

## EXECUTIVE SUMMARY

### Statement of Purpose

แผนธุรกิจฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเสนอต่อผู้สนใจลงทุน ในการระดมทุนจำนวน 10 ล้านบาท เพื่อใช้ในการก่อตั้งบริษัทอินเตอร์ล็อกกิ้งบล็อก แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด ซึ่งดำเนินธุรกิจทางด้านการผลิตและจำหน่ายบล็อกประสาน โดยมีนายสุริยนต์ เจริญเศรษฐกุล ในฐานะผู้มีประสบการณ์ในวงการอุตสาหกรรมก่อสร้างมาเป็นเวลานาน และมีความรู้ทางด้านการบริหารจัดการเป็นอย่างดีเป็นผู้บริหารสูงสุด ในกาจัดทำแผนธุรกิจนี้กลุ่มผู้ก่อตั้งได้ศึกษาโอกาสและความเป็นไปได้ในช่วงระยะเวลา 5 ปีแรกของการดำเนินธุรกิจ โดยมีโครงสร้างของธุรกิจในรูปแบบบุคคล แบบบริษัทจำกัด เพื่อจำกัดความรับผิดชอบของผู้ลงทุน และประโยชน์ทางภาษี โดยจัดสรรหุ้นทั้งหมดเป็นหุ้นละ 1,000 บาท จำนวน 10,000 หุ้น มูลค่า 10,000,000 บาท โดยมีกลุ่มผู้ก่อตั้งถือหุ้นจำนวน 5,500 หุ้น ในส่วนของหุ้นที่เหลือจำนวน 4,500 หุ้น ต้องการเสนอต่อผู้สนใจร่วมลงทุน จากการประมาณการทางการเงินอย่าง Conservative ได้แสดงให้เห็นว่า ธุรกิจนี้มีความเป็นไปได้ และมีผลตอบแทนจากการลงทุนในระดับที่น่าพอใจ

ในการดำเนินธุรกิจต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง กลุ่มผู้ก่อตั้งจึงขอเสนอแผนธุรกิจฉบับนี้เพื่อให้ผู้สนใจร่วมลงทุนได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการดำเนินธุรกิจก่อนการตัดสินใจร่วมลงทุน

### โอกาสทางธุรกิจ

ในสภาพปัจจุบัน การก่อสร้างในระบบเสาและคานที่มีผนังก่อด้วยอิฐมวลเบาเป็นระบบการก่อสร้างที่ใช้ระยะเวลานาน และต้องการช่างที่มีฝีมือในการก่ออิฐมวลเบาและฉาบปูนเรียบ รวมทั้งขบวนการผลิตอิฐมวลเบาต้องใช้ไม้เผาเพื่อให้อิฐมีความแกร่ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำลายสภาพแวดล้อมธรรมชาติทั้งการตัดไม้ทำลายป่าและสร้างมลพิษทางอากาศ

ปัจจัยดังกล่าวนับเป็นโอกาสอันดีของธุรกิจบล็อกประสาน เพราะบล็อกประสานเกิดจากกระบวนการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดการทำลายสภาวะแวดล้อมและใช้วัตถุดิบภายในประเทศทั้งหมด ไม่ต้องตัดไม้ทำลายป่า และระบบการก่อสร้างด้วยบล็อกประสานเป็นระบบการก่อสร้างแบบผนังรับน้ำหนัก (Load Bearing Wall) ทำให้การก่อสร้างเป็นไปด้วยความรวดเร็วเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ ไม่ต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือมากนักในการก่อบล็อกประสาน ทำให้มีมาตรฐานการก่อสร้างที่สูง

นอกจากนี้ ระบบการก่อสร้างผนังรับแรงด้วยบล็อกประสาน มีต้นทุนของบ้านทั้งหลังต่ำกว่าระบบเสาและคานที่ใช้อิฐมวลเบาเป็นผนัง จึงทำให้เชื่อได้ว่าธุรกิจบล็อกประสานจะประสบความสำเร็จในการแข่งขันกับอิฐมวลเบา

### การบริหารการตลาด

ลักษณะธุรกิจเป็นธุรกิจที่เน้นการผลิตเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นธุรกิจที่เริ่มดำเนินกิจการใหม่ ดังนั้นการเข้าสู่ตลาดที่จะสามารถสร้างกำไรให้กับบริษัทได้และรับการยอมรับจากผู้ซื้อนั้น บริษัทฯ จึงสนใจที่จะมุ่งเน้นการจำหน่ายทั้งในตลาดอุตสาหกรรมและตลาดผู้บริโภค อย่างไรก็ตาม เป้าหมายหลักจะเน้นตลาดอุตสาหกรรมคือบริษัทรับสร้างบ้านบนที่ดินเปล่าเพราะเป็นตลาดที่ยังมีศักยภาพสูง ส่วนทางด้านการตลาดผู้บริโภคจะเป็นกลุ่มลูกค้าเป้าหมายรอง

เนื่องจากบล็อกประสานเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ในตลาดวัสดุก่อสร้าง ทางบริษัทฯ จึงดำเนินกลยุทธ์ทางการตลาดดังต่อไปนี้

1. กลยุทธ์ทางด้านผลิตภัณฑ์ จะออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มี 3 รูปแบบ เพื่อสามารถนำไปใช้ทดแทนวัสดุแบบเก่าซึ่งเป็นอิฐมวลเบา

2. การตั้งราคาเน้นกลยุทธ์แบบ Competition oriented pricing strategy
3. ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย จะเน้นการขายตรงยังบริษัทรับสร้างบ้าน และมีการวางจำหน่ายตามร้านวัสดุก่อสร้าง เพื่อขายให้กับตลาดผู้บริโภค
4. ด้านการสื่อสารการตลาด จะเน้นการใช้เครื่องมือการสื่อสารทางการตลาดหลาย ๆ ช่องทาง เพื่อให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย โดยจะเน้นการสร้างความรู้ ความเข้าใจ และความมั่นใจที่จะใช้บล็อกประสานสำหรับงานก่อสร้าง เพื่อทดแทนอิฐมวลเบา

### ข้อได้เปรียบในการแข่งขัน

จากคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์และระบบการก่อสร้างตลอดจนผู้บริหารของบริษัทฯ จึงมีความได้เปรียบเหนือคู่แข่งชั้นในตลาด สรุปเป็นประเด็นสำคัญ ๆ ดังนี้

- 1) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับระบบการก่อสร้างแบบผนังรับแรง ใช้เวลาน้อยกว่าระบบเสาและคาน
- 2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ล็อกกันในตัวเองทำให้ไม่ต้องใช้ช่างมีฝีมือนัก
- 3) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับระบบการก่อสร้างแบบผนังรับแรงที่มีต้นทุนต่ำกว่าระบบเสาและคานที่ใช้อิฐมวลเบาเป็นผนัง
- 4) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ก่อให้เกิดการทำลายสภาพแวดล้อม

### แหล่งเงินทุนและผลตอบแทนทางการเงิน

บริษัทฯ ต้องการเงินลงทุนขั้นต้นในการประกอบกิจการจำนวน 10 ล้านบาท โดยไม่ใช้เงินลงทุนจากการกู้ยืมเงิน สถาบันการเงินเนื่องจากสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบันไม่เอื้ออำนวยต่อการจัดหาแหล่งเงินทุนจากแหล่งเงินกู้ ในการนี้บริษัทฯ ได้แบ่งการลงทุนในสินทรัพย์ถาวรประมาณ 4.86 ล้านบาท โดยในส่วนใหญ่ใช้สำหรับ Working Capital และเป็นเงินสดหมุนเวียนในกิจการ

ส่วนนโยบายการลงทุนของบริษัทฯ จะเน้นนโยบาย Conservative คือ พยายามลงทุนในสินทรัพย์ถาวรเท่าที่จำเป็น และพยายามรักษาสภาพคล่องในระดับสูง โดยคาดการณ์ผลตอบแทนการลงทุน ดังนี้คือ

Payback period (15%)	4.07	ปี
Net Present Value (15%)	4.30	ล้านบาท
Internal rate of Return	33.68	%

ผู้ถือหุ้นสามารถขายหุ้นคืนให้แก่บริษัทฯ ได้ภายหลังดำเนินกิจการได้ 5 ปีเป็นต้นไป โดยบริษัทฯ กำหนดช่วงรับซื้อหุ้นคืนจากผู้ถือหุ้นในเดือนมิถุนายนของทุกปี โดยรับซื้อคืนในอัตรา P/E Ratio เท่ากับ 5 (หรือ ราคาจากการประมาณการ หุ้นละ 2,100 บาท ในสิ้นปีที่ 5)

EXECUTIVE SUMMARY

1. ความเป็นมาและโอกาสทางธุรกิจ.....	1
1.1. ความเป็นมา.....	1
1.2. โอกาสทางธุรกิจ.....	1
2. The Industry.....	2
2.1. ภาพรวมอุตสาหกรรม.....	2
2.2. การวิเคราะห์สภาวะทางอุตสาหกรรมและผลกระทบต่อบริษัท.....	2
2.3. SWOT Analysis.....	3
3. The Company.....	4
4. The Products.....	4
ลักษณะสินค้า.....	5
5. Marketing Research.....	5
5.1. ตลาดบริษัทรับสร้างบ้าน.....	5
5.2. ตลาดผู้บริโภคทั่วไป.....	6
5.3. ตลาดผู้บริโภคที่เข้ารับการอบรมจาก วท.....	7
6. Market Analysis.....	8
6.1. Competitors Analysis.....	8
6.2. กลุ่มลูกค้า.....	9
6.3. Market Size.....	10
7. Marketing Strategy.....	11
7.1. Marketing Objective.....	11
7.2. Product Strategy.....	11
7.3. Pricing Strategy.....	13
7.4. ช่องทางการจัดจำหน่าย (Channel).....	14
7.5. การสื่อสารทางการตลาด (Communications Strategy).....	14
8. Production.....	19
8.1. ทำเลที่ตั้ง.....	19
8.2. กระบวนการผลิต.....	19
8.3. กำลังการผลิต.....	20
8.4. การวางแผนโรงงาน.....	20
8.5. แผนการสั่งซื้อ, Stock วัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูป.....	21
9. Organization.....	22

9.1. Organization Structure.....	22
9.2. Management & Job description.....	22
9.3. Personnel.....	24
10. Contingency Plan.....	25
11. Financial Analysis.....	26
11.1. เงินลงทุน.....	26
11.2. แผนทางการเงิน.....	26
11.3. ข้อเสนอสำหรับนักลงทุน.....	27
Appendix.....	28
Appendix 1 Marketing Surveys ตลาดรับสร้างบ้าน (ตลาดอุตสาหกรรม).....	28
Appendix 2 Marketing Surveys ตลาดผู้ที่ทำการสร้างบ้านด้วยตนเอง (ตลาดผู้บริโภค).....	30
Appendix 3 Marketing Surveys กลุ่มเป้าหมายที่เข้ารับการอบรมจาก วท. (ตลาดผู้บริโภค).....	35
Appendix 4 ตารางเปรียบเทียบราคาและระยะเวลาก่อสร้างของบล็อกประสานกับผนังแบบอื่น.....	41
Appendix 5 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ และแบบ.....	43
Appendix 6 รายละเอียดต้นทุนการผลิต.....	44
Appendix 7 ขั้นตอนการผลิตบล็อกประสาน.....	45
Appendix 8 ผังบริเวณโรงงาน.....	62
Appendix 9 รายละเอียดทางการเงิน.....	66

บล็อกประสาน  
**INTERLOCKING BLOCK**  
**1. The Opportunity**

### 1.1 ความเป็นมา

จากความต้องการหาวัสดุทดแทนไม้ซึ่งหาได้ยากมีราคาแพง และเป็นการทำลายธรรมชาติ โดยมุ่งหาวัสดุราคาประหยัด เพื่อใช้ในงานก่อสร้าง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) จึงได้พัฒนาบล็อกประสานขึ้น และทดลองใช้ในการก่อสร้างอาคารในชนบทซึ่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

นอกจากนี้บล็อกประสานที่ได้พัฒนาขึ้น เป็นระบบที่ล็อกกันในตัวเองทำให้ง่ายต่อการติดตั้ง ไม่ต้องการแรงงานฝีมือมากนัก จึงเป็นจุดเด่นคือสามารถนำไปใช้ทดแทนระบบก่อสร้างแบบมีเสาและคานที่ใช้อิฐมวลเบา และคอนกรีตบล็อกเป็นผนังได้เป็นอย่างดี ซึ่งผนังอิฐมวลเบาและคอนกรีตบล็อกต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือ ซึ่งมีปัญหาขาดแคลนอยู่ในปัจจุบัน ดังจะเห็นได้จากการก่อสร้างโครงการต่าง ๆ ในปัจจุบัน ช่วงเวลาที่ใช้ในการก่อสร้างผนังฉาบปูนนี้จะใช้เวลาการก่อสร้างนาน และมีค่าใช้จ่ายในการควบคุมงานสูงและการจ้างแรงงานฝีมือที่มีราคาแพง

แม้จะมีการใช้งานได้ดีแต่ไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก คือจะมีการใช้งานเฉพาะในชนบทที่ห่างไกล, ในองค์กรของรัฐในชนบท, หรือสหกรณ์ท้องถิ่นบางแห่ง และทำเป็นกลุ่มชุมชนเล็ก ๆ เท่านั้นยังไม่มีการพัฒนาเป็นเชิงพาณิชย์อย่างจริงจัง

