type LH – Low Heat of Hydration	· ชนิดใช้งานที่ต้องการความร้อนต่ำขณะทำปฏิกิริยากับน้ำ (Low Heat of Hydration: LH)		

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าคุณลักษณะทางเคมีที่กำหนดในมาตรฐาน

รายการทดสอบ	ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ชนิดใช้งานทั่วไป (GU)		ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1	
	ASTM C1157	มอก. 2594	ASTM C150	มอก. 15
ซิลิกอนไดออกไซด์ (Silicon dioxide, SiO_2) ร้อยละ	ไม่มีการระบุคุณลักษณะทางเคมี		-	-
อะลูมิเนียมออกไซด์ (Aluminium oxide, Al_2O_3) ร้อยละ			-	-
ไอร์ออน (III) ออกไซด์ (Ferric oxide, Fe_2O_3) ร้อยละ			-	-
แมกนีเซียมออกไซด์ (Magnesium oxide, MgO) ร้อยละ			ไม่เกิน 6	ไม่เกิน 6
ซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (Sulfur trioxide, SO_3) ร้อยละ			-	-
เมื่อมีไตรแคลเซียมอะลูมิเนต ร้อยละ 8 หรือน้อยกว่า			ไม่เกิน 3	ไม่เกิน 3
เมื่อมีไตรแคลเซียมอะลูมิเนต เกินร้อยละ 8			ไม่เกิน 3.5	ไม่เกิน 3.5
น้ำหนักที่สูญเสียเนื่องจากการเผา (Loss on ignition) ร้อยละ			ไม่เกิน 3	ไม่เกิน 3
กากที่ไม่ละลายในกรดและด่าง (Insoluble residue) ร้อยละ			ไม่เกิน 0.75	ไม่เกิน 0.75
ไตรแคลเซียมซิลิเกต (Tricalcium silicate, $3CaO{\cdot}SiO_2$) ร้อยละ			-	-
ไดแคลเซียมซิลิเกต (Dicalcium silicate, $2CaO{\cdot}SiO_2$) ร้อยละ			-	-
ไตรแคลเซียมอะลูมิเนต(Tricalcium aluminate, $3CaO{\cdot}Al_2O_3$) ร้อยละ			-	-
ด่าง ($Na_2O + 0.658K_2O$) ร้อยละ			ไม่เกิน 0.6	ไม่เกิน 0.6

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าคุณลักษณะทางฟิสิกส์ที่กำหนดในมาตรฐาน

รายการทดสอบ	ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ชนิดใช้งานทั่วไป (GU)		ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1	
	ASTM C1157	มอก. 2594	ASTM C150	มอก. 15
ความละเอียด พื้นผิวจำเพาะ (ตารางเมตรต่อกิโลกรัม, m^2/kg)				
ทดสอบด้วยเบลนแอร์เพอร์มีอะบิลิตี (Blaine air permeability)	-	-	ไม่ต่ำกว่า 280	ไม่ต่ำกว่า 280
การขยายตัวโดยวิธีออโตเคลฟ (Autoclave expansion)	ไม่เกิน 0.8	**ไม่เกิน 0.8**	ไม่เกิน 0.8	ไม่เกิน 0.8
ระยะเวลาก่อตัว: การทดสอบแบบไวแคต (Vicat Test)				
- การก่อตัวระยะต้น: นาที	ไม่ต่ำกว่า 45	**ไม่ต่ำกว่า 45**	ไม่ต่ำกว่า 45	ไม่ต่ำกว่า 45
- การก่อตัวระยะปลาย: นาที	ไม่เกิน 420	**ไม่เกิน 420**	ไม่เกิน 375	ไม่เกิน 375
ปริมาณอากาศในมอร์ตาร์ ร้อยละโดยปริมาตร	-	-	ไม่เกิน 12	ไม่เกิน 12
การก่อตัวผิดปกติ (False set) ร้อยละ	ไม่ต่ำกว่า 50	**ไม่ต่ำกว่า 50**	ไม่ต่ำกว่า 50	ไม่ต่ำกว่า 50
ความต้านแรงอัด (กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร, kg/cm^2)				
- อายุ 3 วัน (3 Days)	ไม่ต่ำกว่า 100	**ไม่ต่ำกว่า 130***	ไม่ต่ำกว่า 120	ไม่ต่ำกว่า 120
- อายุ 7 วัน (7 Days)	ไม่ต่ำกว่า 170	**ไม่ต่ำกว่า 200***	ไม่ต่ำกว่า 190	ไม่ต่ำกว่า 190
- อายุ 28 วัน (28 Days)	ไม่ต่ำกว่า 280	**ไม่ต่ำกว่า 280***	ไม่ต่ำกว่า 280	ไม่ต่ำกว่า 280
การขยายตัวของแท่งทดสอบมอร์ตาร์ที่อายุ 14 วัน ร้อยละ	ไม่เกิน 0.02	**ไม่เกิน 0.02***	-	-

* หมายถึง บังคับ

คุณสมบัติของคอนกรีตที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก

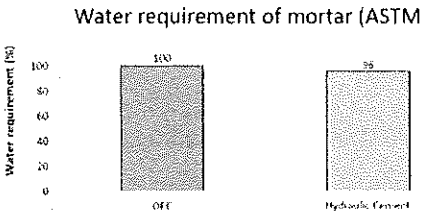
1. คุณสมบัติคอนกรีตสด

1.1 การอุ้มน้ำ และความต้องการน้ำของปูนซีเมนต์ (Water Cement Ratio)

ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้เทียบเท่ากับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 ในขณะที่ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกมีความต้องการน้ำน้อยกว่า เพื่อให้ได้ค่าการไหลที่เท่ากัน

Water retainability of powder

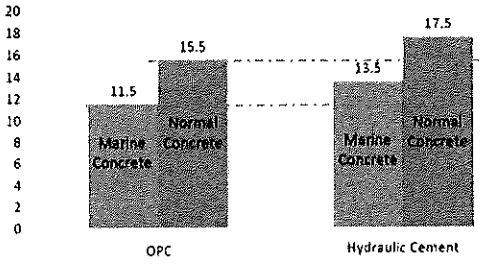
OPC	0.2298
Hydraulic Cement	0.2296



รูปที่ 5 ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำและค่าความต้องการน้ำของปูนซีเมนต์

1.2 การยุบตัวเริ่มต้น (Slump)

ที่สัดส่วนผสมคอนกรีตเดียวกันและที่อัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานที่เท่ากัน (ใช้สัดส่วนผสมของคอนกรีตธรรมดาสำหรับงานทั่วไป และสัดส่วนผสมของคอนกรีตทนน้ำทะเลในการทดสอบ) การยุบตัวเริ่มต้นของคอนกรีตที่ใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกมีค่ามากกว่าคอนกรีตที่ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 ประมาณร้อยละ 12 ถึง 17



รูปที่ 6 ค่าการยุบตัวเริ่มต้นของคอนกรีตที่ใช้สัดส่วนผสมคอนกรีตเดียวกัน

1.3 การรักษาความสามารถการยุบตัวของคอนกรีตเมื่อเวลาผ่านไป (Slump Retention)

คอนกรีตที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกและปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์มีค่าเทียบเท่ากัน

1.4 ระยะเวลาการก่อตัว (Setting Time)

คอนกรีตที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกและปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์มีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อใช้สัดส่วนผสมคอนกรีตเดียวกัน

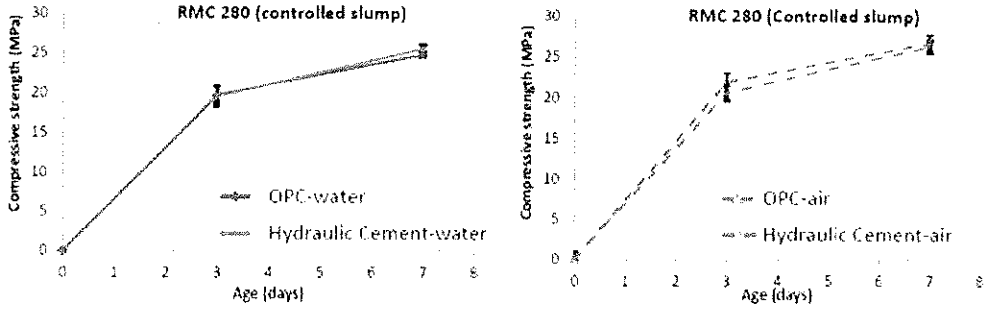
1.5 การเยิ้มน้ำที่ผิวหน้า (Bleeding)

คอนกรีตที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกมีค่าการเยิ้มน้ำที่ผิวหน้าน้อยกว่าคอนกรีตที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ดังนั้น จึงเป็นผลดีกับงานก่อสร้างที่ต้องระวังเรื่องการเยิ้มน้ำที่ผิวหน้าเป็นพิเศษ เช่น การเทพื้นคอนกรีตและการเทคอนกรีตในงานเสาเข็มเจาะขนาดใหญ่

2. คุณสมบัติคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว

2.1 กำลังอัด (Compressive Strength)

ที่ค่าความยุบตัวของคอนกรีตเท่ากัน ค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก มีค่าเทียบเท่ากับคอนกรีตที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

