

การศึกษาการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย

A STUDY OF INDUSTRIALIZED BUILDING SYSTEM (IBS) IN THAILAND'S CONSTRUCTION INDUSTRY

อรณิชา ธนากรรัฐ^{1,*} และ นพดล จอกแก้ว²

^{1,2} ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, จังหวัดกรุงเทพมหานคร, ประเทศไทย

*Corresponding author address: 6272100321@student.chula.ac.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมก่อสร้างยังประสบปัญหาในหลายด้าน ได้แก่ ปัญหาการพึ่งพาแรงงานต่างชาติ การควบคุมมาตรฐานในการก่อสร้าง เป็นต้น ซึ่งการผลักดันการก่อสร้างให้เป็นระบบอุตสาหกรรม (Industrialized building system, IBS) เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาและพัฒนาอุตสาหกรรมก่อสร้าง เนื่องจากเป็นรูปแบบการก่อสร้างที่ลดการใช้แรงงาน ลดระยะเวลาการก่อสร้าง อีกทั้งยังลดความสูญเสียเปล่าของวัสดุในขั้นตอนการก่อสร้าง ด้วยเหตุนี้จึงเกิดเป็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ ได้แก่ 1) เพื่อศึกษารูปแบบการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม 2) เพื่อศึกษาปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม โดยงานวิจัยนี้จะเก็บข้อมูลโดยใช้การสัมภาษณ์และแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญในฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้องเช่น เจ้าของโครงการ ผู้รับเหมา ผู้ออกแบบ ผู้ผลิต เป็นต้น จากการศึกษาแบบการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมพบว่า วิธีการก่อสร้างในประเทศไทยที่มีระดับเป็นการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมมากที่สุดคือ การก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูประบบแผ่น และระบบโมดูลาร์ นอกจากนี้ยังรวบรวมปัจจัยภายในและภายนอกของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม ประเมินและวิเคราะห์ปัจจัยภายในและภายนอก โดยใช้ทฤษฎี Internal Factor Evaluation Matrix (IFE Matrix) และ External Factor Evaluation Matrix (EFE Matrix) เพื่อลักษณะของปัจจัยได้แก่ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค และสรุปสถานการณ์ภาพรวมของอุตสาหกรรม ผลการประเมินปัจจัยภายในพบว่าจุดแข็งคือ ผลิตภัณฑ์ IBS มีคุณภาพดี แต่ราคาของผลิตภัณฑ์ IBS เป็นจุดอ่อน จากการประเมินปัจจัยภายนอกพบว่า ระบบการขนส่งในประเทศไทยมีความพร้อมเป็นโอกาสในการสนับสนุนการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม แต่ทัศนคติของผู้บริโภคยังเป็นอุปสรรคในการเลือกใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม สถานการณ์ภาพรวมของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมอยู่ในช่วงการประคับประคองและบำรุงรักษา (Hold and Maintain) ผลการประเมิน IFE Matrix เท่ากับ 2.68 และ EFE Matrix เท่ากับ 2.88 สถานการณ์ภาพรวมอยู่ในช่วงการประคับประคองและบำรุงรักษา (Hold and Maintain)

คำสำคัญ: การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม, อุตสาหกรรมก่อสร้างไทย, และการวิเคราะห์ SWOT

Abstract

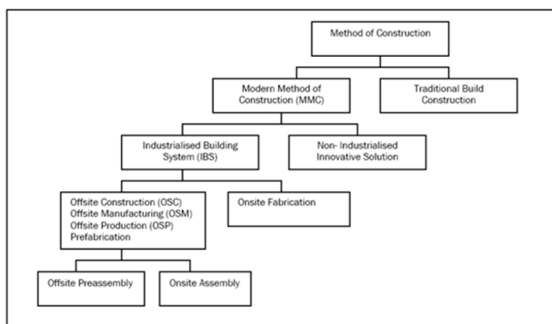
Nowadays Thailand's construction industry is facing many problems. For example, problem of dependency on foreign worker, shortages of skilled worker, quality control etc. Industrialized Building System (IBS) is a construction technique that mainly aim to reducing construction time and labor force and improving quality of work. So, IBS is one of the alternatives that can solve the problem, especially for labor issue. IBS is generally accepted in construction industry, but this system is used limitedly in Thailand's construction and lack of supporting. The objective of this research is 1) To study IBS in Thailand's construction industry 2) To study and evaluated the internal and external factor of Thailand's construction industry for using IBS. This research is collected data from designer, contractor, owner, consultant, and supplier who is in related field by using questionnaire. The result shows that precast concrete in panelized, modular system are evaluated to the top of IBS score. In addition, Internal and external factors (Strength, Weakness, Threat, and Opportunity) of Thailand's construction industry is collected and evaluated by using Internal Factor Evaluation Matrix (IFE Matrix) and External Factor Evaluation Matrix (EFE Matrix). For the result of internal factor found that the quality of IBS product is strength, but the price of IBS product is weakness. For the external factor found that the Transportation system in Thailand is opportunity for using IBS but the attitude of customer in IBS construction project is threat. The result of IFE Matrix is 2.68 and EFE Matrix is 2.89 that shows Thailand's construction industry for using IBS is in Hold and Maintain period

Keywords: Industrialized Building System (IBS), Thailand's Construction Industry, SWOT analysis