### 1.2 โอกาสทางธุรกิจ

แม้ว่าผลิตภัณฑ์บล็อกประสาน จะมีการใช้งานมานานแล้ว แต่ยังไม่เป็นที่แพร่หลายเนื่องจากขาดการประชาสัมพันธ์ให้เป็นที่รู้จักต่อบุคคลทั่วไป ซึ่งจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่าผู้ออกแบบ วิศวกร และไฟร์แมน ส่วนน้อยมากที่รู้จักและเคยเห็นบล็อกประสาน อีกทั้งภูมิภาครายกลุ่มที่สำรวจอาศัยอยู่ ยังไม่มีการใช้และไม่เคยเห็นผลิตภัณฑ์นี้มาก่อน รวมถึงร้านค้าวัสดุก่อสร้างต่าง ๆ ก็ยังไม่ทราบว่าผลิตภัณฑ์นี้ในตลาดมาก่อน ในแง่ทัศนคติด้านคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์จากผู้เคยใช้งานบางส่วน ยอมรับในคุณสมบัติเด่นของผลิตภัณฑ์ แต่บางส่วน ยังไม่มั่นใจในด้านความสม่ำเสมอของตัวผลิตภัณฑ์ เนื่องมาจากการขาดการควบคุมคุณภาพที่ดี รวมถึงความสวยงามและคงทน

นอกจากนี้จากการสอบถามความคิดเห็นผู้ออกแบบ วิศวกร ไฟร์แมนและบุคคลทั่วไปภายหลังจากทราบคุณสมบัติต่าง ๆ ของบล็อกประสาน พบว่ามีความสนใจและอยากใช้ โดยมีปัจจัยในการพิจารณาเลือกผลิตภัณฑ์สำหรับงานก่อสร้างคือ ความแข็งแรง ราคา และความรวดเร็ว เป็นปัจจัยสำคัญ

การใช้งานของบล็อกประสานมีรูปแบบที่จะใช้งานนอกจากใช้แทนไม้ในต่างจังหวัดแล้ว ยังสามารถใช้แทนก่อสร้างแบบก่ออิฐฉาบปูนแบบเดิม อีกทั้งยังพัฒนาไปใช้งานรูปแบบอื่น ๆ เช่นรั้วบ้านที่สวยงามเป็นต้น จะเห็นได้ว่าบล็อกประสานเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพที่จะเติบโตในด้านธุรกิจได้สูง โดยจำเป็นต้องมีการจัดการด้านธุรกิจที่ถูกต้อง และตรงตามความสนใจของลูกค้า

## 2. The Industry

### 2.1 ภาพรวมอุตสาหกรรม

บล็อกประสานเป็นวัสดุก่อสร้างในรูปแบบใหม่ซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อทดแทนการใช้ไม้สำหรับการก่อสร้างในชนบท และสามารถทดแทนระบบการก่อสร้างแบบเสา, คานที่ใช้อิฐมวลเบาและบล็อกซีเมนต์เป็นผนังในการก่อสร้างบ้านพักอาศัยสมัยใหม่ ซึ่งในปัจจุบันไม่ว่าบริษัทรับสร้างบ้าน, เจ้าของบ้านหรือผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์ ต่างต้องการลดต้นทุนและระยะเวลาในการก่อสร้าง การใช้บล็อกประสาน จะเป็นทางเลือกหนึ่ง ของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมนี้ โดยบล็อกประสาน ในประเทศไทย ถูกวิจัยและพัฒนาขึ้น โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วท.) มานานแล้ว แต่การใช้งานไม่แพร่หลายกระจุกตัวแต่ในชนบทแห่งยังไม่ได้พัฒนาในเชิงพาณิชย์ ในปัจจุบันแม้ว่าภาครัฐกิจอสังหาริมทรัพย์จะหดตัวอย่างมากแต่ความต้องการที่อยู่อาศัยก็ยังคงมีอยู่ และต้องการที่จะใช้วัสดุราคาไม่สูงนัก มีความรวดเร็วในการก่อสร้าง อีกทั้งต้องมีคุณภาพเป็นที่น่าเชื่อถือ ผู้บริหารบริษัทจึงเห็นเป็นโอกาสความเป็นไปได้ทางธุรกิจที่จะดำเนินการต่อไป

### 2.2 การวิเคราะห์สภาวะทางอุตสาหกรรมและผลกระทบต่อบริษัท

ในการวิเคราะห์สภาวะทางอุตสาหกรรม จะวิเคราะห์เปรียบเทียบกับคู่แข่งในตลาดโดยตรง คือ ระบบก่อสร้างแบบเสา และคานเป็นหลัก โดยแยกปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อโครงการออกเป็น 5 ปัจจัย ดังนี้

1.) การเข้าสู่ธุรกิจของผู้ผลิตรายใหม่ การเข้าสู่ธุรกิจของผู้ผลิตรายใหม่จะทำให้กำลังการผลิตของสินค้ามีมากขึ้นซึ่งผู้ผลิตรายใหม่จะเข้าสู่ธุรกิจได้ยากหรือง่ายขึ้นอยู่กับ “Barrier to Entry” ว่ามีมากน้อยเพียงใด หากจะพิจารณาธุรกิจก่อสร้างผนัง จะสามารถวิเคราะห์ได้ ดังนี้

- ผู้ผลิตรายใหม่ไม่จำเป็นต้องใช้เงินทุนเริ่มต้นที่สูงนัก
- ไม่มี Brand Equity
- ต้นทุนการเปลี่ยนแปลงไปใช้ผลิตภัณฑ์อื่นต่ำ
- ผู้ผลิตรายใหม่สามารถเรียนรู้การผลิตได้ง่าย

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเข้าสู่ธุรกิจของผู้ผลิตรายใหม่ ในธุรกิจวัสดุก่อสร้างผนังสามารถทำได้ง่าย

2.) การแข่งขันจากผู้ผลิตเดิมที่มีอยู่ในตลาด

- สภาวะตลาดปัจจุบัน อัตราการสร้างบ้านใหม่อยู่ในระดับต่ำ ทำให้เกิดการแข่งขันของผู้ผลิตวัสดุก่อสร้างผนังอยู่ในระดับสูง
- การไม่มี Brand Equity, ต้นทุนการเปลี่ยนแปลงไปใช้ผลิตภัณฑ์อื่นต่ำและความไม่แตกต่างของผลิตภัณฑ์ ทำให้การแข่งขันมีสูง
- ต้นทุนการออกจากธุรกิจต่ำ

จะเห็นได้ว่า ปัจจัยในการแข่งขันจากผู้ผลิตเดิมในตลาดนี้จะมีสูง บล็อกประสานจะต้องหาตำแหน่งทางการตลาดที่ยังเหลืออยู่ให้เหมาะสม เพื่อที่จะสามารถเจาะเข้าสู่ตลาดได้

3.) ความกดดันจากสินค้าทดแทน

- ต้นทุนการเปลี่ยนแปลงไปใช้ผลิตภัณฑ์อื่นต่ำ

- ผู้บริโภคจะเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้างที่อยู่อาศัยโดยอาศัยคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ จะเห็นได้ว่า แรงกดดันจากสินค้าที่ทดแทนมืออยู่ในระดับปานกลางถึงสูง แต่บล็อกประสานมีคุณสมบัติโดดเด่นที่สามารถแนะนำให้ผู้บริโภคทราบและหันมาเลือกใช้บล็อกประสาน และสามารถสร้างความภักดีในสินค้านี้เพื่อให้ผู้บริโภคไม่เปลี่ยนแปลงไปใช้ผลิตภัณฑ์อื่นต่อไป

#### 4.) อำนาจการต่อรองของผู้ซื้อ

- สินค้าประเภทวัสดุสำหรับการก่อสร้างผนังสามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด
  - พฤติกรรมเดิมผู้ซื้อนิยมใช้อิฐมอญสำหรับงานก่อสร้างผนัง
  - ผู้ซื้อพิจารณาคุณภาพมาตรฐานของผลิตภัณฑ์
  - ผู้ซื้อไม่สนใจเปลี่ยนสถานะมาผลิตเอง
- จะเห็นได้ว่า อำนาจต่อรองของผู้ซื้อมีผลกระทบในระดับสูง เพราะสามารถเลือกผลิตภัณฑ์ใดก็ได้ระหว่างอิฐมอญ กับบล็อกประสาน ดังนั้นบล็อกประสานจำเป็นต้องให้ความรู้ในตัวสินค้าให้ผู้บริโภคเข้าใจถึงประโยชน์ที่จะได้รับ

#### 5.) อำนาจต่อรองของ Supplier

- ธุรกิจบล็อกประสาน มีปริมาณการใช้ปูนมากเมื่อเปรียบเทียบกับลูกค้ารายอื่น ๆ ของ Supplier ทำให้เรามีอำนาจการต่อรองสูง
  - วัตถุดิบหลักซึ่งได้แก่ดิน มีอยู่มากและสามารถจัดหาได้ง่าย รวมถึงปูนซีเมนต์ที่มีผู้ผลิตหลายรายและมีการแข่งขันสูง
  - ผู้ผลิตบล็อกประสานจะไปเป็นผู้ผลิตวัตถุดิบเองได้ยากกว่าการที่ผู้ผลิตวัตถุดิบจะมาเป็นผู้ผลิตบล็อกประสาน โดยเฉพาะผู้ผลิตปูนซีเมนต์ แต่ขนาดของธุรกิจไม่ถึงจุดใจให้ผู้ผลิตวัตถุดิบมาหันมาลงทุน
- จะเห็นได้ว่า supplier มีอำนาจในการต่อรองน้อย จึงส่งผลต่อผู้ผลิตบล็อกประสาน

## 2.3 SWOT Analysis

การวิเคราะห์ SWOT ของบล็อกประสานมีดังนี้

### 1.) Strength

1. สามารถก่อสร้างได้รวดเร็วกว่าระบบก่อสร้างแบบเสาและคาน ที่ใช้อิฐมอญเป็นผนัง ทำให้ประหยัดเวลาและลดต้นทุนได้
2. ต้นทุนการก่อสร้างต่ำกว่าการก่อสร้างระบบเสาและคาน ที่ใช้อิฐมอญเป็นผนัง เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้เสา และคาน
3. มาตรฐานของงานก่อสร้างโดยบล็อกประสานจะใกล้เคียงกัน ซึ่งทำให้การควบคุมมาตรฐานงานได้สม่าเสมอ
4. บล็อกประสานเป็นระบบการก่อสร้างที่ล็อกกันในตัว ทำให้สามารถทำงานได้ง่ายกว่า จึงไม่ต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือสูง
5. กระบวนการผลิตบล็อกประสานไม่ทำลายสภาวะแวดล้อม
6. ควบคุมการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่เกิดสภาวะขาดแคลนในฤดูฝน

➤ Weakness

1. สีของบล็อกประสานแปรตามสภาพของดินเป็นหลัก ทำให้สีเปลี่ยนแปลงตามแหล่งดิน
2. สัดส่วนการผสมวัสดุคิบก่อนการอัดขึ้นรูปขึ้น แปรตามคุณภาพดินในแต่ละแหล่ง ทำให้การควบคุมต้นทุนให้คงที่ทำได้ยาก
3. มีน้ำหนักมากกว่าผนังอิฐมอญฉาบปูนเรียบ

➤ Opportunity

1. แรงงานที่มีฝีมือหายากขึ้นและค่าแรงสูง การก่อสร้างโดยใช้บล็อกประสานทำให้ต้นทุนการก่อสร้างลดลง และทำให้รวดเร็วกว่า
2. ลักษณะสังคมมีการเปลี่ยนแปลงจากการอยู่ร่วมกันเป็นครอบครัวใหญ่มาเป็นครอบครัวขนาดเล็กทำให้เกิดความต้องการที่อยู่อาศัยมากขึ้น ที่อยู่อาศัยที่สร้างด้วยบล็อกประสานจะมีราคาถูกกว่า จึงทำให้สนองความต้องการของผู้มีรายได้น้อย แต่ต้องการมีที่อยู่อาศัยเป็นของตนเอง
3. ในช่วงระยะเวลา 2 ปีที่ผ่านมา ปริมาณบ้านใหม่สำหรับบรุษชายในตลาดลดลงอย่างมาก แต่ความต้องการบ้านใหม่ยังคงมีอยู่
4. ในอนาคตเมื่อกฎหมายเอสโครวบังคับใช้ ทำให้ผู้บริโภคต้องผ่อนดาวน์ค่านบ้านผ่านสถาบันแทนเจ้าของโครงการ ส่งผลให้เจ้าของโครงการมีต้นทุนทางการเงินที่สูงขึ้นจึงต้องหันมาใช้ระบบก่อสร้างที่สะดวกรวดเร็ว เพื่อให้งานเสร็จเร็วขึ้น และสามารถดอนบ้านได้ในระยะเวลาอันสั้น
5. ปริมาณไม้ในประเทศมีน้อยลง จำเป็นต้องหาวัสดุอื่นทดแทนในการก่อสร้าง