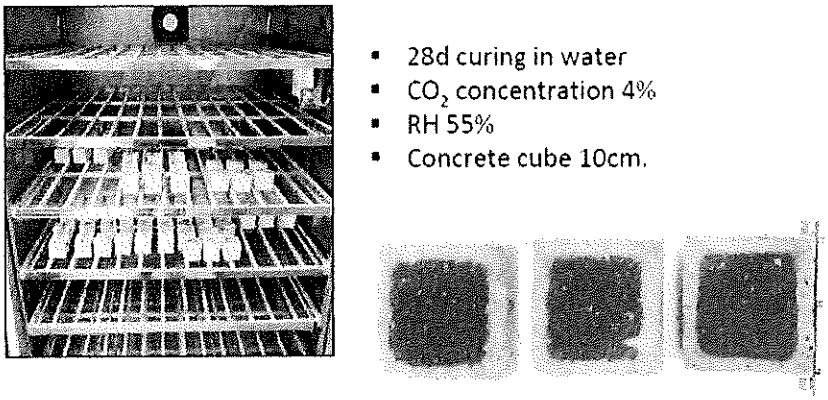


Water curing Air curing

รูปที่ 7 การทดสอบบกำลังอัดของคอนกรีต

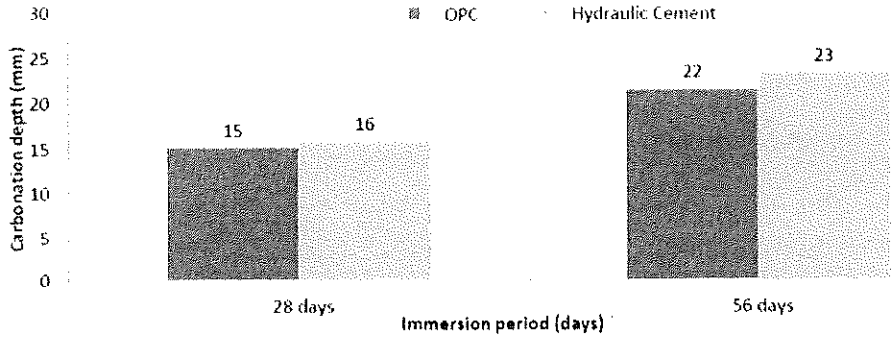
2.2 คาร์บอเนชั่น (Carbonation)

จากการทดสอบ ค่าความลึกของคาร์บอเนชั่นที่เกิดในคอนกรีตที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก มีค่าลึกกว่าคอนกรีตที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์เล็กน้อย ประมาณ 1 มิลลิเมตร



- 28d curing in water
- CO_2 concentration 4%
- RH 55%
- Concrete cube 10cm.

รูปที่ 8 การทดสอบคาร์บอเนชั่นในคอนกรีต

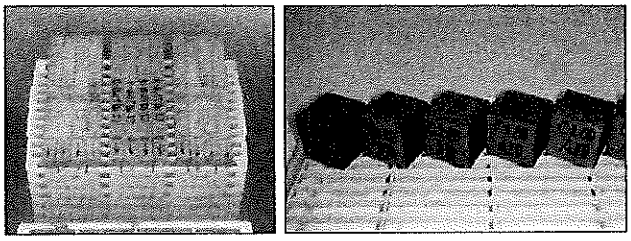


รูปที่ 9 การทดสอบคาร์บอเนชั่น

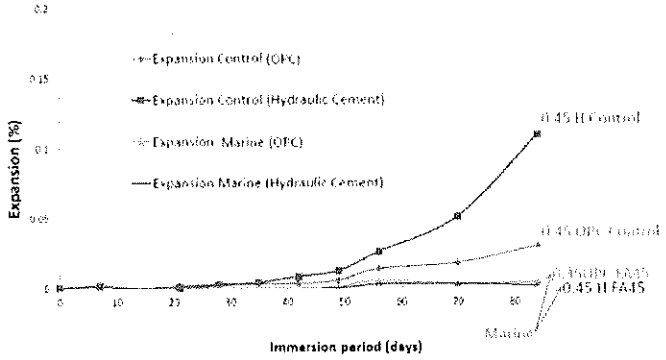
2.3 ความต้านทานซัลเฟตและคลอไรด์ (Sulfate and Chloride Resistance)

โดยทั่วไปเถ้าลอยจะถูกนำมาใช้เป็นวัสดุผสมเพิ่ม เพื่อช่วยเพิ่มความสามารถในการต้านทานซัลเฟตและคลอไรด์ให้กับคอนกรีต จากผลการทดสอบค่าการขยายตัวเนื่องจากโซเดียมซัลเฟตของแท่งมอร์ตาร์ที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกมีค่าเทียบเท่ากับแท่งมอร์ตาร์ที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ โดยใช้สัดส่วนการผสมเดียวกัน

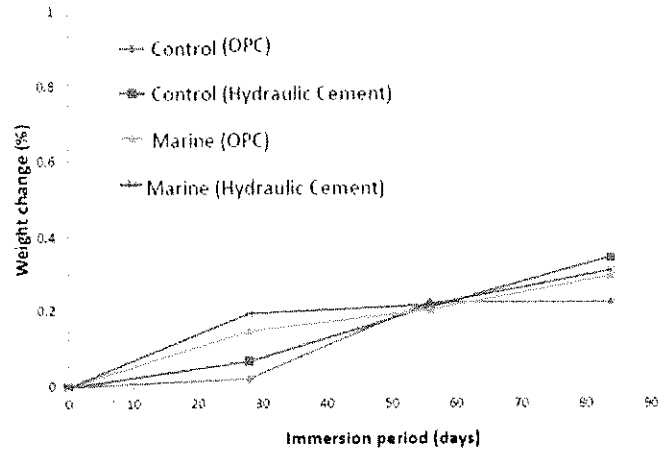
- Mortar bar and mortar cube samples
- Measure expansion and weight loss
- in Na_2SO_4 (5% by w) and $MgSO_4$ solutions (4.236% by w)
- s/b = 2.75
- w/b = 0.45 , %FA = 45%
- 28d in water



รูปที่ 10 การขยายตัวเนื่องจากโซเดียมซัลเฟตและการสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากแมกนีเซียมซัลเฟต



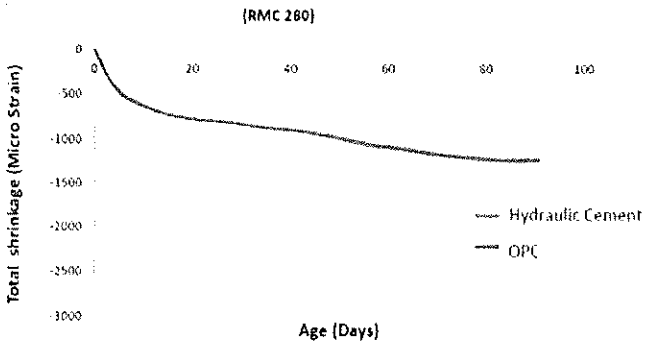
รูปที่ 11 การขยายตัวของแท่งมอร์ตาร์เนื่องจากโซเดียมซัลเฟต



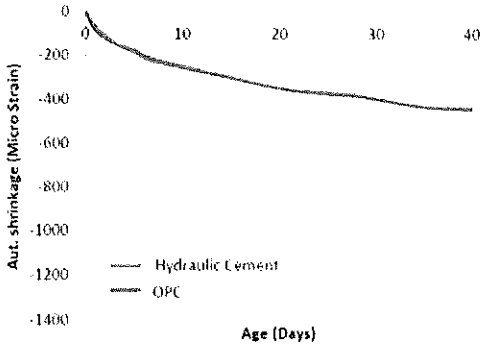
รูปที่ 12 การสูญเสียน้ำหนักของก้อนตัวอย่างเนื่องจากแมกนีเซียมซัลเฟต

2.4 การหดตัว (Shrinkage)

คอนกรีตที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกมีค่าการหดตัวต่ำกว่าคอนกรีตที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ทั้งค่าการหดตัวแบบแห้งและค่าการหดตัวแบบออโตจีเนียส



รูปที่ 13 การหดตัวรวมของมอร์ตาร์
ที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกและปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์



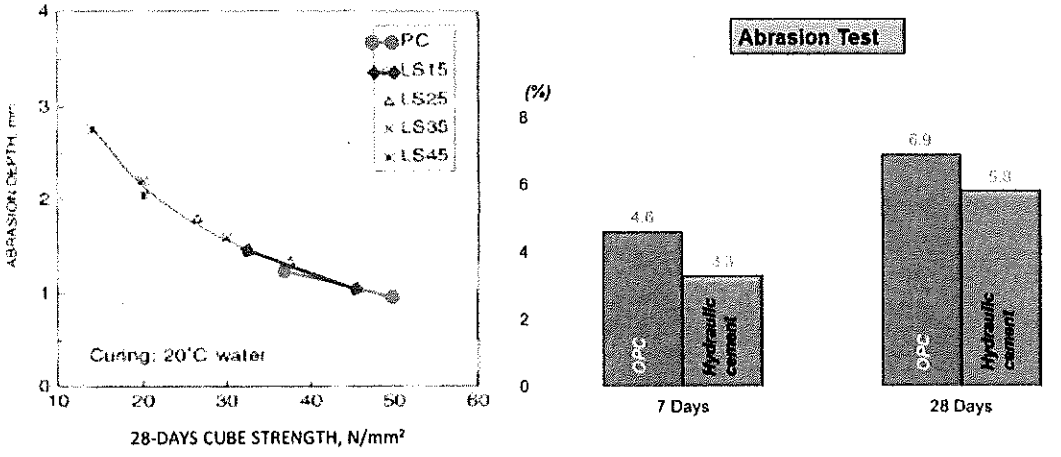
รูปที่ 14 การหดตัวแบบออโตจีเนียสของมอร์ตาร์
ที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกและปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

2.5 การทำปฏิกิริยาระหว่างด่างและมวลรวม (Alkali Aggregate Reaction: AAR)

ค่า AAR ที่ทดสอบได้จากคอนกรีตที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกและปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์มีค่าเทียบเท่ากัน

2.6 การต้านทานการขัดสีสึกกร่อน (Abrasion Resistance)

ค่าการต้านทานการขัดสีสึกกร่อน ที่ทดสอบได้จากคอนกรีตที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกมีค่าเทียบเท่าหรือสูงกว่าเล็กน้อยเมื่อเทียบกับคอนกรีตที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์



รูปที่ 15 การต้านทานการขัดสีสึกกร่อน

สรุปการเปรียบเทียบคุณสมบัติ

	ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ชนิดใช้งานทั่วไป (GU)	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1
คอนกรีตสด		
การอุ้มน้ำ	เทียบเท่ากัน	เทียบเท่ากัน
ความต้องการน้ำ	น้อยกว่า	มากกว่า
การยุบตัวเริ่มต้น	มากกว่า ประมาณร้อยละ 12 - 17	น้อยกว่า
การรักษาค่าความสามารถการยุบตัว	เทียบเท่ากัน	เทียบเท่ากัน
ระยะเวลาการก่อตัว	ใกล้เคียงกัน	ใกล้เคียงกัน
การเยิ้มน้ำที่ผิวหน้า	น้อยกว่า	มากกว่า
คอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว		
กำลังอัด	เท่ากัน	เท่ากัน
คาร์บอเนชั่น	ลึกกว่าเล็กน้อย ประมาณ 1 มม.	ตื้นกว่า
ความต้านทานซัลเฟตและคลอไรด์	เทียบเท่ากัน	เทียบเท่ากัน
การหดตัว (แบบแห้ง และแบบออโตจีเนียส)	ต่ำกว่า	สูงกว่า
การทำปฏิกิริยาระหว่างด่างและมวลรวม	เทียบเท่ากัน	เทียบเท่ากัน
การต้านทานการขัดสีลึกกร่อน	เทียบเท่าหรือ สูงกว่าเล็กน้อย	เทียบเท่าหรือ ต่ำกว่าเล็กน้อย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกเป็นส่วนผสม