1. ที่มาและความสำคัญ

ภาคอุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีอัตราการเติบโตสูงและมีส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศแต่ก็ยังมีขีดการพัฒนาและหาช่องทางในการเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมก่อสร้างอย่างจริงจังในการนำวิธีการจัดระเบียบและขั้นตอนของกระบวนการก่อสร้างอย่างเป็นระบบมาใช้ในการบริหารจัดการงานก่อสร้าง เพื่อประโยชน์ในการควบคุมต้นทุน คุณภาพ และประสิทธิภาพของการดำเนินงานมากขึ้น ซึ่งวิธีการก่อสร้างแบบดั้งเดิมนั้นมีข้อด้อยในด้านการผลิตและการตลาด เพราะเป็นการผลิตที่อาศัยฝีมือแรงงานเป็นหลัก ซึ่งเป็นสาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้ขีดความสามารถในการเพิ่มผลผลิตจำกัด อัตราความสูญเสียของวัสดุ เวลา และแรงงานอยู่ในเกณฑ์สูง การจัดการให้เกิดความรัดกุมได้ลำบาก เป็นต้น [1] ดังนั้นการนำระบบการก่อสร้างอื่นๆเข้ามาปรับใช้อาจจะเป็นวิธีการหนึ่งในการเพิ่มศักยภาพให้กับอุตสาหกรรมก่อสร้างได้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม (Industrialized Building System, IBS) ก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำมาปรับใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย

การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม (IBS) เป็นกรรมวิธีการก่อสร้างที่มีแนวคิดมาจากการผลิตในอุตสาหกรรมประเภทอื่นที่มีลักษณะของการเพิ่มผลผลิตคราวละหลายๆ ซึ่งการผลิตด้วยแรงงานฝีมือถูกทดแทนด้วยกระบวนการผลิตด้วยเครื่องจักร ทำให้สามารถลดระยะเวลาการก่อสร้าง ลดการใช้แรงงาน และได้งานที่มีคุณภาพ [2] ซึ่งวิธีการก่อสร้างที่เป็นส่วนหนึ่งของการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมแสดงในรูปที่ 1 ดังนั้นการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมจะสามารถช่วยลดปัญหาการขาดแคลนแรงงานลงได้ ทำให้ผู้ประกอบการสามารถส่งมอบงานที่มีคุณภาพและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถยกระดับมาตรฐานงานก่อสร้างในเชิงอุตสาหกรรมให้มากขึ้น



รูปที่ 1 การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมและคำจำกัดความอื่นๆของวิธีการก่อสร้างที่อธิบายถึงความเป็นอุตสาหกรรม [5]

การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม (IBS) ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในต่างประเทศรวมถึงในประเทศไทยด้วยเช่นกัน โดยในต่างประเทศมีการผลักดันและส่งเสริมให้มีการนำการก่อสร้างระบบ

อุตสาหกรรมมาใช้อย่างจริงจัง ยกตัวอย่างเช่น ประเทศมาเลเซียได้นำการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมเข้ามาใช้เพื่อลดการพึ่งพาแรงงานต่างชาติและลดการขาดทุนของประเทศในการแลกเปลี่ยนเงินตรา ยกเว้นอุตสาหกรรมก่อสร้างของประเทศและสร้างความลักษณะความเป็นมืออาชีพ จึงมีการจัดทำแผนแม่บทการก่อสร้างด้วยระบบอุตสาหกรรม (IBS Roadmap) ขึ้น เพื่อวางแผนทิศทางการส่งเสริมการนำการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมเข้ามาใช้อย่างยั่งยืน ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน [6] ประเทศสิงคโปร์ได้มีการนำการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาเรื่องทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ซึ่งทางภาครัฐได้จัดโปรแกรมการส่งเสริมการใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมให้เพิ่มมากขึ้น ได้แก่ การจัดทำสื่อสิ่งพิมพ์และการฝึกอบรมให้ความรู้ การให้คะแนนสัดส่วนการใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปเทียบกับแรงงานในหน่วยงานก่อสร้าง เป็นต้น [7] ซึ่งในประเทศไทยยังขาดการศึกษาและการจัดการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมให้ประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้นซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยในหลากหลายด้าน ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของวัตถุประสงค์ของงานวิจัยฉบับนี้ นั่นคือ การศึกษารูปแบบการก่อสร้างด้วยระบบอุตสาหกรรมในประเทศไทย และการศึกษาปัจจัยภายในและภายนอกของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาโยบายการสนับสนุนและผลักดันการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมเพื่อยกระดับและพัฒนาคุณภาพของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยให้เพิ่มมากขึ้นในอนาคต

2. วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการก่อสร้างด้วยระบบอุตสาหกรรมและศึกษาหาปัจจัยภายในและภายนอกของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการทำการส่งเสริมการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมในประเทศไทย โดยงานวิจัยนี้ทำการศึกษาในส่วนของการก่อสร้างงานโครงสร้างอาคาร

2.1. การศึกษารูปแบบการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม

การศึกษารูปแบบการก่อสร้างด้วยระบบอุตสาหกรรมจะทำการศึกษาโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากรายงาน เอกสารและงานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้องในอดีตทั้งในและต่างประเทศ จากนั้นได้สำรวจและรวบรวมรูปแบบการก่อสร้างที่มีลักษณะเข้าข่ายเป็นการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมในประเทศไทย เพื่อนำมาจัดทำแบบสอบถามประเมินระดับความเป็นอุตสาหกรรมของวิธีการก่อสร้างแต่ละประเภท โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้ [5], [8], [3]

- กระบวนการผลิตคราวละมากๆ
- มีมาตรฐานหรือระบบควบคุมคุณภาพ
- ใช้เครื่องจักรในการผลิต

- ลดการใช้แรงงาน
- ลดระยะเวลาการก่อสร้าง
- ลดของเสีย ขยะ และมลพิษในการก่อสร้าง
- ใช้แรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน

2.2. การศึกษาปัจจัยภายในและภายนอกของ อุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้การก่อสร้างระบบ อุตสาหกรรม (IBS)