➤ Threat

1. การก่อสร้างในปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้ระบบการก่อสร้างแบบเสาและคานโดยใช้ผนังเป็นอิฐมอญ ผู้บริโภคมีความเคยชิน และมีทัศนคติที่ดีต่อระบบการก่อสร้างนี้
2. ภาวะเศรษฐกิจตกต่ำในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา ส่งผลให้อุปสงค์ในที่อยู่อาศัยในภาวะชะลอตัวลง

### 3. The Company

---

บริษัท อินเตอร์บล็อกกิ้ง บล็อก แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด ก่อตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในการผลิตบล็อกประสาน เพื่อสนองตอบผู้บริโภคให้สามารถมีที่อยู่อาศัยที่มีคุณภาพเป็นของตนเอง โดยมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างที่ไม่สูงเกินไป และระยะเวลาการก่อสร้างรวดเร็ว ทั้งนี้บริษัทตระหนักกว่าที่อยู่อาศัยเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่เป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต หากประชาชนสามารถมีที่อยู่อาศัยที่มีคุณภาพเป็นของตนเองแล้ว คุณภาพชีวิตก็ย่อมจะดีขึ้นซึ่งจะส่งผลดีต่อการพัฒนาประเทศชาติต่อไป



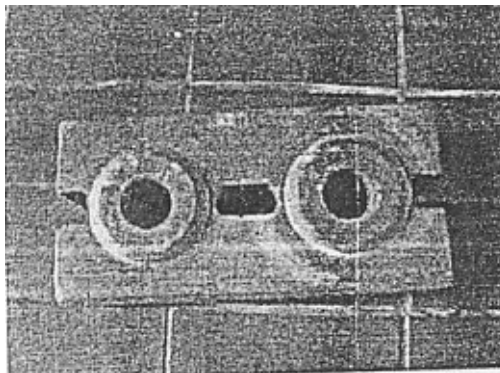
## 4. The Products

**บล็อกประสาน** คือ วัสดุก่อสร้างรูปแบบใหม่ โดยผลิตจากส่วนผสมของดินลูกรังซึ่งเป็นดินปนทรายชนิดหนึ่งและมีอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ นำมาผสมกับปูนซีเมนต์และน้ำในอัตราส่วนที่เหมาะสม คลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้วนำไปอัดเป็นก้อนและนำไปใช้ในงานก่อสร้างระบบผนังรับแรง อีกทั้งคุณสมบัติเด่นในการล็อกกันในตัวเองทำให้ก่อสร้างได้รวดเร็ว

### ลักษณะสินค้า

ลักษณะของบล็อกประสาน จะมีรูปทรงเป็นทรงสี่เหลี่ยมที่มีลักษณะเด่น คือ ผนังรับแรงโดยบล็อกประสานแต่ละก้อน จะมีโครงสร้างที่สามารถประกอบและต่อเข้าด้วยกันได้เอง โดยไม่จำเป็นต้องใช้ปูนซีเมนต์ช่วยในการก่อ ซึ่งมีผลทำให้การทำงานรวดเร็วและไม่ต้องอาศัยช่างผู้ชำนาญ นอกจากนี้ในด้านความแข็งแรงก็ไม่ด้อยกว่าระบบการก่อสร้างแบบและคานโดยใช้อิฐฉาบปูนเรียบเป็นผนัง

ตัวอย่างรูปแสดงบล็อกประสาน



## 5. Marketing Research

### 5.1. ตลาดบริษัทรับสร้างบ้าน

#### วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่บริษัทรับสร้างบ้านตัดสินใจเลือกใช้วัสดุก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างผนังอาคาร
2. เพื่อศึกษาว่าบริษัทรับสร้างบ้านนิยมใช้วัสดุก่อสร้างประเภทใดในงานก่อสร้างผนังอาคาร
3. เพื่อศึกษาว่าบริษัทรับสร้างบ้านรู้จักกับบล็อกประสานมากน้อยเพียงใด
4. เพื่อศึกษาว่าบริษัทรับสร้างบ้านความมั่นใจในการเลือกบล็อกประสานเป็นวัสดุสำหรับงานก่อสร้างผนังมากน้อยเพียงใด

## ผลการวิจัย

จากการทำการสัมภาษณ์แบบ Depth interview บริษัทรับสร้างบ้าน ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลได้สรุป ดังนี้

- ปัจจัยที่มีผลในการตัดสินใจเลือกใช้วัสดุก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างผนังอาคาร โดยเรียงลำดับความสำคัญ ได้แก่
  - ความสะดวกรวดเร็วในการก่อสร้าง
  - ความแข็งแรงทนทาน
  - ราคาเหมาะสม
  - ความสวยงาม
- วัสดุก่อสร้างผนังอาคารที่บริษัทรับสร้างบ้านปัจจุบันนิยมใช้ ได้แก่ (เรียงลำดับจากมาก-น้อย)
  - อิฐมวลเบา
  - บล็อกซีเมนต์
  - ผนังสำเร็จรูปมวลเบา
- จากผลการสัมภาษณ์พบว่า มีผู้รู้จักบล็อกประสาน ดังข้อสรุปต่อไปนี้
  - รู้จักบล็อกประสาน 25%
  - ไม่เคยรู้จักบล็อกประสานมาก่อน 75%
- หลังจากที่บริษัทรับสร้างบ้านได้ทำรายละเอียดและคุณสมบัติบล็อกประสานแล้ว สามารถสรุปความมั่นใจในการตัดสินใจเลือกใช้บล็อกประสานงานมาใช้ในการก่อสร้างผนัง ดังนี้
  - ตัดสินใจใช้แน่นอน 60%
  - ไม่แน่ใจ 35%
  - ไม่ใช้แน่นอน 5%

## 5.2. ตลาดผู้บริโภคทั่วไป

### วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

- ศึกษาถึงปัจจัยที่กลุ่มลูกค้าเป้าหมายตัดสินใจเลือกใช้วัสดุก่อสร้างประเภทก่อผนัง
- เพื่อศึกษาถึงความมั่นใจในการตัดสินใจเลือกใช้บล็อกประสาน สำหรับก่อสร้างผนังบ้านของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย หลังจากได้ทราบถึงคุณสมบัติของบล็อกประสานแล้ว
- เพื่อศึกษาว่าผู้บริโภคในแต่ละระดับรายได้ ให้ความสนใจในบล็อกประสานแตกต่างกันอย่างไร

## ผลการวิจัย

จากการวิจัยโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ ได้ข้อมูลที่น่าสนใจ ดังต่อไปนี้

- ปัจจัยสำคัญที่ลูกค้ากลุ่มเป้าหมายตัดสินใจเลือกใช้วัสดุสำหรับงานก่อสร้างผนังอาคาร สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้
  - ความแข็งแรง ความทนทาน
  - ความสวยงาม
  - ความสะดวกรวดเร็วในการก่อสร้าง
  - ราคาในการก่อสร้าง

2. หลังจากที่ผู้ตอบแบบสอบถามได้ฟังคำอธิบายเกี่ยวกับคุณสมบัติของบล็อกประสาน พบว่ากลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความต้องการจะสร้างบ้านภายในระยะเวลา 1 ปี มีข้อสรุป ดังนี้
- มีความมั่นใจที่จะใช้บล็อกประสานในการสร้างบ้าน 26 %
  - ยังไม่แน่ใจ 68.5 %
  - ไม่ใช่แน่นอน 5.5 %
3. จากการวิเคราะห์หถึงกลุ่มลูกค้าที่ต้องตัดสินใจใช้บล็อกประสานเป็น วัสดุสำหรับงานก่อสร้างผนังอาคารพบว่าในกลุ่มที่ยังไม่แน่ใจ และกลุ่มที่ตัดสินใจเลือกใช้บล็อกประสาน ซึ่งเป็นกลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่มีศักยภาพจะใช้บล็อกประสานมีสัดส่วนในแต่ละระดับรายได้ที่แตกต่างกันดังต่อไปนี้
- น้อยกว่า 25,000 บาท 8.99%
  - มากกว่า 25,000 บาท ถึง 50,000 บาท 32.80%
  - มากกว่า 50,000 บาท ถึง 75,000 บาท 30.69%
  - มากกว่า 75,000 บาท ถึง 100,000 บาท 15.34%
  - มากกว่า 100,000 บาท ถึง 12.18%

### 5.3. ตลาดผู้บริโภคที่เข้ารับการอบรมจาก วท.

#### วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

1. เพื่อศึกษาว่า การจัดการอบรมสร้างความรู้ และความเข้าใจในคุณสมบัติของบล็อกประสาน ส่งผลถึงความมั่นใจของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายในการตัดสินใจนำบล็อกประสานไปใช้ในงานก่อสร้างผนังมากน้อยเพียงใด
2. เพื่อศึกษาว่าหลังจากที่กลุ่มเป้าหมายเข้ารับการอบรมแล้ว มีความมั่นใจต่อคุณสมบัติต่าง ๆ ของบล็อกประสานอย่างไร
3. เพื่อศึกษาถึงระดับราคาของบล็อกประสานที่กลุ่มเป้าหมายยอมรับได้ หลังจากที่ได้รับการอบรมแล้ว

#### ผลการวิจัย

1. กลุ่มลูกค้าที่เข้ารับการอบรมจากทาง วท. มีผลการตัดสินใจเลือกใช้บล็อกประสานดังต่อไปนี้
  - ตัดสินใจใช้แน่นอน 63.11%
  - ไม่แน่ใจ 34.95%
  - ตัดสินใจไม่ใช่ 1.94%
2. กลุ่มผู้ที่เข้ารับการอบรมจากทาง วท. ได้ให้คะแนนของคุณสมบัติต่าง ๆ ของบล็อกประสานดังต่อไปนี้
  - ความแข็งแรง 4.29
  - ความสวยงาม 4.02
  - ความรวดเร็ว 4.63
  - ความง่ายในการก่อสร้าง 3.64

(คะแนนเต็ม 5 คะแนน)

3. ราคาของบล็อกประสานที่กลุ่มลูกค้ายอมรับ
- ราคา 4 บาท ถึง 7 บาท 50.49%
  - ราคาน้อยกว่า 4 บาท 30.10%
  - ราคามากกว่า 7 บาท ถึง 10 บาท 11.65%
  - ราคามากกว่า 10 บาท 7.76%

## 6. Market Analysis

### 6.1 Competitors Analysis

บล็อกประสานเป็นวัสดุก่อสร้างที่ใช้สำหรับการก่อสร้างผนังบ้าน, อาคาร, โรงเรือน, รั้ว และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ซึ่งคู่แข่งชั้นของบล็อกประสาน สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

- วัสดุประเภทผนังรับแรง
- วัสดุก่อสร้างผนังอาคารในระบบเสาและคาน (แบบเดิม)

#### วัสดุประเภทผนังรับแรง

วัสดุประเภทนี้จะใช้วิธีการก่อสร้างผนังโดยให้ตัวผนังนี้เป็นตัวรองรับน้ำหนักของตัวอาคารด้วย ซึ่งการก่อสร้างอาคารโดยใช้วัสดุประเภทนี้ ไม่จำเป็นต้องใช้เสา และคานเพื่อรองรับน้ำหนักของตัวอาคาร วัสดุประเภทนี้มีให้กันอยู่ในตลาด ได้แก่

- ผนังรับน้ำหนักคอนกรีตเสริมเหล็ก

ข้อดี 1. ก่อสร้างได้รวดเร็ว

2. ประหยัดค่าแรงในการก่อสร้าง

ข้อเสีย 1. ต้องก่อสร้างในปริมาณที่มากจึงจะคุ้มทุน

2. ต้องใช้เครื่องจักรหนักในการก่อสร้าง

3. ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบและควบคุมการติดตั้งโดยเฉพาะ

4. รูปแบบของสิ่งก่อสร้างไม่หลากหลาย เพราะมีข้อจำกัดในการก่อสร้าง

#### วัสดุก่อสร้างผนังอาคารในระบบเสาและคาน (แบบเดิม)

การก่อสร้างโดยใช้วัสดุประเภทนี้จะต้องมีเสา และคานเป็นตัวรับน้ำหนักของตัวอาคาร เพราะวัสดุประเภทนี้ไม่มี ความแข็งแรงเพียงพอสำหรับการรองรับน้ำหนักของตัวอาคาร ซึ่งวัสดุประเภทนี้ได้แก่

➤ อิฐมอญ

เป็นวัสดุที่สามารถเห็นได้ทั่วไปตามท้องตลาดและเป็นที่ยอมรับใช้กันอย่างแพร่หลายซึ่งเวลานำมาใช้ในการก่อสร้างจะต้องใช้ปูนก่อเป็นตัวประสานระหว่างอิฐแต่ละก้อนแล้วฉาบปูนเรียบทั้ง 2 ด้าน

- ข้อดี
1. หาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด
  2. มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย

- ข้อเสีย
1. ต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการก่อสร้าง
  2. คุณภาพของงานผนังไม่ได้มาตรฐาน และส่งผลกระทบต่องานส่วนอื่น ๆ
  3. ใช้เวลาในการก่อสร้างนาน

➤ บล็อกซีเมนต์

เป็นวัสดุที่ทำจากทราย,หินละเอียดผสมกับปูนซีเมนต์ แล้วนำมาขึ้นรูป ซึ่งการก่อสร้างต้องใช้ปูนก่อเป็นตัวประสานระหว่างบล็อกซีเมนต์แต่ละก้อนแล้วฉาบปูนเรียบทั้งสองด้าน