Hydraulic Cement TIS 2594 | **Portland Cement TIS 15**

Ready Mixed Concrete, Dry Mortar	Concrete Pile, Spun Pile and Sleeper	Concrete Plank, Hollow Core, Flooring Tile and Paving Block	Cement Flat/ Corrugate Sheet and Concrete Roofing Tile	Concrete Masonry Unit and Wall Panel	Cement/ Concrete Pile, Manhole and Drainage System
Ready mixed concrete TIS 213-2560	RC piles TIS 395-25XX	Concrete building brick TIS 59-2516	Asbestos cement flat sheet TIS 12-2530	Hollow load bearing concrete masonry unit TIS 57-2560	Asbestos cement pressure pipes TIS 81-2548
Hydraulic-cement grout TIS 2701-2559	Pre-stressed pile TIS 396-2549	Concrete flooring tile TIS 378-2531	Asbestos cement corrugate sheet TIS 18-2529	Hollow non-load bearing concrete masonry unit TIS 58-2560	Asbestos cement joints for asbestos cement drainaged pipes TIS 125-2529
Non-Metallic Cement based floor hardener TIS 2704-2559	RC spun pile TIS 397-2562	Dual-layer terrazzo tiles TIS 379-2556	Asbestos - cement asymmetric section corrugate sheet TIS 79-2529	Concrete building brick TIS 59-2561	Asbestos cement pressure couplings TIS 126-2548
Masonry mortar for lightweight concrete block TIS 2706-2559	Prestressed concrete spun pile TIS 398-2563	Hollow concrete block for concrete composite floor TIS 445-2530	Wood wool cement board TIS 442-2525	Solid load bearing concrete masonry unit TIS 60-2560	Precast RC drainage pipe TIS 128-2560
Mortar for lightweight concrete block TIS 2735-2559	RC short piles TIS 399-25XX	Precast pre-stressed concrete slabs for concrete floor system TIS 576-2546	Concrete roofing tile TIS 535-2556	Cement bonded particle boards: high density TIS 878-2537	Precast non-reinforced concrete drainage pipes TIS 224-2533
Ready mixed concrete for coastal TIS 2919-2561	Prestressed concrete fence posts TIS 971-2533	Cement mortar flooring tiles TIS 826-2531	Concrete fitting for roofing TIS 2619-2556	Autoclaved aerated lightweight concrete elements TIS 1505-2541	Masonry Mortar TIS 598-2560
Dry premixed concrete TIS XXXX-25XX	Code of practice for manufacture of pre-stressed concrete part 1-6 TIS 1179-36/42/43/44	Interlocking concrete paving blocks TIS 827-25XX		Autoclaved aerated reinforced lightweight concrete panels TIS 1510-2541	Building and sanitary asbestos cement pipe TIS 621-2529
Dry premixed concrete for marine environment TIS XXXX-25XX	Spacers for reinforced concrete TIS 1366-2539	Precast pre stressed concrete element for composite floor system TIS 828-2546		Precast concrete wall panel TIS 2226-2548	Sewerage and drainage asbestos cement pipe TIS 622-2529
	Prestressed concrete sleeper part 1-3 TIS 2528-2553	Interlocking concrete paving blocks for heavy duty TIS 2035-25XX		Cellular lightweight concrete block using performed foam TIS 2601-2556	RC water pipe TIS 1012-2533
		Single-Layered terrazzo tiles TIS 2600-2556			Precast RC box section for drainage under sidewalk TIS 1164-2559
		Solid nonloadbearing concrete masonry unit TIS 2895-2561			Precast RC box section for drainage with less than 0.6 m of cover subjected to highway loading TIS 1165-2559
					Precast RC box section for drainage with less than 0.6-3.0 m of cover subjected to highway loading TIS 1166-2559
					Mortar for plastering TIS 1776-2560
					Precast RC concrete manholes TIS 1193-2536
					Precast RC drainage manhole pipes TIS 1225-2537
					Precast RC cover and frames for manhole pipe TIS 1226-2537
					Precast reinforced concrete covers and frames for manholes TIS 1237-2537

Green means hydraulic cement is included.
Yellow means on process to include hydraulic cement.