การศึกษาในส่วนนี้จะดำเนินการโดยการวิเคราะห์ปัจจัยภายในและภายนอกของอุตสาหกรรมไทยในการนำการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมเข้ามาปรับใช้ โดยเก็บข้อมูลจากงานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้อง สัมภาษณ์ และแบบสอบถาม เพื่อรวบรวมความคิดเห็นและประเมินปัจจัยต่างๆ จากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมก่อสร้างและเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในการเลือกใช้หรือเสนอวิธีการก่อสร้างในระดับองค์กร และทำการวิเคราะห์ปัจจัยภายในและภายนอก โดยใช้ทฤษฎี Internal Factor Evaluation Matrix (IFE Matrix) และ External Factor Evaluation Matrix (EFE Matrix) ซึ่งการประเมินจะประกอบไปด้วยการให้น้ำหนัก (Weight) และคะแนน (Rating) ในแต่ละปัจจัย โดยจะมีเกณฑ์พิจารณา ดังนี้

การให้น้ำหนัก (Weight) จะกำหนดช่วงของน้ำหนักจาก 0.0-1.0 โดย 0.0 คือไม่มีความสำคัญ ไปจนถึง 1 คือมีความสำคัญมากที่สุด และผลรวมของน้ำหนักทุกปัจจัยรวมกันต้องได้เท่ากับ 1

การให้คะแนน (Rating) จะพิจารณาลักษณะของปัจจัยโดยใช้เกณฑ์พิจารณาดังนี้

- ปัจจัยภายในจะกำหนดคะแนนอยู่ในช่วง 1-4 โดยให้ 1 คือจุดอ่อนหลัก (Major Weakness), 2 คือจุดอ่อนรอง (Minor Weakness), 3 คือจุดแข็งรอง (Minor Strength) และ 4 คือจุดแข็งหลัก (Major Strength)

- ปัจจัยภายนอก จะกำหนดคะแนนอยู่ในช่วง 1-4 โดยให้ 1 คือไม่มีโอกาสหรือเป็นอุปสรรค (Response is poor), 2 คือโอกาสเท่ากับค่าเฉลี่ย (Response is average), 3 คือโอกาสดีกว่าค่าเฉลี่ย (Response is above average) และ 4 คือโอกาสที่ ดี มาก (Response is superior)

คะแนนถ่วงน้ำหนัก (Weighted score) น้ำหนักของแต่ละปัจจัยจะขึ้นอยู่กับตัวแปร คำนวณโดยน้ำหนักของแต่ละตัวแปรคูณด้วยคะแนนการประเมิน

3. ผลการศึกษาและการวิเคราะห์

ผลการศึกษาและการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

3.1. ผลการศึกษารูปแบบการก่อสร้างด้วยระบบ อุตสาหกรรม

การก่อสร้างด้วยระบบอุตสาหกรรม (Industrialized

Building System, IBS) กระบวนการทางอุตสาหกรรมที่มีการลงทุนกับเครื่องมือ สิ่งอำนวยความสะดวก และเทคโนโลยีต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีการผลิตออกมามากที่สุด ลดทรัพยากรบุคคลและการปรับปรุงคุณภาพ [5] ผลการศึกษารูปแบบการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย พบว่าการก่อสร้างที่เข้าข่ายเป็นการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็น 6 ประเภท ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการสำรวจการก่อสร้างโครงสร้างในปัจจุบันที่เข้าข่ายเป็นการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม [5]

ประเภทของการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม	รูปแบบการก่อสร้าง
ระบบโครง (Frame System)	-Precast concrete แบบระบบโครง ได้แก่ เสา คาน -ระบบโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ
ระบบแผ่น (Panelized system)	-Precast concrete แบบระบบแผ่น ได้แก่ แผ่นพื้นรับน้ำหนัก ผนังรับแรง -ระบบโครงผนังเบา ได้แก่ ผนังซีเมนต์บอร์ด ผนังยิปซัมบอร์ด
ระบบการผลิตใน หน่วยงานก่อสร้าง (Onsite fabrication)	-ระบบ Table form -ระบบแบบหล่อ Slip form -ระบบ Tunnel form
ระบบการก่อ (Blockwork system)	-อิฐมวลเบา -อิฐบล็อกประสาน
ชิ้นส่วนประกอบย่อย (Sub-assembly and component)	-3D Precast concrete เช่น บันได ผนัง ห้องน้ำ เป็นต้น -โครงหลังคาสำเร็จรูป
ระบบ 3 มิติ (Volumetric/modular system)	-Precast concrete ระบบโมดูลาร์ -ระบบน็อคดาวน์

จากนั้นได้ทำการประเมินพิจารณารูปแบบการก่อสร้างตามเกณฑ์พิจารณาทั้ง 7 ข้อ โดยใช้แบบสอบถามสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการก่อสร้างต่างๆจากบุคลากรที่มีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมก่อสร้างจำนวน 32 ราย ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจากบุคลากรในอุตสาหกรรมก่อสร้างแบ่งเป็นบุคลากรจากฝ่ายเจ้าของงาน 32%, ผู้รับเหมา 32%, ผู้ออกแบบ 10%, ผู้ควบคุมงาน 14% และผู้ผลิต 12% ระดับวุฒิการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งเป็นระดับปริญญาเอก 4%, ระดับปริญญาโท 35% และระดับปริญญาตรี 63% ประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งเป็น 0-5 ปี 13%, 5-10 ปี 66%, 11-15ปี 19% และ 15 ปีขึ้นไป 4% ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามรวมทั้งฉบับ

จากการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient) เท่ากับ 0.819 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.7 จึงสรุปได้ว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือ และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคของแต่ละประเภทแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

