



โครงการการพัฒนาคอนกรีตสมรรถนะสูงพิเศษคาร์บอนต่ำ สำหรับงานประปา

อุตสาหกรรมการก่อสร้างเป็นหนึ่งในต้นเหตุที่สำคัญในการปล่อยก๊าซคาร์บอนทั่วโลก โดยคิดเป็นประมาณ 23% ของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดของโลก ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการผลิตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เนื่องจากความต้องการโครงสร้างพื้นฐานทั่วโลก รวมถึงระบบประปา ยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาวัสดุก่อสร้างที่ยั่งยืนมากขึ้น คอนกรีตสมรรถนะสูงพิเศษ หรือ UHPC (Ultra-High-Performance Concrete) กลายเป็นวัสดุที่มีแนวโน้มที่จะเป็นวัสดุดังกล่าว เนื่องจากคุณสมบัติทางกลที่เหนือกว่า ความทนทานและอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า เมื่อเทียบกับคอนกรีตทั่วไป หรือ NC (Normal Concrete) อย่างไรก็ตาม การผลิต UHPC โดยทั่วไปเกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซคอนบอนสูง สาเหตุมาจากการใช้ปูนซีเมนต์ปริมาณสูงและกระบวนการผลิตที่ต้องใช้พลังงานมาก

โครงสร้างพื้นฐานด้านการจัดการน้ำมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่วัสดุสัมผัสกับสภาพแวดล้อมทางทะเลที่รุนแรง ความทนทานและอายุการใช้งานที่ยาวนานของวัสดุที่ใช้ในโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการลดการซ่อมแซมและบำรุงรักษาบ่อยครั้ง ซึ่งอาจทั้งมีค่าใช้จ่ายสูงและกระทบต่อผู้ใช้งาน วัสดุแบบดั้งเดิมที่ใช้ในงานประปามักจะเสื่อมโทรมเนื่องจากการสัมผัสกับน้ำเค็ม ทำให้เกิดความกังวลเกี่ยวกับความยั่งยืนในระยะยาว

เพื่อจัดการกับความท้าทายเหล่านี้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา UHPC คาร์บอนต่ำที่ออกแบบโดยเฉพาะสำหรับงานประปา รวมถึงการก่อสร้างถังเก็บน้ำ งานคอนกรีตใต้ดิน และการวางท่อใต้ทะเล ด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพการออกแบบส่วนผสมและผสมผสานวัสดุเสริมปูนซีเมนต์ หรือ SCM (Supplementary Cementitious Materials) เช่น เถ้าลอย (Fly Ash, FA) ตะกรันเตาถลุงเหล็กบดละเอียด (Ground Granulated Blast Furnace Slag, GGBFS) เป็นต้น รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมเพื่อประหยัดพลังงาน GGBFS สามารถช่วยลดปริมาณปูนซีเมนต์และเพิ่มความทนทานของคอนกรีตผ่านปฏิกิริยาแฝงไฮเดรชันและปอซโซลานิก จึงเป็นไปได้ที่จะลดปริมาณปูนซีเมนต์และช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของ UHPC การศึกษานี้จะประเมินประสิทธิภาพทางกลและความทนทานของ UHPC ที่พัฒนาขึ้น ประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสาธิตการใช้งาน

การพัฒนา UHPC คาร์บอนต่ำสำหรับโครงสร้างพื้นฐานด้านน้ำประปามีศักยภาพในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการก่อสร้างได้อย่างมาก ขณะเดียวกันก็รับประกันความทนทานและคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้งานที่สำคัญดังกล่าว การวิจัยครั้งนี้จะนำไปสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals, SDGs) ของสหประชาชาติ การพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวมของประเทศตามแนวทางเศรษฐกิจเติบโตเพื่อคุณภาพที่ยั่งยืน (BCG Model: Bioeconomy, Circular Economy, and Green Economy) และการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยการให้ทางเลือกที่เป็นไปได้สำหรับการสร้างระบบประปาที่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อพัฒนาวิจัยคอนกรีตสมรรถนะสูงพิเศษคาร์บอนต่ำ โดยใช้เทคโนโลยีในการผลิตเพื่อประหยัดพลังงาน สำหรับงานก่อสร้างในงานประปา ประกอบด้วย เช่น งานถังเก็บน้ำ งานคอนกรีตใต้ดิน งานโครงสร้างริมทะเล เป็นต้น

1.2 เพื่อศึกษาค่าการไหล คุณสมบัติทางกล โครงสร้างจุลภาค และความทนทานของ UHPC ที่พัฒนาขึ้น

1.3 เพื่อประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint) ของ UHPC ที่พัฒนาขึ้น