แหล่งที่มาข้อมูล

- กระทรวงคมนาคม กรมทางหลวง ทล.-ม. 204/2564 และ ทล.-ม. 206/2564
- กระทรวงคมนาคม กรมทางหลวงชนบท มทช. 101-2563 และ มทช. 231-2564 http://research.drr.go.th
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แผนที่นำทางลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564-2573 (Nationally Determined Contribution Roadmap on Mitigation 2021-2030) www.onep.go.th
- กระทรวงมหาดไทย กรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 1101-64 ถึง มยผ. 1106-64 https://www.dpt.go.th
- กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก มอก. 2594-2556 www.ratchakitcha.soc.go.th
- มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร เอกสารนำเสนอ Hydraulic Cement โดย ศาสตราจารย์ ดร.สมนึก ตั้งเติมศิริกุล ในการอบรม "ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก มาตรฐานใหม่และทิศทางในอนาคตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์และคอนกรีต" เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2560
- สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย www.thaicma.or.th
- Cement Association of Canada, "Portland-Limestone Cements: State-of-the-Art Report and Gap Analysis for CSA A 3000.", SN3053, R.D. Hooton, M. Nokken and M.D.A. Thomas, June 2007.
- Department of Transportation, USA (DOTs) https://www.transportation.gov
- The European Cement Association https://cembureau.eu

สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย

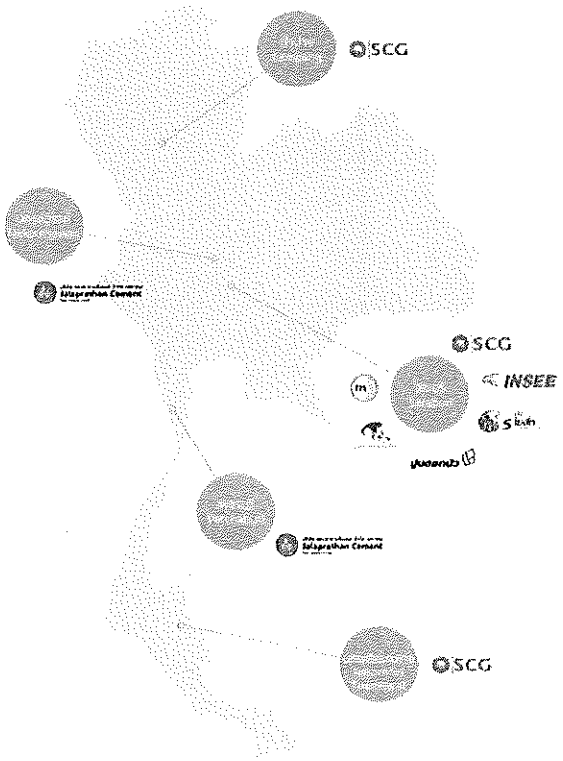
เกี่ยวกับ TCMA

สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย (TCMA) เป็นความร่วมมือของผู้ผลิตปูนซีเมนต์ชั้นนำของไทยทุกราย ที่มุ่งมั่นยกระดับพัฒนาอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์เพื่อร่วมเป็นกำลังหลักในการพัฒนาประเทศด้านโครงสร้างพื้นฐาน ดำเนินอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม นำมาซึ่งการพัฒนาอย่างยั่งยืน

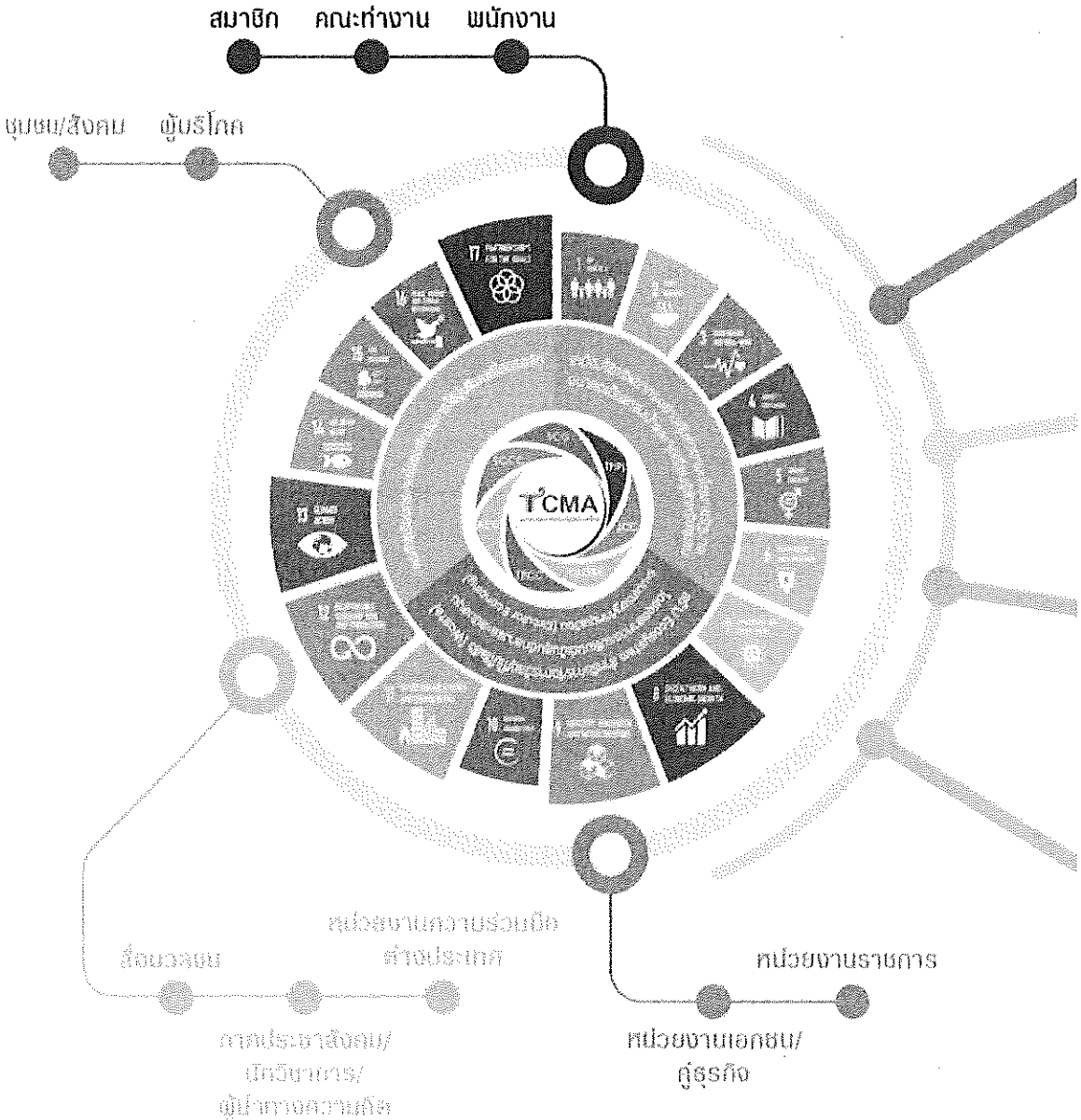
TCMA จดทะเบียนกับกระทรวงพาณิชย์ เมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2549 ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางเชื่อมโยงและส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างผู้ผลิตปูนซีเมนต์ของไทย ด้วยการแลกเปลี่ยนแนวปฏิบัติที่ดีในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านการทำเหมือง ด้านกระบวนการผลิต ด้านความปลอดภัย ด้านมาตรฐาน และด้านสิ่งแวดล้อม อันจะนำมาซึ่งการยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของไทย

TCMA ประสานการทำงานกับหน่วยงานภาครัฐ ภาควิชาชีพ ภาคอุตสาหกรรม และภาคการศึกษา ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ปัจจุบันเป็นสมาชิกของ Global Cement and Concrete Association (GCCA) สภาผู้ผลิตปูนซีเมนต์แห่งอาเซียน (ASEAN Federation of Cement Manufacturers: AFCM) และทำงานร่วมกับกลุ่มพันธมิตรผู้ผลิตปูนซีเมนต์แห่งเอเชีย (Asian Cement Producers Amity Clubs: ACPAC) รวมทั้งสนับสนุนการทำงานของกลุ่มอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

สมาชิก TCMA

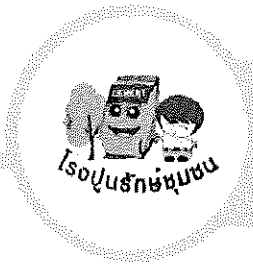


การดำเนินงานของ TCMA

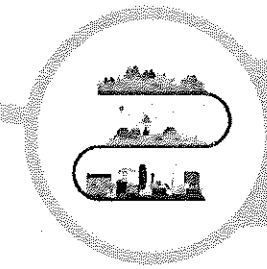




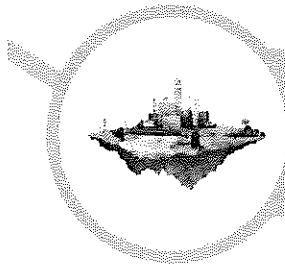
Leading Towards
Sustainable Development



Contributing to
Social Responsibility



Becoming
Environmental Friendly Industry



Basic Infrastructure
of the Country Development

คณะกรรมการ TCMA

นายก	นายชนะ	ภูมี
อุปนายก	นายนภดล	รมยะรูป
	นายระพี	สุขยางค์
	นายศิวะ	มหาสันทนะ
	นายภากร	เลี่ยวไพรัตน์
เลขาธิการ	นายระพี	สุขยางค์
เหรัญญิก	นายวรายุทธ	เสริมศักดิ์สกุล
นายทะเบียน	นายวรายุทธ	เสริมศักดิ์สกุล
กรรมการ	นายวสันต์	อมิตรสูญ
ผู้ช่วยเลขาธิการ-งานบริหารทั่วไป	นายสยามรัฐ	สุทธานุกูล
ผู้ช่วยเลขาธิการ-งานบริหารทั่วไป	นายปัญญา	โสภาศรีพันธ์

สำนักงาน TCMA

ผู้อำนวยการบริหาร	นางสาวภัทราวรรณ	สุขคันธรักษ์
เจ้าหน้าที่ส่งเสริมอุตสาหกรรม	นางสาวกานดา	บุพพัณชาตินานนท์
	นางสาวทิพย์วัลย์	โชคประยูรเธียร

คณะทำงาน TCMA on Sustainability

ประธาน	ดร.วันเฉลิม	ชโลธร
คณะทำงาน	นายธนากร	สุวรรณศรีสุข
	นายอานนท์	จันทร์แย้ม
	นายยศกร	วรุณธร
	นายจิรัฏฐ์	สิริเฉลิมพงศ์
	นายประเสริฐ	มานิตยกูล
	นายมงคล	พรชื่นชูวงศ์
เลขานุการ	นายรัชมงคล	วงษ์รักษ์