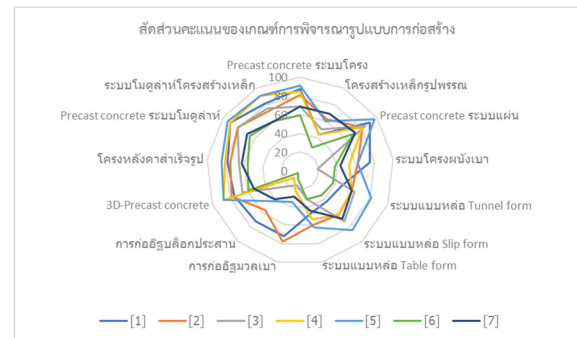
ประเภทของการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม	เกณฑ์การพิจารณา**	Alpha
Frame System	[1], [2], [3], [4], [5], [6] และ [7]	0.837
Panelized system	[1], [2], [3], [4], [5], [6] และ [7]	0.810
Onsite fabrication	[1], [2], [3], [4], [5], [6] และ [7]	0.853
Blockwork system	[1], [2], [3], [4], [5], [6] และ [7]	0.843
Sub-assembly and component	[1], [2], [3], [4], [5], [6] และ [7]	0.839
Volumetric/modular system	[1], [2], [3], [4], [5], [6] และ [7]	0.737

**หมายเหตุ: [1] ผลิตจำนวนมาก, [2] มีระบบควบคุมคุณภาพ, [3] ใช้เครื่องจักรในการผลิต, [4] ลดการใช้แรงงาน, [5] ลดระยะเวลาการก่อสร้าง, [6] ลดของเสียและมลพิษในการก่อสร้าง, [7] ใช้แรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน

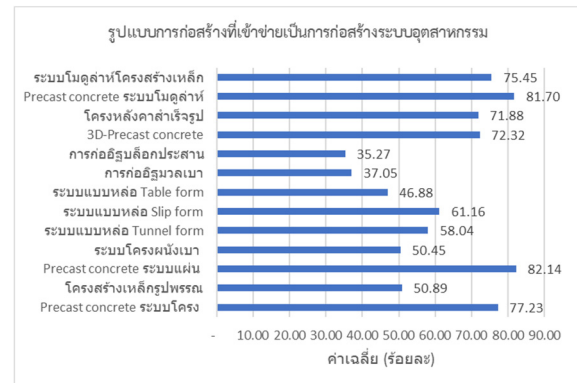
ผลการสำรวจตามเกณฑ์พิจารณาความเป็นการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมพบว่า การก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปแบบระบบแผ่นและระบบโมดูล่าห์เป็นการก่อสร้างที่มีการผลิตหรือสามารถก่อสร้างได้ครั้งละมากๆ คิดเป็นร้อยละ 90.63 การก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูปแบบระบบโครง ระบบแผ่น และระบบโมดูล่าห์มีการผลิตที่มีมาตรฐานหรือระบบควบคุมคุณภาพมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 81.25 ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปแบบระบบแผ่น มีการใช้เครื่องจักรในการผลิตหรือการก่อสร้างมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 84.38 การก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปและโครงสร้างเหล็กในระบบโมดูล่าห์เป็นระบบการก่อสร้างที่ใช้แรงงานในการก่อสร้างน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 90.63 การก่อสร้างด้วยระบบโมดูล่าห์และชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปแบบระบบแผ่น ช่วยลดระยะเวลาการก่อสร้างได้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 96.88 การก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปแบบระบบแผ่นมีส่วนในการลดของเสียและมลพิษในการก่อสร้างมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 68.75 และการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปแบบระบบแผ่น ต้องใช้แรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 71.88

โดยสัดส่วนคะแนนของเกณฑ์การพิจารณาแต่ละรูปแบบการก่อสร้างแสดงในรูปที่ 2

รูปแบบการก่อสร้างที่เข้าข่ายเป็นการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมมากที่สุด ได้แก่ การก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปแบบระบบแผ่น คิดเป็นร้อยละ 82.14 การก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปแบบโมดูล่าห์ คิดเป็นร้อยละ 81.7 และการก่อสร้างด้วย ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปแบบโครง คิดเป็นร้อยละ 77.23 ในขณะที่รูปแบบการก่อสร้างเข้าข่ายเป็นการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมน้อยที่สุดได้แก่ การก่อสร้างผนังด้วยอิฐบล็อกประสานคิดเป็นร้อยละ 35.27 อิฐมวลเบา คิดเป็นร้อยละ 37.05 การก่อสร้างด้วยระบบ Table Form คิดเป็นร้อยละ 46.88 โดยผลความคิดเห็นประเมินรูปแบบการก่อสร้างที่เข้าข่ายเป็นการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 2 สัดส่วนคะแนนของเกณฑ์การพิจารณารูปแบบการก่อสร้างที่เข้าข่ายเป็นการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม



รูปที่ 3 ผลความคิดเห็นประเมินรูปแบบการก่อสร้างที่เข้าข่ายเป็นการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม

3.2. ผลการศึกษาปัจจัยภายในและภายนอกของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม (IBS)

จากการเก็บรวบรวมปัจจัยภายในและภายนอกของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมจากเอกสารและงานวิจัยในอดีตสามารถสรุปปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้

ทั้งหมด 27 ปัจจัย โดยแบ่งออกเป็นปัจจัยภายในจำนวน 11 ปัจจัย และปัจจัยภายนอก จำนวน 16 ปัจจัย

3.2.1. ปัจจัยภายในของอุตสาหกรรมก่อสร้างในการใช้ การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม

ปัจจัยภายในของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้ การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมจะถูกแบ่งอยู่ใน 3 หัวข้อหลัก ประกอบด้วย ปัจจัยด้านบุคลากร, ปัจจัยด้านวัสดุ อุปกรณ์ และเทคโนโลยี, และปัจจัยด้านการบริหารจัดการ [4], [9], [11]

ปัจจัยด้านบุคลากรจะกล่าวถึงความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง และความเชี่ยวชาญของประสบการณ์จริงในเทคนิคหรือขั้นตอนการ ก่อสร้างด้วยระบบอุตสาหกรรมของผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรม ก่อสร้างไทย โดยปัจจัยด้านบุคลากรมีองค์ประกอบดังนี้ จำนวนผู้ที่มีประสบการณ์ในการก่อสร้างด้วยระบบอุตสาหกรรม องค์ความรู้ และประสบการณ์ของผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการก่อสร้างด้วย ระบบอุตสาหกรรม ศักยภาพในการปรับตัวให้สามารถดำเนินการ ก่อสร้างด้วยระบบอุตสาหกรรม แนวความคิดของผู้ออกแบบในการ เลือกใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม

ปัจจัยด้านวัสดุ อุปกรณ์ และเทคโนโลยี จะกล่าวถึงความ พร้อมในการผลิตผลิตภัณฑ์ในการก่อสร้างด้วยระบบอุตสาหกรรม (ผลิตภัณฑ์ IBS) ในประเทศไทย เช่น การผลิตชิ้นส่วนคอนกรีต สำเร็จรูป การผลิตอาคารระบบโมดูลาร์ เป็นต้น รวมถึงเทคโนโลยี ของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการผลิตในปัจจุบัน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ IBS เป็นส่วนสำคัญในการก่อสร้างด้วยระบบ อุตสาหกรรม โดยปัจจัยด้านวัสดุ อุปกรณ์และเทคโนโลยีมี องค์ประกอบดังนี้ ศักยภาพด้านการผลิตผลิตภัณฑ์ IBS จำนวน ผู้ผลิตและจัดจำหน่าย คุณภาพของผลิตภัณฑ์ มาตรฐานของโรงงาน และการผลิต เทคโนโลยีของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในปัจจุบัน

ปัจจัยด้านการบริหารจัดการ จะกล่าวถึงการตัดสินใจลงทุน ในการนำการก่อสร้างด้วยระบบอุตสาหกรรม ความรู้ และ ประสบการณ์ในกระบวนการบริหารและจัดการโครงการก่อสร้าง ระบบอุตสาหกรรม เช่น การกำหนดเงื่อนไขโครงการ การวางแผน การเงิน การจัดการวัสดุ เป็นต้น โดยปัจจัยด้านการบริหารจัดการมี องค์ประกอบดังนี้ ศักยภาพด้านการลงทุนในการก่อสร้างระบบ อุตสาหกรรม การบริหารจัดการโครงการก่อสร้างด้วยระบบ อุตสาหกรรม

3.2.2. ปัจจัยภายนอกของอุตสาหกรรมก่อสร้างในการ ใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม

ปัจจัยภายนอกของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้ การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมจะถูกแบ่งอยู่ใน 6 หัวข้อหลัก ประกอบด้วย

ไปด้วย ปัจจัยด้านสังคม, ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์, ปัจจัยด้านการ สนับสนุนของภาครัฐ, ปัจจัยด้านมาตรฐาน ข้อกำหนด และ กฎหมาย, ปัจจัยด้านงานวิจัยและพัฒนา และปัจจัยด้านการบริหารจัดการ [4], [9], [10], [11]

ปัจจัยด้านสังคมจะกล่าวถึงสภาพแวดล้อมของสังคมไทยต่อ อุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ความคิดเห็นและทัศนคติต่อการก่อสร้าง ของผู้บริโภค โดยปัจจัยด้านสังคมมีองค์ประกอบดังนี้ การตระหนัก ถึงเรื่องคุณภาพและมาตรฐานของการก่อสร้าง การตระหนักถึง ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการก่อสร้าง ทัศนคติของผู้บริโภคต่อ การใช้การก่อสร้างด้วยระบบอุตสาหกรรม

ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ จะกล่าวถึงสภาวะตลาดของ อุตสาหกรรมก่อสร้างไทยและการลงทุน โดยปัจจัยด้าน เศรษฐศาสตร์มีองค์ประกอบดังนี้ ปริมาณความต้องการด้านการ ก่อสร้างของผู้บริโภค การแข่งขันภายในอุตสาหกรรมก่อสร้าง สภาพ สภาวะทางเศรษฐกิจ การสนับสนุนทางการเงินของแหล่งเงินทุนใน การสนับสนุนโครงการที่ลดระยะเวลาการก่อสร้าง หรือกระตุ้นการ ผู้บริโภคเพิ่มความต้องการด้านการก่อสร้าง

ปัจจัยด้านการสนับสนุนของภาครัฐจะกล่าวถึงการส่งเสริม หรือสนับสนุนในการพัฒนาอุตสาหกรรมก่อสร้างจากภาครัฐ โดย ปัจจัยด้านการสนับสนุนจากภาครัฐมีองค์ประกอบดังนี้ การ สนับสนุนที่ดีจากภาครัฐในการพัฒนาการก่อสร้างภายในประเทศ เช่น การออกนโยบายกระตุ้นการใช้ระบบอุตสาหกรรม, การจัดตั้ง หน่วยงานรับผิดชอบและดูแลอุตสาหกรรมก่อสร้าง เป็นต้น

ปัจจัยด้านมาตรฐาน ข้อกำหนดและกฎหมาย จะกล่าวถึง ข้อกำหนดและกฎหมายต่างๆในการออกแบบและการก่อสร้างมีส่วน ชัดขวางหรือสนับสนุนการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม โดยปัจจัย ด้านมาตรฐาน ข้อกำหนดและกฎหมายมีองค์ประกอบดังนี้ มาตรฐาน ข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและ การก่อสร้าง ข้อบังคับการใช้ถนนและสะพาน

ปัจจัยด้านงานวิจัยและพัฒนา จะกล่าวถึงการส่งเสริมการทำ วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย โดยปัจจัยด้านงานวิจัย และพัฒนาและพัฒนาที่มีองค์ประกอบดังนี้ การส่งเสริมการทำวิจัย และพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม ปริมาณ การทำวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย หน่วยงานที่ รับผิดชอบในการทำวิจัยและพัฒนา