- ข้อดี
1. ราคาถูกกว่าการใช้ผนังอิฐมอญ 3% ของราคาค่าก่อสร้างบ้านทั้งหมด
  2. การก่อสร้างทำได้รวดเร็วกว่าอิฐมอญ

- ข้อเสีย
1. ไม่แข็งแรง
  2. การซึมผ่านของน้ำมีสูง จึงไม่เหมาะสำหรับการก่อสร้างที่อยู่อาศัย

➤ คอนกรีตมวลเบา

ผลิตจากการนำทรายมาบดละเอียด แล้วนำไปผสมกับปูนซีเมนต์ขาวและปูนขาว จากนั้นเติมผงอลูมิเนียมผสมให้เข้ากันแล้วจึงเทลงแม่พิมพ์โดยทิ้งให้ส่วนผสมพองตัวจากปฏิกิริยาของอลูมิเนียมแล้วจึงนำไปตัดให้ได้ขนาดที่เหมาะสมและขั้นสุดท้ายจึงนำไปอบในตู้อบน้ำความดันสูง

- ข้อดี
1. เบา
  2. สะดวกรวดเร็ว
  3. ทนความร้อน และสะท้อนความร้อนได้ดี
  4. สามารถดูดซับเสียงได้ดี

- ข้อเสีย
1. ราคาแพงกว่าการใช้ผนังอิฐมอญ 4% ของราคาค่าก่อสร้างบ้านทั้งหมด

➤ ผนังเบาของซีแพค

- ข้อดี
1. ติดตั้งได้รวดเร็ว
  2. ประหยัดแรงงานค่าก่อสร้าง
  3. งานก่อสร้างมีมาตรฐานสูง
  4. น้ำหนักเบาทำให้ลดต้นทุนงานโครงสร้าง

- ข้อเสีย
1. ราคาแพงกว่าการใช้ผนังอิฐมอญ 3% ของราคาค่าก่อสร้างบ้านทั้งหมด
  2. ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการติดต่อโดยเฉพาะ

## 6.2. กลุ่มลูกค้า

### 6.2.1. Segmentation

จากลักษณะของตลาดที่อยู่อาศัยที่แบ่งประเภทเป็นบ้านเดี่ยว อาคารพาณิชย์ ทาวน์เฮาส์ อาคารชุด พักอาศัย และ โรงเรือน กับการแบ่งรูปแบบการก่อสร้าง โดยผ่านบริษัทรับสร้างบ้าน, บ้านส่วนตัวสร้างเองและโครงการบ้านจัดสรร ดังนั้นในการแบ่งส่วนทางการตลาดจะจำแนกเป็น ประเภทที่อยู่อาศัย และรูปแบบการก่อสร้าง ได้ดังตารางนี้

		รูปแบบการก่อสร้าง		
		บริษัทรับสร้างบ้าน	บ้านส่วนตัวสร้างเอง	โครงการบ้านจัดสรร
ประเภทที่อยู่อาศัย	ทาวน์เฮาส์			X
	บ้านเดี่ยว	X	X	X
	อาคารพาณิชย์			
	อาคารชุดพักอาศัย			
	โรงเรือน		X	

จากการพิจารณาประเภทที่อยู่อาศัย และรูปแบบการก่อสร้าง พบว่ากลุ่มประเภทที่อยู่อาศัยที่เป็นเป้าหมาย คือ บ้านเดี่ยวซึ่งมีรูปแบบการก่อสร้างทั้ง 3 รูปแบบ และทาวน์เฮาส์ซึ่งจัดสร้างโดยผู้ประกอบการโครงการบ้านจัดสรร นอกจากนี้ยังมีกลุ่มที่อยู่อาศัยประเภทโรงเรือนที่สร้างโดยส่วนตัว ในขณะที่การนำบล็อกประสานไปใช้สร้างอาคารพาณิชย์และอาคารชุดพักอาศัยยังไม่เหมาะสมนัก

### 6.2.2 Target Market

กลุ่มลูกค้าเป้าหมายของบล็อกประสานสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มหลัก ๆ คือ กลุ่มลูกค้าเป้าหมายหลักและกลุ่มลูกค้าเป้าหมายรอง

#### กลุ่มลูกค้าเป้าหมายหลัก

1. บริษัทรับสร้างบ้านเดี่ยวบนที่ดินของลูกค้าที่ตั้งอยู่ในบริเวณกรุงเทพฯ และปริมณฑล

#### กลุ่มลูกค้าเป้าหมายรอง

1. บุคคลทั่วไปที่ต้องการสร้างบ้านเดี่ยว หรือโรงเรือน ในบริเวณกรุงเทพฯ และปริมณฑล โดยเน้นงานก่อสร้างที่ต้องการความรวดเร็ว และต้นทุนในการก่อสร้างต่ำ หรือ
2. บริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ที่จัดสรรโครงการเป็นประเภททาวน์เฮาส์ หรือบ้านเดี่ยวและตั้งอยู่ในกรุงเทพฯ และปริมณฑล

## 6.3 Market Size

จากข้อมูลการจดทะเบียนขออนุญาตปลูกสร้างบ้านซึ่งรวบรวมจากที่ว่าการเขตในกรุงเทพมหานคร และสำนักงานจังหวัดในปริมณฑล (สมุทรปราการ นนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม และสมุทรสาคร) แยกตามประเภทอาคารที่อยู่อาศัย หมวดบ้านเดี่ยว ปรากฏว่าปริมาณบ้านเดี่ยวที่จดทะเบียนเพิ่มมีจำนวนลดลงจากปีที่ผ่านมาตามลำดับ ดังตารางนี้

ปี	2538	2539	2540	2541* (ประมาณการ)
หน่วย (Units)				
ประเภทอาคารที่อยู่อาศัย (Units)				
- บ้านเดี่ยว				
เปลี่ยนแปลงจากปีที่แล้ว	48,909	44,877	41,305	26,000
% ของอาคารที่อยู่อาศัยทั้งหมด	0.05	-8.24	-7.96	
	28.37	26.91	28.42	

ที่มา: ที่ว่าการเขตในกรุงเทพมหานคร เทศบาล และสำนักงานจังหวัดในปริมาณ/รวบรวมโดย ธอส.

จะเห็นได้ว่า ในปี 2541 แม้ว่าจะมีการหดตัวของตลาดบ้านเดี่ยว แต่ยังคงมีจำนวนบ้านเดี่ยวที่จดทะเบียนใหม่ถึง 26,000 หลัง และในการคาดการณ์ในปี 2542 ภาวะเศรษฐกิจยังคงซบเซาต่อเนื่อง ดังนั้นในการประมาณการขนาดของตลาดบ้านเดี่ยวในปี 2542 จึงประมาณการการจดทะเบียนใหม่ของบ้านเดี่ยวในระดับคงที่ ณ 26,000 หลังเช่นปี 2541 ที่ผ่านมา

## 7. Marketing Strategy

### 7.1. Marketing Objective

#### ระยะสั้น:

1. ให้ลูกค้ากลุ่มเป้าหมายได้รู้จักตราयीหือ และบล็อกประสานเป็นวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง
2. ทำให้กลุ่มลูกค้าเป้าหมายเข้าใจคุณสมบัติและจุดเด่นของบล็อกประสานเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง
3. สร้างความมั่นใจในตัวผลิตภัณฑ์ของบล็อกประสาน และทำให้ลูกค้าเกิดการทดลองใช้บล็อกประสาน
4. สร้างยอดขายในปีแรกให้ได้ 160 หลัง ( 0.6 % ของตลาดที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว)

#### ระยะยาว:

1. ทำให้ผู้บริโภคนี้ถึงบล็อกประสานเป็นสินค้ามาตรฐานอย่างหนึ่งในงานก่อสร้าง
2. สร้างยอดขาย และเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาดให้ได้ 5 % ของตลาดวัสดุก่อสร้างสำหรับงานสร้างผนัง
3. ขยายตลาดไปยังทั่วประเทศไทย และขยายการลงทุนไปยังต่างประเทศ

### 7.2. Product Strategy

#### 1.) Five level of product

Core benefit : บล็อกเพื่อใช้สำหรับการก่อสร้างผนังรับแรง

Basic product : บล็อกประสาน

Expected : รวดเร็ว , ราคาถูก , แข็งแรงทนทาน

Augmented : ป้องกันความร้อนจากภายนอกได้ดี

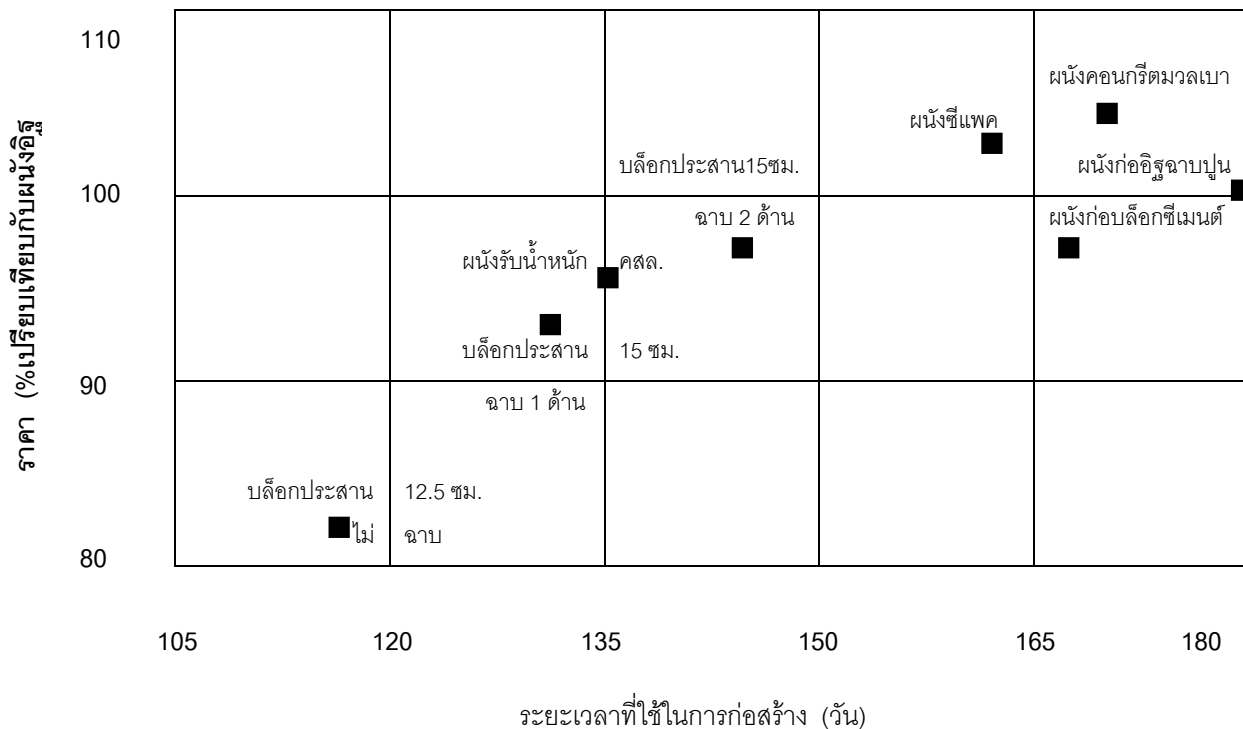
Potential : บล็อกประสานมวลเบา

## 2.) Brand Name

บริษัทเลือกกลยุทธ์การตั้ง Brand Name เป็นแบบ “Manufacturers’ Brands” โดยใช้ชื่อว่า “Quik Block” โดยมีสัญลักษณ์เป็น QB. เพื่อสื่อถึงคุณสมบัติเด่นของผลิตภัณฑ์บล็อกประสาน

## 3.) Product Positioning

จากการวิเคราะห์คู่แข่งในตลาดวัสดุก่อสร้างผนัง ซึ่งถือเป็นคู่แข่งโดยตรงของบล็อกประสานทำให้สามารถกำหนดตำแหน่งทางการตลาดของบล็อกประสานกับวัสดุที่ใช้ก่อสร้างผนังต่าง ๆ ได้ดังนี้ การกำหนดตำแหน่งของบล็อกประสานจะใช้ราคา และระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้างเป็นตัวแบ่งดังภาพ



หมายเหตุ ราคาค่าก่อสร้างคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับผนังก่ออิฐฉาบปูน<sup>4</sup>

### Positioning Statement

บล็อกประสานเป็นวัสดุที่ใช้สำหรับงานก่อสร้างผนังรับแรง เหมาะสำหรับงานก่อสร้างที่ต้องการความเร็ว มีมาตรฐานในงานที่สูงโดยที่ไม่จำเป็นต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือมากนัก และราคาก่อสร้างไม่สูงมากนัก

## 4.) รูปแบบของผลิตภัณฑ์<sup>5</sup>

บริษัทได้พัฒนาสินค้าให้มีความแตกต่างจากคู่แข่ง และให้มี Brand Name เพื่อให้ผู้บริโภคจดจำได้ง่ายบริษัท จึงได้ปรับและพัฒนาบล็อกประสานเป็นรุ่นต่าง ๆ เพื่อตอบสนองของความต้องการของผู้บริโภคได้ ดังนี้