1.4 เพื่อสาธิตการใช้งาน UHPC ที่พัฒนาขึ้น

2. ขอบเขตการวิจัย

ประเด็น	คุณสมบัติที่ทดสอบ/การวิเคราะห์	วิธีการทดสอบ/วิเคราะห์
การศึกษาวิจัย คอนกรีตสด	- ค่าการไหล - ระยะเวลาการก่อตัว	- ASTM C1437 - ASTM C191
การศึกษาวิจัย คอนกรีตแข็งตัวแล้ว	- กำลังอัด - กำลังดึงผ่าซีก - กำลังดัด - Rapid Chloride Permeability Test - Water Absorption Test - โครงสร้างจุลภาค (SEM: Scanning Electron Microscopy; EDX: Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy)	- ASTM C109 - ASTM C496 - ASTM C1609 - ASTM C1202 - ASTM C 642
การศึกษาวิจัย ด้านสิ่งแวดล้อม	- Carbon Footprint	- ISO 14040
การศึกษาวิจัย ด้านเศรษฐศาสตร์	- Cost Analysis	-

3. ระยะเวลาการทำวิจัย 1 ปี

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่ายในการจ้างงานวิจัย
หรือเงินสนับสนุนให้ทุนการวิจัย**

1. ชื่อโครงการ โครงการการพัฒนาคอนกรีตผสมรณะสูงพิเศษคาร์บอนต่ำ สำหรับงานประปา /หน่วยงานเจ้าของโครงการ ฝ่ายนวัตกรรมองค์กร การประปานครหลวง
2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรในการจ้างหรือเงินสนับสนุนให้ทุนการวิจัย 1,000,000.- บาท
3. วันที่กำหนดราคากลาง ...11 มิถุนายน 2568
เป็นเงิน 1,000,000.- บาท. (ไม่มีภาษีมูลค่าเพิ่ม)
4. หมวดค่าตอบแทน ..250,000.- บาท
- 4.1 ประเภทนักวิจัย สาขาวิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม
- 4.2 คุณสมบัตินักวิจัย

- หัวหน้าโครงการ : Ph.D.(Civil & Envi. Engineering) มีความเชี่ยวชาญ วิศวกรรมโยธา ด้านงานคอนกรีต โครงสร้าง การเสริมกำลัง และวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม และมีตำแหน่งทางวิชาการระดับ รองศาสตราจารย์ ดร.

- ผู้ร่วมงานโครงการ ลำดับ 1 : ปรินญาเอก สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มีความเชี่ยวชาญ ด้านการเสริมกำลังและการซ่อมแซมโครงสร้าง คาร์บอนไฟเบอร์สำหรับตอมกรีตเสริมเหล็ก การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การเป็นสนิมของเหล็กเสริม และมีตำแหน่งทางวิชาการระดับ รองศาสตราจารย์ ดร.

- ผู้ร่วมงานโครงการ ลำดับ 2 : ปรินญาเอก สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มีความเชี่ยวชาญ ด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม และมีตำแหน่งทางวิชาการระดับ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.

4.3 จำนวนนักวิจัย : 3 คน

5. หมวดค่าตอบแทนที่ปรึกษาโครงการบาท
6. หมวดค่าจ้าง รวม324,240.- บาท
7. หมวดค่าใช้สอย รวม 133,450.- บาท... ประกอบด้วย
- (1) ค่าจ้างวิเคราะห์วัสดุ 32,000.- บาท
- (2) ค่าจ้างวิเคราะห์โครงสร้าง 36,000.- บาท
- (3) ค่าจัดอบรม 23,450.- บาท
- (4) ค่าจัดทำรายงาน, Infographic และ Video clip 42,000.- บาท
8. ค่าวัสดุ 192,310.- บาท
9. ค่าครุภัณฑ์บาท
10. ค่าใช้จ่ายในการศึกษาดูงานหรือค้นคว้าข้อมูลในต่างประเทศ (ถ้ามี)บาท
11. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ

- ค่าอำนาจการมหาวิทยาลัย 100,000.- บาท

12. รายชื่อเจ้าหน้าที่ของรัฐ (ผู้รับผิดชอบ) ที่เกี่ยวกับการจ้างงานวิจัยหรือสนับสนุนทุนวิจัย และ TOR คณะกลั่นกรองข้อเสนอโครงการ

- (1) นายดลเชษฐ์ กล้าหาญ ผู้อำนวยการฝ่ายออกแบบระบบผลิตส่งน้ำและงานโยธา
- (2) นายวินัย จันทรเศรณกุล ผู้อำนวยการกองออกแบบระบบท่อประปา ผอจ.
- (3) นายมนัสวี นาวิก วิศวกร 7 กองออกแบบระบบผลิตและส่งน้ำ ผอผ.
- (4) นายสาธิต สิทธิ หัวหน้าส่วนก่อสร้าง กองบำรุงรักษา สสพ.
- (5) นายวรการ อนันตเสนา วิศวกร 4 กองนวัตกรรมและพัฒนา ผนอ.

หน่วยงานผู้รับผิดชอบดูแลงานบริหารจัดการงานวิจัย : กองนวัตกรรมและพัฒนา

- (1) นายวุฒิชัย เอมแจ้ง ผู้อำนวยการกองนวัตกรรมและพัฒนา ผนอ.

13. ที่มาของการกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ระเบียบการประมาณครหลวง
ว่าด้วย การให้ทุนสนับสนุน และการส่งเสริม การวิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2562