ปัจจัยด้านการบริหารจัดการ จะกล่าวถึงการตระหนักถึงการ ก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมภายในองค์กรที่เกี่ยวข้องและการบริหาร จัดการที่มีส่วนในการชัดเจนหรือส่งเสริมการก่อสร้างระบบ อุตสาหกรรม โดยปัจจัยด้านการบริหารจัดการมีองค์ประกอบดังนี้ การตระหนักถึงปัญหาภายในอุตสาหกรรมและจัดทำนโยบายเพื่อ

แก้ไขปัญหาในงานก่อสร้างขององค์กรที่เกี่ยวข้อง เช่น ปัญหาต้นทุน การก่อสร้าง ปัญหาด้านแรงงาน เป็นต้น สภาพระบบการขนส่ง โครงข่ายถนน การคมนาคม

การประเมินปัจจัยภายในและภายนอกของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยโดยใช้แบบสอบถามพบว่า ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจากบุคลากรในอุตสาหกรรมก่อสร้างที่มีความเชี่ยวชาญและเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในการเลือกใช้หรือเสนอวิธีการก่อสร้างในระดับองค์กรทั้งหมด 15 ราย แบ่งเป็นบุคลากรจากฝ่ายเจ้าของงาน 26%, ผู้รับเหมา 26%, ผู้ออกแบบ 16%, ผู้ควบคุมงาน 20% และผู้ผลิต 16% ระดับวุฒิการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งเป็นระดับปริญญาเอก 6%, ระดับปริญญาโท 27% และระดับปริญญาตรี 67% ประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งเป็น 5-10 ปี 14%, 11-15ปี 52% และ 15 ปีขึ้นไป 34%

ตารางที่ 3 ผลการประเมินปัจจัยภายในด้วยทฤษฎี Internal Factor Evaluation Matrix (IFE Matrix)

ปัจจัยภายใน	น้ำหนัก	การประเมิน**	คะแนนถ่วงน้ำหนัก
ด้านบุคลากร			
1.1 จำนวนผู้มีประสบการณ์การก่อสร้างด้วยระบบ IBS	0.096	2	0.19
1.2 องค์กรความรู้และประสบการณ์ของผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างด้วยระบบ IBS	0.101	2	0.20
1.3 ศักยภาพในการปรับตัวในการก่อสร้างด้วยระบบ IBS	0.116	3	0.35
1.4 แนวความคิดของผู้ออกแบบในการเลือกใช้การก่อสร้างด้วยระบบ IBS	0.097	2	0.19
2. ด้านวัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยี			
2.1 ศักยภาพด้านการผลิตผลิตภัณฑ์ IBS	0.094	3	0.28
2.2 จำนวนผู้ผลิตและจำหน่าย	0.096	3	0.29
2.3 คุณภาพของผลิตภัณฑ์ IBS	0.095	4	0.38
2.4 ราคาผลิตภัณฑ์ IBS	0.114	2	0.23
2.5 เทคโนโลยีของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในปัจจุบัน	0.091	3	0.27
3. ด้านการบริหารจัดการ			
3.1 ศักยภาพด้านการลงทุนสำหรับการก่อสร้างด้วยระบบ IBS	0.094	3	0.28

ปัจจัยภายใน	น้ำหนัก	การประเมิน**	คะแนนถ่วงน้ำหนัก
3.2 การบริหารจัดการโครงการก่อสร้างด้วยระบบ IBS	0.100	2	0.20
รวม	1		2.68

**หมายเหตุ 1=จุดอ่อนหลัก 2=จุดอ่อนรอง, 3=จุดแข็งรอง, 4=จุดแข็งหลัก

จากผลการศึกษา Internal Factor Evaluation Matrix (IFE Matrix) ดังตารางที่ 3 พบว่าผลรวมคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยภายใน (IFE) เท่ากับ 2.68 ปัจจัยภายในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมที่มีคะแนนถ่วงน้ำหนักมากที่สุดและมีลักษณะปัจจัยเป็นจุดแข็ง ได้แก่ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ IBS, จำนวนผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ IBS มีมากและหลากหลาย และ ผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมก่อสร้างมีศักยภาพในการปรับตัวในการก่อสร้างด้วยระบบ IBS ได้ดี จากการศึกษาพบว่าปัจจัยภายในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมที่มีลักษณะเป็นจุดอ่อน ได้แก่ ราคาผลิตภัณฑ์ IBS, องค์กรความรู้และประสบการณ์ด้านการก่อสร้างระบบ IBS และองค์ความรู้และประสบการณ์ด้านการบริหารจัดการโครงการก่อสร้างด้วยระบบ IBS

ตารางที่ 4 ผลการประเมินปัจจัยภายนอกด้วยทฤษฎี External Factor Evaluation Matrix (EFE Matrix)

ปัจจัยภายนอก	น้ำหนัก	การประเมิน**	คะแนนถ่วงน้ำหนัก
1. ด้านสังคม			
1.1 การตระหนักถึงเรื่องคุณภาพและการก่อสร้างที่ได้มาตรฐาน	0.072	3	0.22
1.2 การตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการก่อสร้าง	0.049	3	0.15
1.3 ทศนคติของผู้บริโภคต่อการใช้งานก่อสร้างด้วยระบบอุตสาหกรรม	0.073	2	0.15
2. ด้านเศรษฐศาสตร์			
2.1 ปริมาณความต้องการด้านการก่อสร้างของผู้บริโภค	0.070	3	0.21
2.2 การแข่งขันภายในอุตสาหกรรมก่อสร้าง	0.064	3	0.19
2.3 การเปิดพื้นที่การค้า/ขยายเขตพื้นที่ก่อสร้าง	0.057	3	0.17