4.1) บล็อกประสานรุ่นผิวเรียบทั้ง 2 ด้าน ขนาด 15 x 30 x 10 เซนติเมตร เป็นรุ่นที่พัฒนาขึ้นใหม่ เหมาะสำหรับงานก่อสร้างที่ต้องการฉาบปูนเรียบ 2 ด้านและทาสี

*คุณสมบัติ*

1. ผิวบล็อกประสานทั้ง 2 ด้านเรียบ
2. เหมาะสำหรับผู้ต้องการการฉาบปูนเรียบและทาสี ซึ่งการก่อสร้างบ้านในปัจจุบัน เจ้าของบ้านยังมีความต้องการบ้านที่มีผิวนิ่งเรียบ

<sup>4</sup> ตารางเปรียบเทียบราคา และระยะเวลาก่อสร้างของบล็อกประสานกับผนังแบบอื่น ปรากฏดัง Appendix 4

<sup>5</sup> รูปแบบของผลิตภัณฑ์ และแบบ ปรากฏดัง Appendix 5

3. สามารถฝังท่อไฟฟ้า และท่อประปาได้
4. เป็นผนังรับแรงโดยไม่ต้องมีเสาและคาน
5. ใช้สำหรับงานก่อสร้างบ้านทั่ว ๆ ไป

4.2) บล็อกประสานรุ่นผิวเรียบ 1 ด้าน และอีกด้านมีร่อง ขนาด 15 x 13 x 10 เซนติเมตร

*คุณสมบัติ*

1. ผิวบล็อกประสานเรียบเพียง 1 ด้าน
2. เหมาะสำหรับงานก่อสร้างที่ภายในอาคารต้องฉาบปูนเรียบและทาสี และด้านภายนอกอาคารแสดงสีและลวดลายของบล็อกประสาน
3. สามารถฝังท่อไฟฟ้า และท่อประปาได้
4. เป็นผนังรับแรงโดยไม่ต้องมีเสาและคาน

4.3) บล็อกประสานรุ่นที่มีร่องทั้ง 2 ด้าน ขนาด 12.5 x 25 x 10 เซนติเมตร

*คุณสมบัติ*

1. ผิวบล็อกประสานมีร่องทั้ง 2 ด้าน
2. ไม่เหมาะสำหรับการฉาบปูน เพราะต้องใช้ปูนซีเมนต์ในปริมาณที่มาก
3. ใช้ในงานก่อสร้างอาคาร ที่ต้องการแสดงสีและลวดลายของบล็อกประสาน ทั้งภายในและภายนอก เหมาะสำหรับงานร้านอาหาร ร้ว และโรงเรียน

โดยบล็อกประสานรูปแบบในข้อ 4.1 และ 4.2 ดำเนินการขอสิทธิบัตรด้านรูปแบบ เพื่อมิให้คู่แข่ง สามารถเลียนแบบได้

**การบริการหลังการขาย**

1. มีผู้เชี่ยวชาญทำหน้าที่ให้ความเข้าใจแก่ลูกค้าในเรื่องการสร้างความเข้าใจในตัวผลิตภัณฑ์รวมถึงวิธีการและขั้นตอนการก่อสร้างที่ถูกต้อง
2. จัดตั้งทีมผู้รับเหมาพันธมิตร ซึ่งทางบริษัทจะทำการอบรมสร้างความรู้ความเข้าใจในการใช้บล็อกประสานในการก่อสร้าง เพื่อให้ผู้รับเหมาบริการลูกค้าที่ต้องการใช้บล็อกประสานในงานก่อสร้าง แต่ไม่มั่นใจว่าผู้รับเหมาของตนเอง จะทำได้หรือไม่

### 7.3 Pricing Strategy

การกำหนดราคาคำนี้ถึงระดับความพึงพอใจของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย และราคาของคู่แข่ง ดังนั้น กลยุทธ์ราคาจะเป็นแบบ “Competition oriented pricing strategy” สำหรับทุกรุ่นเพื่อให้สามารถแข่งขันกับวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างผนังที่มีอยู่เดิมได้

#### 1.) การตั้งราคา

จากการวิจัยพบว่าระดับราคาของผู้บริโภคสามารถยอมรับได้อยู่ที่ระดับราคาต่ำกว่าราคาก่อสร้างระบบเสาและคาน โดยมีผนังเป็นอิฐมวลเบาปูน โดยคิดจากต้นทุนการก่อสร้างบ้านหรืออาคารทั้งหมด ดังนั้นบริษัทจึงกำหนดราคารวมค่าขนส่งดังนี้

	รุ่นผิวเรียบทั้ง 2 ด้าน ขนาดกว้าง 15 CM	รุ่นผิวเรียบ 1 ด้าน ขนาดกว้าง 12.5 CM	รุ่นมีร่องทั้ง 2 ด้าน ขนาดกว้าง 12.5 CM
ราคาขาย (รวม VAT 7 % )	6.50	6.50	5.00
ราคาขาย (หัก VAT 7 %)	6.07	6.07	4.67
ต้นทุนขาย <sup>6</sup> (รวม VAT 7 %)	3.16	3.16	2.46
หักต้นทุนขาย (หัก VAT 7 %)	3.00	3.00	2.35
กำไรขั้นต้น	3.07	3.07	2.32

### 7.4 ช่องทางการจัดจำหน่าย (Channel)

เนื่องจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมายของบริษัท คือ บริษัทรับสร้างบ้าน , เจ้าของที่ดินก่อสร้างที่อยู่อาศัยเองและเจ้าของโครงการบ้านจัดสรร ดังนั้นช่องทางการจัดจำหน่าย จึงแตกต่างกันออกไปตามกลุ่มลูกค้าดังนี้

1. กลุ่มบริษัทรับสร้างบ้านบนที่ดินของลูกค้า
  - 1.1 ใช้วิธีการขายตรงโดยใช้พนักงานขายคือ ใช้พนักงานขายของบริษัทติดต่อเสนอขายผลิตภัณฑ์ ต่อบริษัทรับสร้างบ้าน หรือผู้ตัดสินใจเลือกวัสดุในการก่อสร้างบ้านตามแบบที่เสนอให้กับลูกค้า
2. กลุ่มเจ้าของที่ดินก่อสร้างที่อยู่อาศัยเอง
  - 2.1 วางขายในร้านค้าวัสดุก่อสร้างทั่วไปที่อยู่บริเวณชานเมืองเป็นหลัก
  - 2.2 ขายผ่านกลุ่มสหกรณ์ท้องถิ่น เนื่องจากเป็นแหล่งชุมชนระดับชาวบ้านแห่งหนึ่งซึ่งจะสามารถเห็นสินค้าและหาซื้อได้ง่าย โดยให้หมายเลขโทรติดต่อสำหรับการสั่งซื้อปริมาณไว้ด้วย
3. กลุ่มเจ้าของโครงการ
  - 3.1 การขายตรงโดยพนักงาน

### 3.2 ขายผ่านร้านค้าวัสดุก่อสร้างประเภทขายส่ง

## 7.5 การสื่อสารทางการตลาด (Communications Strategy)

### 1. งบประมาณ

ในช่วงการแนะนำสินค้าช่วงแรกต้องการให้สินค้าเป็นที่รู้จัก ดังนั้นในปีแรกจะใช้งบประมาณในส่วนนี้โดยพิจารณาจากกิจกรรมทางการตลาด (Task Oriented) ส่วนในปีต่อ ๆ ไปจะปรับมาใช้งบประมาณจากสัดส่วนของยอดขาย (Percentage of Sales) เมื่อสินค้าเป็นที่รู้จักและได้รับการยอมรับมากขึ้น

---

<sup>6</sup> รายละเอียดต้นทุนการผลิตปรากฏดัง Appendix 6

บริษัทรับสร้างบ้านถึงแบบบ้านที่ใช้วัสดุก่อสร้างบล็อกประสาน

### 2. กลยุทธ์ในตลาดบริษัทรับสร้างบ้าน

ในตลาดบริษัทรับสร้างบ้านจะใช้กลยุทธ์การขายตรงเป็นกลยุทธ์หลักในการเข้าถึงลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย พร้อมเอกสารแสดงรายละเอียดเปรียบเทียบ ราคา และระยะเวลาในการก่อสร้างโดยวิธีต่าง ๆ เพื่อแสดงจุดเด่นของการก่อสร้างโดยบล็อกประสาน โดยมีกลยุทธ์เสริมโดยการประชาสัมพันธ์กระตุ้นให้กลุ่มผู้บริโภคที่สร้างบ้านบนดินของตนเองรู้สึกสนใจบล็อกประสาน ซึ่งจะเป็นกลยุทธ์แบบ Pull เพื่อให้กลุ่มผู้บริโภคที่สร้างบ้านบนที่ดินของตนเองมาสอบถามกับบริษัทรับสร้างบ้านถึงแบบบ้านที่ใช้วัสดุก่อสร้างบล็อกประสาน

### 3. กลยุทธ์ในตลาดเจ้าของที่ดินที่สร้างบ้านเอง

ในตลาดเจ้าของที่ดินที่จะเน้นสื่อที่มีลักษณะสร้างความคุ้นเคย และการเป็นที่รู้จักในตัวสินค้า โดยใช้สื่อที่เฉพาะกลุ่มโดยเน้นกลุ่มลูกค้าในชนบทและชานเมือง หลีกเลี่ยงสื่อที่เป็น Mass เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในสื่อสูงโดยลักษณะสื่อที่ใช้คือ

- 1) จัดทำสิ่งก่อสร้างตัวอย่างในพื้นที่กลุ่มลูกค้าเป้าหมาย
- 2) ใช้ Instore Sale ในร้านวัสดุก่อสร้างครบวงจร เช่น โฮมโปร และบุญถาวร ในช่วงวันหยุดที่มีผู้สนใจเลือกซื้อสินค้ามาก โดยเน้นการสร้างความรู้จักในตัวสินค้า

### 4. กลยุทธ์ในตลาดเจ้าของโครงการ

ในกลุ่มลูกค้าเป้าหมายประเภทนี้ จะเน้นใช้กลยุทธ์ในการสร้างความรู้จัก และความมั่นใจให้เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์บล็อกประสาน โดยเน้นกลุ่มลูกค้าที่อยู่อาศัยบริเวณชานเมือง โดยลักษณะของสื่อที่ใช้เป็นหลักในการเข้าถึงลูกค้า คือ จัดวางสินค้าตัวอย่างหน้าร้านค้าวัสดุก่อสร้างในบริเวณที่กลุ่มลูกค้าหลักอาศัย

### 5. กลยุทธ์โดยรวม

ในกลยุทธ์โดยรวมจะเน้นการสื่อข้อมูลในแนวเดียวกัน โดยใช้คุณสมบัติเด่นด้านราคา และความรวดเร็วในการก่อสร้าง เป็นแนวทางในการนำเสนอสินค้าในทุกสื่อ แต่จะแทรกความสวยงามในกลุ่มสินค้าเกรดสูงนอกจากนี้จะมีการก่อสร้างสิ่งก่อสร้างที่ใช้วัสดุของบริษัทเพื่อเป็นแหล่งอ้างอิงและการพบเห็นได้ง่าย เช่น ป้อมตำรวจตามสี่แยกไฟแดง และขุมชายของในสวนสาธารณะ เป็นต้น โดยมีเครื่องมือในการสื่อสารทางการตลาด 6 เครื่องมือได้แก่

- 1.) การประชาสัมพันธ์
- 2.) การตลาดตามสถานการณ์
- 3.) การตลาดทางตรง
- 4.) การส่งเสริมการขาย
- 5.) การตลาดในร้านค้า
- 6.) การจัดทำสิ่งก่อสร้างตัวอย่าง
- 7.) จัดโครงการประกวดบ้านตัวอย่าง

1) การประชาสัมพันธ์

เพื่อเน้นการให้ข้อมูลข่าวสารแก่กลุ่มลูกค้าเป้าหมายทั้ง 2 กลุ่มได้เข้าใจถึงคุณสมบัติของบล็อกประสานรวมถึงเน้นการประชาสัมพันธ์ให้กลุ่มลูกค้าเป้าหมายทราบถึงจุดเด่นของบล็อกประสานเมื่อนำมาใช้ในงานก่อสร้าง โดยสื่อที่นำมาใช้ในการประชาสัมพันธ์ได้แก่

➤ สิ่งพิมพ์ : ลงโฆษณาเชิงการให้ข้อมูลข่าวสารของบล็อกประสาน ในนิตยสารต่าง ๆ ที่กลุ่มลูกค้าเป้าหมายนิยมอ่าน โดยเนื้อหาสาระจะเน้นเกี่ยวกับการอธิบายถึงคุณสมบัติ และจุดเด่นของบล็อกประสาน นิตยสารที่จะลงโฆษณาได้แก่

- ทำเนียบวัสดุก่อสร้าง (นิตยสารรายปี)      ค่าโฆษณาหน้าสี 95,000 บาท
- นิตยสารบ้านและสวน      ค่าโฆษณาหน้าสี 40,000 บาท ต่อฉบับ