คณะทำงาน TCMA-Environment

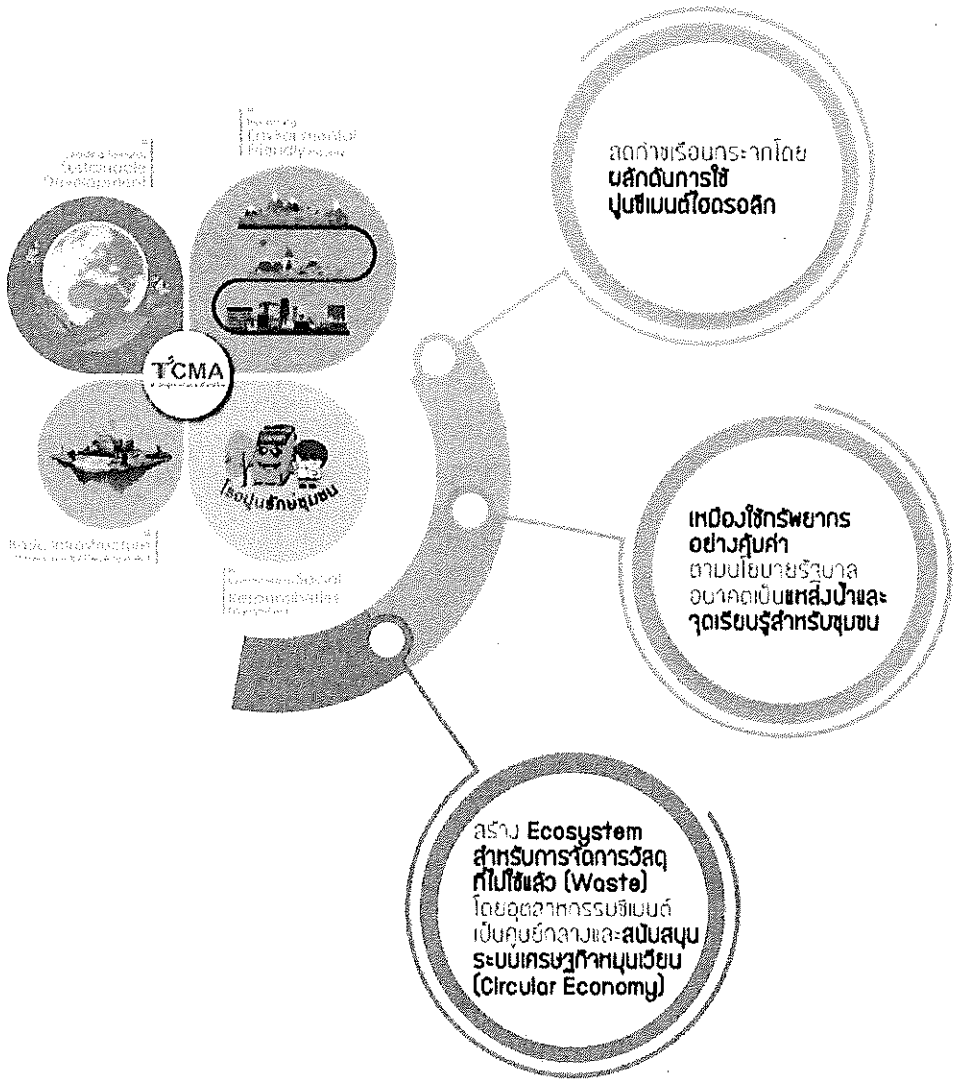
ประธาน	นายสุขธวัช	พัทธวรากร
คณะทำงาน	นายอดิศักดิ์	เดชไพรขลา
	นายณรงเดช	วณิชฤทธา
	นายยศกร	วรุณธร
	นายภาสิษฎ์	ไชยศร
	นายพิศาล	อรรคคำ
	นางสาวสาวิตรี	ผาตยานนท์
เลขานุการ	นางสาวมนวิภานต์	ขจรบุญ

คณะทำงาน TCMA-Product Standard

ประธาน	นายประเสริฐ	มานิตยกูล
คณะทำงาน	นางสาวพจมาน	แสงนวล
	นายยศกร	วรุณธร
	นายณัฐวุฒิ	กองม่วง
	นายกมล	บางยี่ขัน
	นายสมโภชน์	ยธิกุล
คณะทำงานและเลขานุการ	นายอานนท์	จันทร์แย้ม

คณะทำงาน TCMA-Wisdom

ประธาน	นายกริช	ชินประสาทศักดิ์
คณะทำงาน	นายจินดา	สายัณห์ศิริ
	นายสุเมธ	โลหะภาคย์
	นายสิทธิศักดิ์	เส้าจินตนาศรี
	นายชัยรัตน์	กิตติธร
	นายสิทธิชัย	ศิริอยู่วิกยา
เลขานุการ	นางนพัสร์ฉัตร	น้อมศิริ



www.thaicma.or.th

สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย
อาคารญาดา ชั้น 5 ห้อง 508
เลขที่ 56 ถนนสีลม แขวงสุริยวงศ์
เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500
โทรศัพท์ 02 115 7081-2, 092 978 8842
โทรสาร 02 115 7083