ปัจจัยภายนอก	น้ำหนัก	การประเมิน**	คะแนนถ่วงน้ำหนัก
2.4 สภาพสภาวะทางเศรษฐกิจ	0.061	3	0.18
2.5 การสนับสนุนทางการเงิน	0.059	3	0.18
3. ด้านการสนับสนุนของภาครัฐ			
3.1 นโยบายการกระตุ้นและสนับสนุนจากภาครัฐ	0.068	3	0.20
ปัจจัยภายนอก	น้ำหนัก	การประเมิน**	คะแนนถ่วงน้ำหนัก
4. ด้านมาตรฐาน ข้อกำหนด และกฎหมาย			
4.1 ข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการก่อสร้าง	0.058	3	0.17
4.2 ข้อกำหนดในการใช้ถนนและสะพาน	0.056	2	0.11
5. ด้านงานวิจัยและพัฒนา			
5.1 การส่งเสริมการทำวิจัยและพัฒนา เรื่อง การก่อสร้างอุตสาหกรรม	0.065	3	0.20
5.2 ปริมาณการทำ R&D	0.065	3	0.20
5.3 หน่วยงานที่รับผิดชอบงานวิจัยและพัฒนา	0.054	2	0.11
6. ด้านการบริหารจัดการ			
6.1 องค์กรที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมก่อสร้าง	0.066	3	0.20
6.2 ระบบการขนส่ง/Logistic	0.063	4	0.25
รวม	1		2.89

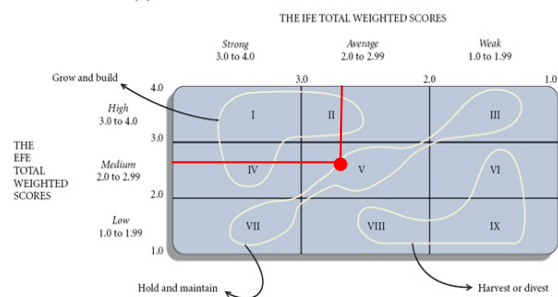
**หมายเหตุ 1=ไม่มีโอกาส/เป็นอุปสรรค, 2=โอกาสต่ำกว่าค่าเฉลี่ย, 3=โอกาสสูงกว่าค่าเฉลี่ย, 4=โอกาสสูง

จากผลการศึกษา External Factor Evaluation Matrix (EFE Matrix) ดังตารางที่ 4 พบว่าผลรวมคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยภายนอก (EFE) เท่ากับ 2.89 พบว่าปัจจัยภายนอกอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมที่มีคะแนนถ่วงน้ำหนักมากที่สุดและมีลักษณะปัจจัยเป็นโอกาส ได้แก่ ระบบการขนส่งภายในประเทศมีความพร้อมในการสนับสนุนการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม เนื่องจากการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมต้องอาศัยการขนส่งชิ้นส่วนต่างๆจากโรงงาน, การตระหนักถึงคุณภาพและการก่อสร้างที่ได้มาตรฐานของผู้บริโภคเป็นโอกาสในการสนับสนุนการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม เนื่องจากการก่อสร้าง

ระบบอุตสาหกรรมผลิตจากโรงงานสามารถควบคุมคุณภาพและมาตรฐานได้ดี, และปริมาณความต้องการด้านการก่อสร้างของผู้บริโภคเป็นโอกาสในการสนับสนุนการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม เนื่องจากการด้วยระบบอุตสาหกรรมสามารถลดระยะเวลาก่อสร้างได้ จากการศึกษาพบว่าปัจจัยภายนอกอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมที่มีลักษณะปัจจัยเป็นอุปสรรค ได้แก่ ทศนคติของผู้บริโภคต่อการใช้งานการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม เนื่องจากการมีความกังวลเรื่องคุณภาพ ปัญหาการรั่วซึม เป็นต้น, ข้อกำหนดในการใช้ถนนและสะพาน เนื่องจากการออกแบบขนาดชิ้นส่วนต่างๆและปริมาณการขนส่งต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดต่างๆ, และหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการวิจัยและพัฒนา เนื่องจากการผลักดันงานวิจัยและพัฒนา การฝึกอบรมให้ความรู้เรื่องการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม ยังไม่ได้รับการผลักดันเท่าที่ควร

จากผลการศึกษาดังตารางที่ 3 และ 4 พบว่าผลรวมคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยภายใน (IFE) เท่ากับ 2.68 ผลรวมคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยภายนอก (EFE) เท่ากับ 2.89 นำคะแนนทั้งสองลงใน Internal-External Matrix ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วน ได้แก่ การเติบโตและสร้าง (Grow and Build) แสดงในช่อง I, III, IV การประคับประคองและบำรุงรักษา (Hold and Maintain) แสดงในช่อง III, V, VII และการเก็บเกี่ยวหรือไม่ลงทุน (Harvest or Divest) แสดงในช่อง VI, VIII, IX ดังแสดงในรูปที่ 4 พบว่าอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยอยู่ในช่อง V คือมีคะแนนถ่วงน้ำหนักรวมของปัจจัยภายในปานกลางและคะแนนถ่วงน้ำหนักรวมของปัจจัยภายนอกปานกลางเป็นสถานการณ์การประคับประคองและบำรุงรักษา (Hold and Maintain)

The Internal-External (IE) Matrix



รูปที่ 4 ผลการวิเคราะห์ด้วย Internal-External Matrix

4. สรุป

อุตสาหกรรมก่อสร้างของไทยในปัจจุบันกำลังประสบปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ปัญหาทางเศรษฐกิจ การพึ่งพาแรงงานต่างชาติ คุณภาพของงานก่อสร้าง เป็นต้น โดยการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมมีข้อได้เปรียบการก่อสร้างระบบดั้งเดิมอยู่หลายประการ ซึ่งในอุตสาหกรรมก่อสร้างของประเทศไทยก็ได้มีการนำ