ลงโฆษณาเชิงประชาสัมพันธ์เดือน 1 ,2 ,5 ,10  
งบประมาณ 155,000 บาท

➤ วิทยุ : เน้นการสนับสนุนรายการที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เป็นการสร้างความเข้าใจในคุณสมบัติ และความแตกต่างตัวผลิตภัณฑ์ เมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่งชั้น โดยรายการวิทยุที่จะทำการประชาสัมพันธ์ได้แก่

- รายการ "คุยกับหมอบ้าน" สถานีวิทยุ 97 MHz. เวลา 14.30 – 16.30 น. ทุกวันเสาร์

งบประมาณ 75,000 บาท (เดือนละ 15,000 บาท)  
เดือนที่ลงสื่อวิทยุ 1,2,3,6,10

หมายเหตุ การประชาสัมพันธ์ทางวิทยุ และสิ่งพิมพ์ในแต่ละเดือนจะมีเนื้อหาที่แตกต่างกัน โดยในช่วงเดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 3 จะเน้นการให้ความรู้พื้นฐานของตัวบล็อกประสาน เพื่อสร้างความมั่นใจให้เกิดขึ้นกับผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย สำหรับเดือนต่อ ๆ ไป จะเน้นเรื่องความเหมาะสมในการนำไปใช้งานในแต่ละรูปแบบ

➤ จัดการอบรม : โดยการเชิญเจ้าของโครงการบ้านจัดสรร , บริษัทรับสร้างบ้าน , วิศวกร , สถาปนิก และผู้สื่อข่าวที่เกี่ยวข้องกับวงการก่อสร้าง เข้ามาอบรมเกี่ยวกับคุณสมบัติ และวิธีการก่อสร้างโดยใช้บล็อกประสานที่ถูกต้อง และหลังจากการอบรมก็จะมีการจัดเลี้ยงอาหาร

งบประมาณ 150,000 บาท (ครั้งละ 50,000 บาท)

กำหนดการ จัดอบรมเดือนที่ 12 ก่อนเปิดบริษัท และเดือนที่ 1,3

➤ จัดทำหนังสือฉบับย่อ : เนื้อหาในหนังสือก็จะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของบล็อกประสาน วิธีการนำบล็อกประสานมาใช้ ในงานก่อสร้าง รวมถึงแหล่งก่อสร้างอ้างอิง

งบประมาณ 50,000 บาท (1,000 เล่ม)

ระยะเวลาในการแจกหนังสือฉบับย่อ เดือนที่ 1 – 6

2) การตลาดตามสถานการณ์

เพื่อเป็นการประกาศให้บุคคลในวงการก่อสร้าง และกลุ่มลูกค้าเป้าหมายรู้จักบล็อกประสาน โดยเครื่องมือทางการตลาดที่จะนำมาใช้ได้แก่

- จัดงานเปิดตัวสินค้า : เชิญผู้สื่อข่าว , เจ้าของโครงการ , สถาปนิก และนักวิชาการที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมงาน แลกเปลี่ยนเปิดตัวบล็อกประสาน โดยในงานจะมีการอธิบายคุณสมบัติของประสาน , สัมภาษณ์นักวิชาการ ให้ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ รวมถึงให้มีการซักถามโดยผู้เข้าร่วมงาน ซึ่งในงาน จะมีการแจกของชำร่วย และจัดอาหารเลี้ยงผู้เข้าร่วมงาน  
งบประมาณ 80,000 บาท  
กำหนดการ สัปดาห์แรกของเดือนที่ 1

3) การตลาดทางตรง

เพื่อให้กลุ่มลูกค้าเป้าหมายประเภทบริษัทรับสร้างบ้าน เจ้าของที่ดินก่อสร้างที่อยู่อาศัยเอง และ เจ้าของโครงการ รับรู้ว่ามีผลิตภัณฑ์บล็อกประสานอยู่ในตลาดวัสดุสำหรับการก่อสร้างผนัง และสำรวจผลการตอบรับของกลุ่มคนเหล่านี้ โดยเครื่องมือทางการสื่อสารที่จะนำมาใช้ได้แก่

- Direct Mail : จัดทำแผ่นพับอธิบายถึงคุณสมบัติ และจุดเด่นของบล็อกประสานส่งไปยังกลุ่มคนเป้าหมาย ซึ่งได้แก่ บริษัทรับสร้างบ้าน , เจ้าของที่ดินก่อสร้างที่อยู่อาศัยเอง, เจ้าของโครงการบ้านจัดสรร, สถาปนิก, วิศวกร, ร้านค้าวัสดุก่อสร้าง เป็นต้น โดยแนบจดหมายตอบรับเพื่อส่งรายละเอียดเพิ่มเติมให้กับกลุ่มบุคคลที่สนใจ  
งบประมาณ 50,000 บาท  
จำนวนที่พิมพ์ 10,000 แผ่น

4) การส่งเสริมการขาย

เพื่อเน้นการขายสินค้าเข้าสู่ร้านค้าวัสดุก่อสร้าง รวมทั้งกระตุ้นการตัดสินใจซื้อของเจ้าของโครงการบ้านจัดสรร โดยเครื่องมือที่ใช้ได้แก่

- การให้ยี่ดระยะเวลาชำระหนี้ : ในช่วงแรกที่มีการแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่ จำเป็นที่จะต้องมีการนำสินค้าเข้าไปวางจำหน่ายในร้านค้าวัสดุก่อสร้างเช่น โฮมโปร เนื่องจากในระยะแรกสินค้ายังไม่เป็นที่รู้จักร้านค้าดังกล่าวก็ยังไม่มีความมั่นใจว่าสินค้าจะขายได้ การให้ระยะเวลาการชำระค่าสินค้าจึงเป็นเครื่องมือหนึ่งในการผลักดันสินค้าให้เข้าไปวางจำหน่ายในร้านค้าเหล่านั้นได้ โดยลูกค้าที่ซื้อบล็อกประสานในระยะเวลาที่กำหนดจะได้รับเงื่อนไขการชำระค่าสินค้าภายใน 90 วัน (ปกติ 60 วัน) ระยะเวลา เดือน 1,2
- การให้ส่วนลดตามปริมาณการซื้อ  
โดยลูกค้าที่ซื้อบล็อกประสานจำนวน 30,000 ก้อนขึ้นไปจะได้รับส่วนลด 5 %  
งบประมาณ 200,000 บาท  
ระยะเวลา 1 ปี

5) การตลาดในร้านค้า

เพื่อให้สินค้าตัวอย่างวางกระจายอยู่ในท้องตลาดทั่วไป และพบช่องทางในการทำให้ลูกค้ากลุ่มเป้าหมายรู้จักผลิตภัณฑ์บล็อกประสาน จึงจัดทำชั้นวางผลิตภัณฑ์บล็อกประสานตัวอย่าง ไว้สำหรับวางหน้าร้านค้าวัสดุก่อสร้าง ในบริเวณ กรุงเทพฯ และปริมณฑล จำนวน 100 ร้านค้า โดยมีแผ่นพับที่แสดงรายละเอียดและคุณสมบัติของบล็อกประสานวางอยู่ที่ชั้นแสดงสินค้าตัวอย่างด้วย

งบประมาณ จัดทำชั้นแสดงผลิตภัณฑ์ 100 ชุด x 1,000 บาท = 100,000

เวลาที่จัดวางชั้นแสดงและสินค้าตัวอย่าง

เดือน 1 20 แห่ง รวม 20 แห่ง

เดือน 2 20 แห่ง รวม 40 แห่ง

เดือน 3 30 แห่ง รวม 70 แห่ง

เดือน 4 30 แห่ง รวม 100 แห่ง

6) การจัดทำสิ่งก่อสร้างตัวอย่าง

เพื่อให้ลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย และบุคคลทั่วไปได้มีความมั่นใจในคุณภาพของบล็อกประสานจึงจัดทำสิ่งก่อสร้างตามสถานที่ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- บ่อมสำรวจตามสี่แยกต่าง ๆ : โดยการขออนุญาตจากสถานีตำรวจ ในการเป็นผู้สนับสนุน และออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการก่อสร้างบ่อมสำรวจเพื่อให้ทางตำรวจไว้ใช้เป็นประโยชน์

จำนวนที่สร้าง 10 แห่ง

งบประมาณ 420,000 บาท (แห่งละ 42,000 บาท)

- จัดทำซุ้มขายสินค้าในสวนสาธารณะ : โดยจะออกค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างซุ้มขายสินค้าทั้งหมดสวนสาธารณะที่จะทำการก่อสร้างได้แก่ สวนลุมพินี, สวนจตุจักร และสวนหลวงร.9 ซึ่งจะก่อสร้างให้แห่งละ 1 ซุ้ม

จำนวนที่สร้าง 3 แห่ง

งบประมาณ 60,000 บาท (แห่งละ 20,000)

7) การจัดโครงการประกวดแบบบ้าน

1. มีวัตถุประสงค์เพื่อให้บริษัทรับสร้างบ้านมีแบบบ้านที่สร้างด้วยบล็อกประสาน ในการเสนอขายงานก่อสร้างให้กับลูกค้าที่ต้องการบ้านบนที่ดินของตนเอง
2. ให้สถาปนิกรุ่นใหม่คุ้นเคยกับแบบบ้านที่สร้างด้วยบล็อกประสาน

ทางบริษัทจะจัดโครงการประกวดแบบบ้านที่สร้างด้วยบล็อกประสาน มีกติกาคือผู้เข้าประกวดจะต้องเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป และแบบบ้านที่ส่งเข้าประกวดทั้งหมดจะเป็นลิขสิทธิ์ของบริษัทในการนำไปเผยแพร่ต่อไป

รางวัลจะมีจำนวนทั้งสิ้น 8 รางวัล ซึ่งประกอบด้วย

รางวัลที่ 1 จำนวน 1 รางวัล เงินสด 80,000 บาท พร้อมประกาศนียบัตร

รางวัลที่ 2 จำนวน 1 รางวัล เงินสด 50,000 บาท พร้อมประกาศนียบัตร

รางวัลที่ 3 จำนวน 1 รางวัล เงินสด 30,000 บาท พร้อมประกาศนียบัตร

หลังจากประกาศผลการประกวดแล้วทางบริษัทจะทำการคัดเลือกแบบบ้านที่เหมาะสม เพื่อจ้างนักศึกษาทำโมเดล บ้านจำนวนทั้งสิ้น 50 แบบ โดยให้ค่าใช้จ่ายแก่นักศึกษาแบบละ 6,000 บาท และบริษัทจะนำแบบบ้านเหล่านี้ไปทำการ แจกจ่ายให้กับกลุ่มลูกค้าเป้าหมายหลัก คือบริษัทรับสร้างบ้านที่มีสำนักประสานในการเสนอขายให้กับลูกค้า

งบประมาณ ค่าประชาสัมพันธ์โครงการ	10,000 บาท
รางวัล	210,000 บาท
ค่าโมเดลบ้าน	300,000 บาท
รวมทั้งสิ้น	520,000 บาท

ระยะเวลา เริ่มประชาสัมพันธ์และรับแบบตั้งแต่เดือน 1 และประกาศผลการประกวดที่สัปดาห์สุดท้ายของเดือน 3

### ช่วงเวลาและค่าใช้จ่ายที่ใช้เครื่องมือสื่อสารแต่ละชนิด

ลำดับ	รายการ	ก่อนดำเนิน การ 1 เดือน	ปีที่ 1												
			เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6	เดือนที่ 7	เดือนที่ 8	เดือนที่ 9	เดือนที่ 10	เดือนที่ 11	เดือนที่ 12	
1	โฆษณาสื่อสิ่งพิมพ์ - ทำเนียบวัสดุก่อสร้าง - บ้านและสวน		95,000												
2	สื่อวิทยุ - รายการ "คุยกับหมอบ้าน"	50,000	45,000	45,000	45,000			45,000				45,000			
3	จัดสัมมนาอบรมให้ความรู้		50,000		50,000										
4	จัดทำ Brochure		80,000												
5	งานแนะนำผลิตภัณฑ์		50,000												
6	Direct Mail				10,000	10,000	10,000	20,000	20,000	20,000	20,000	30,000	30,000	30,000	
7	ส่งเสริมการขาย		20,000	20,000	30,000	30,000									
8	In Store														
9	สร้างสิ่งปลูกสร้าง - บัณฑิตสำรวจ - ชุมชายของ	42,000 20,000	42,000 10,000	42,000	42,000	42,000	42,000		20,000	42,000	42,000		42,000	42,000	
10	ประกวดออกแบบ				510,000										
	รวม	112,000	594,000	629,000	792,000	727,000	174,000	177,000	147,000	144,000	142,000	177,000	189,000	144,000	