เทคนิคการก่อสร้างดังกล่าวเข้ามาใช้แต่ยังขาดการสนับสนุน และ ผลักดันให้มีการใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมกันอย่าง แพร่หลายมากขึ้นเพื่อช่วยในการลดปัญหาต่างๆที่กำลังประสบอยู่ใน อุตสาหกรรมก่อสร้างด้วยเหตุนี้จึงทำให้เกิดจุดมุ่งหมายในการทำ วิจัยนี้ขึ้น นั่นคือ การศึกษารูปแบบการก่อสร้างด้วยระบบ อุตสาหกรรม และการศึกษาหาปัจจัยภายในและภายนอกของ อุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการนำการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม เข้ามาปรับใช้ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนานโยบาย การสนับสนุนและผลักดันในอนาคต

งานวิจัยสรุปได้ว่าได้ว่าการก่อสร้างที่เข้าข่ายเป็นการก่อสร้าง ระบบอุตสาหกรรม ได้แก่ การก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีต สำเร็จรูปแบบระบบแผ่นและระบบโมดูลาร์ ผ่านเกณฑ์การพิจารณา มากที่สุดเมื่อคิดร้อยละเปรียบเทียบกับการก่อสร้างประเภทอื่นๆ จากการประเมินปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกของอุตสาหกรรม ก่อสร้างไทยในการนำการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมเข้ามาปรับใช้ พบว่า ปัจจัยที่เป็นจุดแข็งของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้ การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม ได้แก่ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ IBS, จำนวนผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ IBS มีมากและหลากหลาย และ ผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมก่อสร้างมีศักยภาพในการปรับตัว ในการก่อสร้างด้วยระบบ IBS ได้ดี ปัจจัยที่เป็นจุดอ่อนของ อุตสาหกรรมสร้างไทยในการใช้การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม ได้แก่ ราคาผลิตภัณฑ์ IBS, องค์ความรู้และประสบการณ์ด้านการ บริหารจัดการโครงการก่อสร้างด้วยระบบ IBS ปัจจัยที่เป็นโอกาส ของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้การก่อสร้างระบบ อุตสาหกรรม ได้แก่ ระบบการขนส่งภายในประเทศมีความพร้อมใน การสนับสนุนการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม, การตระหนักถึง คุณภาพและการก่อสร้างที่ได้มาตรฐานของผู้บริโภค และปริมาณ ความต้องการด้านการก่อสร้างของผู้บริโภค ปัจจัยที่เป็นอุปสรรค ของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในการใช้การก่อสร้างระบบ อุตสาหกรรม ได้แก่ ทักษะฝีมือของผู้บริโภคต่อการใช้งานการสร้า งระบบอุตสาหกรรม, ข้อกำหนดในการใช้ถนนและสะพาน, หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการวิจัยและพัฒนา โดยผลรวมคะแนน ถ่วงน้ำหนักของปัจจัยภายใน (IFE) เท่ากับ 2.68 ผลรวมคะแนนถ่วง น้ำหนักของปัจจัยภายนอก (EFE) เท่ากับ 2.89 เมื่อวิเคราะห์ด้วย Internal-External Matrix พบว่าอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยอยู่ใน สถานการณ์การประคับประคองและบำรุงรักษา (Hold and Maintain) จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาแนวทางในการกระตุ้นให้ อุตสาหกรรมเกิดการพัฒนาต่อไป ผลการวิจัยที่ได้สามารถนำไป วิเคราะห์หาแนวทางในส่งเสริมการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมใน อนาคต

5. การอ้างอิง

- [1] ทวี ศรีบุญเรือง (2545). คู่มือการพัฒนาการก่อสร้างระบบ อุตสาหกรรม. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ เรื่อง ระบบการก่อสร้างอุตสาหกรรมกับการแก้วิกฤตของประเทศ, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- [2] ธนพล สีนุธยนต์ (2545). แนวทางการนำระบบเสา-คาน สำเร็จรูปมาใช้ร่วมกับการก่อสร้างระบบเดิมในโครงการบ้าน จัดสรร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
- [3] ไตรรัตน์ จารุทัศน์ (2545). ระบบการก่อสร้างอุตสาหกรรมกับ การพัฒนาที่อยู่อาศัย. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ เรื่อง ระบบการก่อสร้างอุตสาหกรรมกับการแก้วิกฤตของ ประเทศ, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- [4] เสกสรร เจริญสุข (2551). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสำเร็จของ การก่อสร้างระบบสำเร็จรูปในโครงการที่พักอาศัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [5] Kamar, K. A. M., Hamid, Z. A., Azman, M. N. A., and Ahamad, M. S. S (2011). Industrialized Building System (IBS): Revisiting Issue of Definition and Classification. *Int. L. Emerg. Sci.* 1(2) (2011), 120-132.
- [6] Din, M. I., Bahri, N., Dzuikifly, M. A., Kamar, K. A. M., and Hamid, Z. A (2012). The adoption of industrialised Building System (IBS) construction in Malaysia: The history, policies, experience and lesson learned. *M. Construction Industry Development Board (CIDB), Malaysia.*
- [7] Ting, S. K. a. J., H. F. (2000). *Prefabrication in the Singapore construction industry.* Paper presented at the proceeding of the 17th ISARC, Taipei, Taiwan.
- [8] Thanoon, W. A., Wah Peng, L., Abdul Kadir, M. R., and Salit, M. S. (2003). *The essential characteristic of industrialised building system.* Paper presented at the International Conference on Industrialized Building System, Kuala Lumpur, Malaysia.
- [9] LIM Chun Fee and SAM Man Keong (2018). A Study on Factors affecting the implementation of industrialized Building System (IBS) on High-rise construction in developing regions of Malaysia. *NITI Journal Vol.2, 2018(10).*
- [10] R. Taherkhani, A.L. Saleh, Mohammad Ali Nekooie, Shaiful Amri Mamsur (2012). External factors

influencing on Industrial Building System (IBS) in Malaysia. International Journal of Sustainable Development & World Policy 1(2):66-79.

[11] Yunus, R. (2012). Decision making guideline for sustainable construction of Industrialised Building System. Doctoral Dissertation of Queensland University of Technology, Australia.