## 8. Production

### 8.1 ทำเลที่ตั้ง

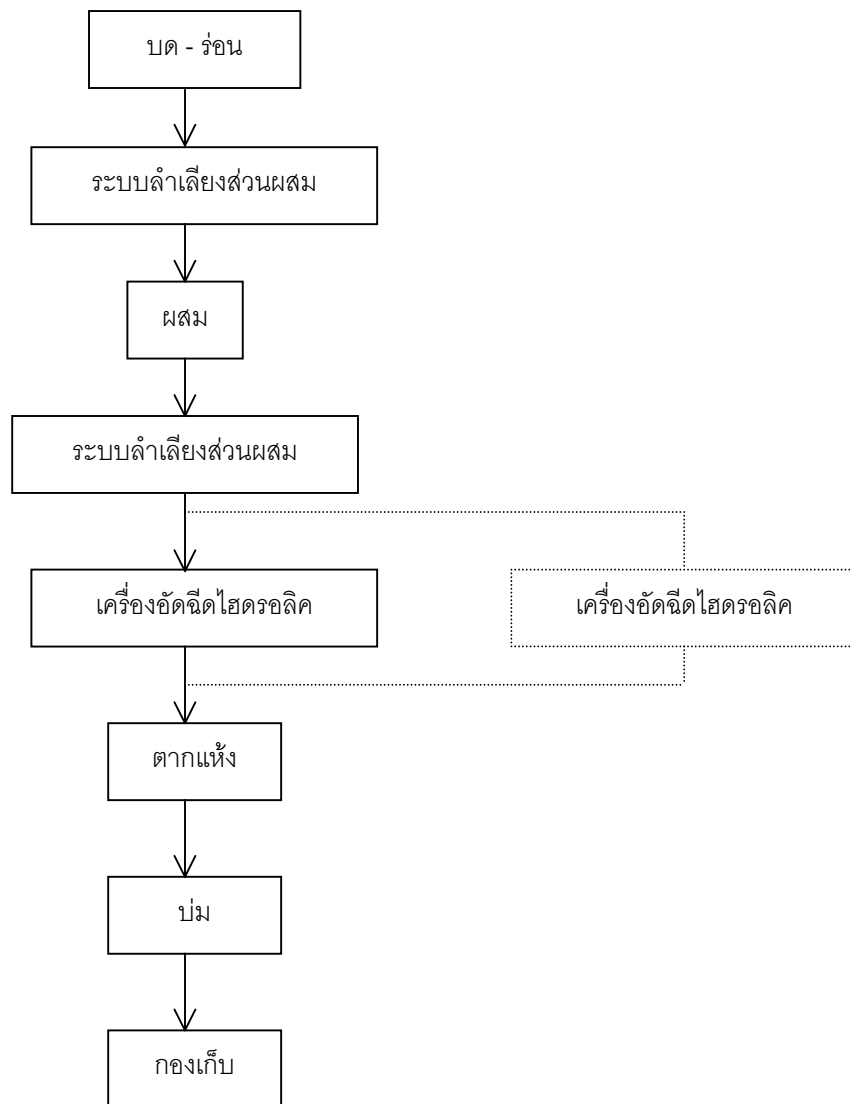
ตามที่บริษัทฯ เป็นทั้งผู้ผลิตและจำหน่ายบล็อกประสาน ดังนั้นปัจจัยในการพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้ง ได้แก่

- ระยะทางระหว่างบริษัทฯ กับแหล่งวัตถุดิบ
- ระยะทางระหว่างบริษัทฯ กับลูกค้าเป้าหมาย
- ความสะดวกสบายของเส้นทางคมนาคมขนส่ง
- ระบบสาธารณูปโภคพื้นฐาน
- ปัจจัยราคาค่าเช่า
- ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

จากการพิจารณาปัจจัยดังกล่าว บริษัท จึงตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงานที่อำเภอ โพธาราม จังหวัด ราชบุรี เนื่องจากเป็นทำเลที่ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบหลัก (บ่อดินลูกรัง) ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญและใช้ในปริมาณมาก อีกทั้งมูลค่าของวัตถุดิบต่ำ ถ้าตั้งโรงงานห่างจากแหล่งวัตถุดิบมากจะเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงโดยเช่าจำนวน 2 ไร่ครึ่ง ในอัตราเดือนละ 20,000 บาท

สำหรับสำนักงานของฝ่ายการตลาด ตั้งอยู่ที่ซอยพหลโยธิน 2 ถนน พหลโยธิน พญาไท กรุงเทพฯ พื้นที่ 30 ตารางเมตร เนื่องจากเป็นทำเลที่ตั้งในใจกลางเมืองซึ่งทำให้การติดต่อกับลูกค้าเป้าหมายเป็นไปได้ด้วยดี ประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำ การตลาด สะดวกสบายในการคมนาคม ทั้งนี้ ทำเลดังกล่าวยังเป็นพื้นที่ของผู้ที่มีความคุ้นเคยกับผู้บริหาร เป็นอย่างดี และสามารถเช่าในอัตราเดือนละ 4,500 บาท

## 8.2 กระบวนการผลิต <sup>7</sup>





---

<sup>7</sup> รายละเอียดขั้นตอนการผลิตบล็อกประสาน การทดสอบดิน ส่วนผสมและบล็อกประสาน, การออกแบบและคำนวณด้านวิศวกรรม ปรากฏดัง Appendix 7

กระบวนการผลิตเริ่มจากการทดสอบคุณภาพดินเพื่อกำหนดสัดส่วนการผลิต จากนั้นนำดินเข้าสู่เครื่องบดร่อนให้ได้ขนาดเล็กลงเพื่อเหมาะสมในการผสม จากนั้นลำเลียงสู่เครื่องผสมโดยป้อนปูนและน้ำสู่เครื่องผสมเช่นกัน เมื่อผ่านเครื่องผสม วัตถุดิบถูกลำเลียงสู่เครื่องอัดไฮดรอลิค จากนั้นนำไปตากให้แห้งแล้วเข้าสู่โรงบ่ม และกองเก็บต่อไป

### 8.3 กำลังการผลิต

- เครื่องผลิตมี 4 สายการผลิต
- หนึ่งสายการผลิตมี 2 เครื่องอัด
- หนึ่งเครื่องอัดมีกำลังการผลิต 150 ก้อน/ชั่วโมง
- ทำการผลิต 16 ชั่วโมง/วัน เดือนละ 25 วัน

ดังนั้น กำลังการผลิตเท่ากับ  $4 \times 2 \times 150 \times 16 \times 25 = 480,000$  ก้อน/เดือน

### 8.4 การวางผังโรงงาน <sup>8</sup>

บริษัท ทำการจัดผังโรงงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและความต่อเนื่องในการผลิต โดยผลิตบล็อกและ 3 ส่วนใหญ่

- 1) พื้นที่ด้านในสุดของโรงงานใช้เก็บวัตถุดิบ ทั้งดินลูกรังและปูนซีเมนต์
- 2) ส่วนกลางโรงงานจะเป็นพื้นที่การผลิตซึ่งจะรับวัตถุดิบเข้าทางด้านในแล้วทำการผลิตบล็อกเคลื่อนเข้าสู่ที่กองเก็บสินค้าทางด้านหน้า
- 3) ด้านหน้าโรงงาน เป็นพื้นที่สำหรับจ่ายสินค้าแก่ลูกค้าและเป็นบริเวณสำนักงานทั่วไป

### 8.5 แผนการสั่งซื้อ, Stock วัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป

- 1) สินค้าสำเร็จรูป : Stock สินค้าให้สอดคล้องกับ Sale Forecast ในเดือนถัดไป คือ ถ้าประมาณการขายในเดือน กุมภาพันธ์ เป็น 30,000 ก้อน จะผลิตให้มีสินค้าให้มีในคลัง ณ สิ้นเดือนมกราคม จำนวน 30,000 ก้อน
- 2) ข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณความต้องการวัตถุดิบ
  - 2.1 จำนวนบล็อกต่อบ้านหนึ่งหลัง เท่ากับ 15,000 ก้อน
  - 2.2 น้ำหนักปูนซีเมนต์ในบล็อกรุ่น Standard = 0.5263 kg.ต่อก้อน รุ่น Jumbo = 0.7579 kg.ต่อก้อน
  - 2.3 ปริมาตรดินลูกรังในบล็อก รุ่น Standard = 0.0039 ลบ.ม. รุ่น Jumbo = 0.0056 ลบ.ม.

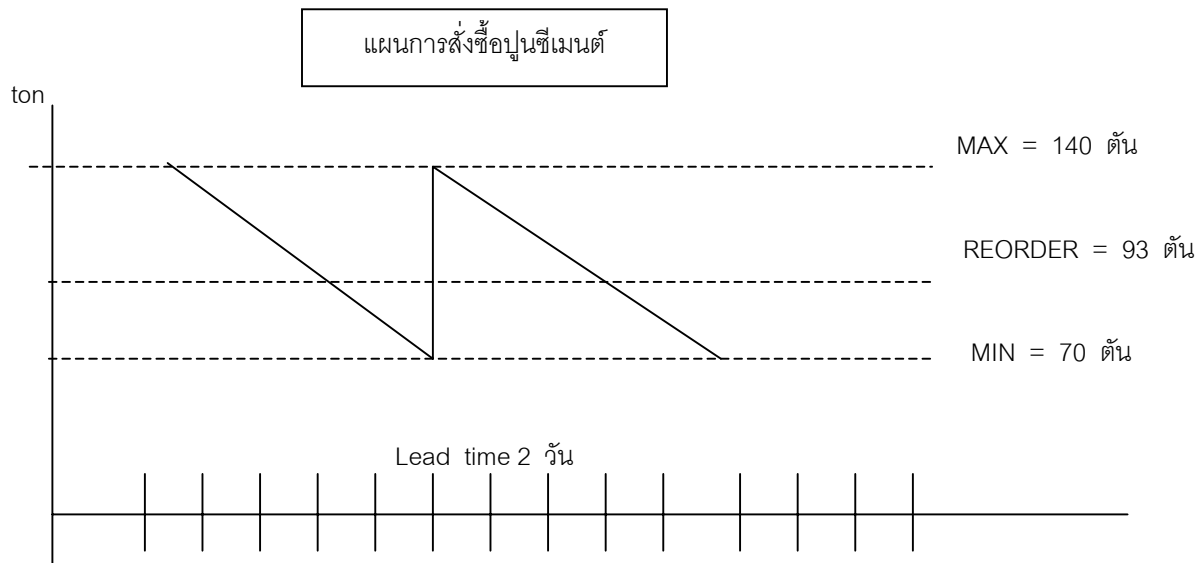
---

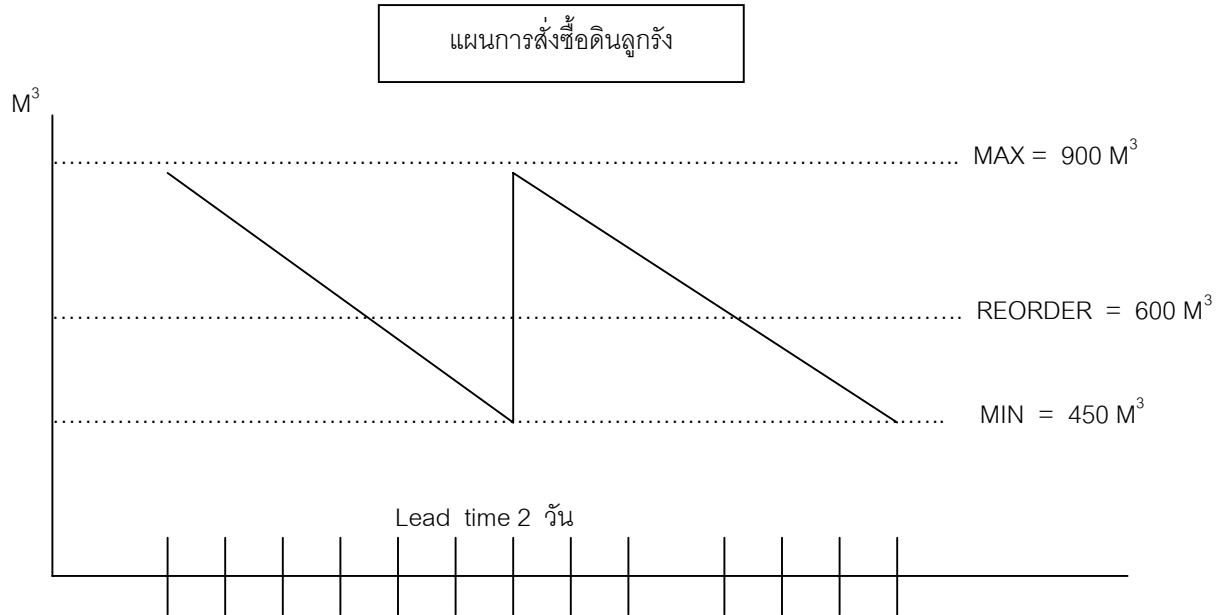
<sup>8</sup> รายละเอียดแผนผังโรงงาน ปรากฏดัง Appendix 8

- 3) ตารางแสดงปริมาณการขาย สินค้าสำเร็จรูป และวัตถุดิบ

Description	Month	Month	Month	Month	Month	Month	Month	Month	Month	Month	Month	Month	Month	Month
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
No. of House (Units)			2	4	6	10	13	13	17	17	17	21	21	21
a. Standard Block Home			2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
b. Jumbo Block Home			0	2	4	7	10	10	13	13	13	16	16	16
No. of sale volume(block) standard (,000)			30	30	30	45	45	45	60	60	60	75	75	75
No. of sale volume(block) jumbo (,000)			-	30	60	105	150	150	195	195	195	240	240	240
Inv. Of standard Block (,000)	-	30	30	30	45	45	45	60	60	60	75	75	75	75
Inv. Of jumbo Block (,000)	-	-	30	60	105	150	150	195	195	195	240	240	240	240
Cement Require kg (,000)	18	44	70	118	157	157	204	204	204	252	252	252	252	252
Soil Require M3 (,000)	1	1	2	4	5	5	7	7	7	8	8	8	8	8
Cost of inventory & Material (,000)	69	241	435	713	1,041	1,183	1,366	1,545	1,545	1,728	1,907	1,907	1,907	1,907

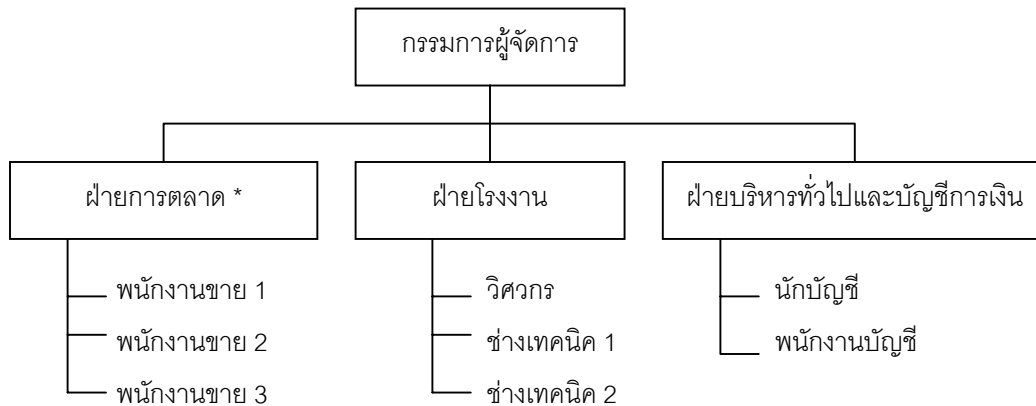
- 4) วัตถุประสงค์ : มีนโยบาย Stock วัตถุประสงค์ให้เพียงพอกับกำลังการผลิตโดยระดับวัตถุประสงค์สูงสุด อยู่ที่ระดับ 2 สัปดาห์ (12 วันทำการ) และสั่งซื้อวัตถุประสงค์เมื่อเหลือ ณ ระดับ 1 สัปดาห์ (6วันทำการ) ซึ่งทำให้การ Stock วัตถุประสงค์ มีดังนี้





## 9. Organization

### 9.1. Organization Structure



หมายเหตุ ฝ่ายการตลาดมีสำนักงานในกรุงเทพฯ

## 9.2. Management & Job description

1. นายสุรียนต์ เจริญเศรษฐกุล : กรรมการผู้จัดการ & ผู้จัดการฝ่ายโรงงาน , ผู้จัดการฝ่ายบริหารทั่วไปและการเงิน  
ประวัติการศึกษา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการก่อสร้าง  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
: บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง : วิศวกรโครงการบ้านจัดสรรเป็นเวลากว่า 4 ปี มีประสบการณ์  
- งานประมูล  
- งานสัญญาการก่อสร้าง  
- งานบริหารโครงการก่อสร้าง  
- งานประណหมนี้  
- ประสบการณ์ในการควบคุมก่อสร้างสถานีน้ำมัน
- อัตราเงินเดือน : 48,000 บาท
- หน้าที่รับผิดชอบ : - รับผิดชอบการบริหารโดยรวม  
- ติดตามสถานะแวดล้อมทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ฯลฯ เพื่อกำหนดนโยบายและทิศทางทางการดำเนินธุรกิจ  
- ให้ความรู้และเผยแพร่ด้านผลิตภัณฑ์แก่กลุ่มลูกค้าและผู้เกี่ยวข้อง เช่น บริษัทรับสร้างบ้าน ผู้รับเหมา เจ้าของโครงการบุคคลทั่วไปที่สนใจ  
- เผยแพร่เทคนิคการติดตั้ง และการใช้ผลิตภัณฑ์  
- สนับสนุนด้านเทคนิคต่าง ๆ แก่ฝ่ายตลาดเพื่อสร้างยอดขาย  
- ติดตามเทคนิคและผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์บริษัท เพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้แก่ผลิตภัณฑ์  
- ดูแลและแก้ไขปัญหาการผลิตให้ได้สินค้าคุณภาพและปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด  
- ประสานงานกับ Supplier และผู้เกี่ยวข้องเพื่อทราบพันธมิตรและความแข็งแกร่งทางธุรกิจ  
- ควบคุมดูแลสายการผลิตให้เป็นไปตามแผนด้วยความเรียบร้อยและมีต้นทุนการผลิตต่ำสุด  
- ติดตาม,ควบคุมด้านการเงินของบริษัท
2. นายสมศักดิ์ บรสัมพันธ์สุข : ผู้จัดการฝ่ายการตลาด  
ประวัติการศึกษา : พาณิชยศาสตรบัณฑิต สาขาการขนส่งระหว่างประเทศ

	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
	: บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง	: พนักงานการตลาดของบริษัท โมบิลออยล์ พนักงานฝ่ายขายเครื่องควบคุมน้ำมันในสถานีน้ำมัน ของบริษัท ทาสค์ เทคโนโลยี ไทยแลนด์ จำกัด
อัตราเงินเดือน	: 30,000 บาท
หน้าที่รับผิดชอบ	: - ร่วมกำหนดนโยบายทางธุรกิจของบริษัท - วางแผนการตลาดเพื่อสร้างยอดขายให้สอดคล้องกับนโยบายของบริษัท - ดำเนินการตามแผนการตลาดและควบคุมติดตามผลการปฏิบัติตามแผน การตลาด - ติดตามสภาพแวดล้อมทั่วไปทางเศรษฐกิจเพื่อปรับปรุงกลยุทธ์ทางการ ตลาด

### 9.3 Personal

รายละเอียดของพนักงานในองค์กร กำหนดไว้ดังนี้

ตำแหน่ง	วุฒิการศึกษา	จำนวน (คน)	ลักษณะงาน	เงินเดือน (บาท)
พนักงานขาย 1,2	ปวส. (การตลาด)	2	- ขายและนำเสนอสินค้า แก่บริษัทรับสร้าง บ้าน รวมทั้งโครงการบ้านจัดสรร ผู้มี อำนาจตัดสินใจในแต่ละโครงการ (ภายใน เขตที่ได้รับมอบหมาย) - ออกพบปะเยี่ยมเยียนลูกค้า - ติดตามข้อมูลหลังการขาย และข้อมูลการ ตลาดทั่วไป - อื่น ๆ ตามแต่จะได้รับมอบหมาย	6,000 + com 1 %
พนักงานขาย 3	ปวส. (การตลาด)	1	- นำเสนอสินค้า และขายแก่ผู้แทนจำหน่ายทั่ว ไป - เยี่ยมเยียนตัวแทนจำหน่าย และเข้า สนับสนุนงานขายตามผู้แทนจำหน่าย - ติดตามข้อมูลการขายและข้อมูลการตลาด - อื่น ๆ ตามแต่จะได้รับมอบหมาย	7,000 + com 1 %
วิศวกรโรงงาน	วศ.บ. เครื่องกล	1	- ควบคุมดูแล และพัฒนาการทำงานของ เครื่องจักรในการผลิต	14,000

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- สนับสนุนการขายด้านเทคนิคแก่ฝ่ายการตลาด</li> <li>- ปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องตามต้องการของลูกค้า</li> </ul>	
นักบัญชี	ป.ตรี บัญชี (ประสบการณ์ 3-4 ปี)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดทำระบบบัญชี</li> <li>- เตรียมข้อมูลและติดตามระบบการเงินของบริษัท</li> <li>- ติดตามการให้เครดิตแก่ลูกค้า และติดตามการเก็บหนี้</li> </ul>	15,000
พนักงานบัญชีและพัสดุ	ปวส.(บัญชี/การขาย)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วางบิล เก็บเงิน ติดตามหนี้</li> <li>- บันทึกบัญชี</li> <li>- จัดทำรายงานทางการเงิน</li> <li>- ติดตามการจัดซื้อวัสดุดิบวัสดุต่าง ๆ</li> <li>- อื่น ๆ ตามแต่จะได้รับการมอบหมาย</li> </ul>	8,000
พนักงานควบคุมการผลิต	ปวส. (ช่างกล)	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ช่วยเหลือผู้จัดการโรงงานควบคุมการผลิต</li> <li>- ตรวจสอบคุณภาพการผลิต</li> <li>- ซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่อง</li> <li>- จัดเตรียมเครื่องจักรและดูแลให้พร้อมในการผลิต</li> <li>- อื่น ๆ ตามแต่จะได้รับการมอบหมาย</li> </ul>	8,000

หมายเหตุ เขตการขายของพนักงานขาย 1,2 ซึ่งขายบริษัทรับสร้างบ้านแบ่งเป็น 2 เขต คือ

1. เขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลตอนเหนือ
2. เขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลตอนใต้

## 10. Contingency Plan

### 1. ยอดขายลดลงจากที่ประมาณการไว้ ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดที่กำหนดไว้ จะมีแนวทางในการแก้ไข ดังนี้

ตรวจสอบสาเหตุที่แท้จริง เพื่อกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม ถ้าสาเหตุเกิดจากผู้บริโภคในกรุงเทพฯ และปริมณฑลไม่ยอมรับในตัวผลิตภัณฑ์ใหม่ ทางบริษัทฯ ได้หาแนวทางป้องกันไว้โดย

1.1 หากกลุ่มลูกค้าเป้าหมายกลุ่มใหม่ คือ กลุ่มลูกค้าในชนบท โดยใช้บล็อกประสานรุ่น 12.5 เซนติเมตร เป็นรุ่นสำหรับทำตลาด

1.2 ถ้ามีการแข่งขันที่รุนแรงจนบล็อกประสานไม่สามารถทำตลาดได้ ทางบริษัทฯ จะเปลี่ยนรูปแบบผลิตภัณฑ์ โดยผลิตเป็นบล็อกปูพื้นถนนและทางเท้าแทน เพื่อจำหน่ายในกรุงเทพฯ และปริมณฑลต่อไป

### 2. งบกระแสเงินสดไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้

หาสาเหตุที่ทำให้กระแสเงินสดไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้ โดยพิจารณาพร้อมกับอัตราส่วนทางการเงินเพื่อหาสาเหตุที่แท้จริง เช่น ระยะเวลาหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง และระยะเวลาหมุนเวียนของลูกหนี้ที่ยาวนานเกินไป หรือระยะเวลาเฉลี่ยของเจ้าหนี้ที่ค่อนข้างน้อย ฯลฯ โดยการขอปรับ Supplier credit ให้ยาวนานขึ้น พยายามลดการสั่งซื้อวัตถุดิบเพื่อระบายสินค้าในสต็อก รวมทั้งการพยายามเรียกเก็บเงินจากลูกหนี้การค้าเพื่อเปลี่ยนสินทรัพย์ของกิจการให้เป็นสินทรัพย์ที่มีสภาพคล่องมากขึ้น นอกจากนี้ ยังอาจเสนอขอวงเงินสินเชื่อจากธนาคาร หรือระดมทุนเพิ่มเติมจากผู้ถือหุ้นเพื่อเสริมสภาพคล่องให้กิจการได้อีกด้วย

## 11. Financial Analysis<sup>9</sup>

### 11.1. เงินลงทุน

บริษัท อินเทอร์เน็ตกึ่ง บล็อก แมนูแฟกเจอร์ จำกัด มีความต้องการเงินลงทุนทั้งสิ้น 10,000,000 บาท โดยแบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

เงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวร (Fixed Investment)	จำนวน	4.85 ล้านบาท
เงินลงทุนหมุนเวียน (Working Capital)	จำนวน	4.77 ล้านบาท
ค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งบริษัท (Start Up expense)	จำนวน	0.38 ล้านบาท

### 11.2. แผนทางการเงิน

ในการประเมินความเป็นไปได้ทางการเงินขั้นต้นนี้จะประเมินจากแผนทางการเงินในระยะเวลาดำเนินการจำนวน 5 ปีแรกซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

#### ประมาณการยอดขาย

ในการประมาณการยอดขาย 5 ปีแรกของการดำเนินการ สามารถสรุปได้ดังนี้

ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
รายการ					
จำนวนบ้าน (หลัง)	162	243	279	321	370
Sales Volume (,000 Units)	2,430	3,645	4,192	4,821	5,544
Sales Volume (,000 Units)	14,850	22,275	25,616	29,459	33,877

#### แหล่งเงินทุน

จากการประเมินความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการ บริษัทฯ มีนโยบายที่จะระดมเงินลงทุนทั้งหมดจากผู้ร่วมลงทุน 100% โดยไม่มีการกู้เงินจากสถาบันการเงินเพื่อลดภาระดอกเบี้ยในระยะเริ่มดำเนินการและหลีกเลี่ยงปัญหาการปล่อยสินเชื่อของสถาบันการเงิน

ในขั้นต้นบริษัท ฯ มีความต้องการเงินลงทุนทั้งสิ้น 10,000,000 บาทแบ่งเป็นหุ้นละ 1,000 บาท จำนวน 10,000 หุ้น มีผู้ก่อตั้งจำนวน 7 ราย โดยมีสัดส่วนดังนี้

<sup>9</sup> รายละเอียดทางการเงิน ปรากฏดัง Appendix 9



นายสุริยันต์	เจริญเศรษฐกุล	2,500 หุ้น	25.00 %
นายสมศักดิ์	บรมสัมพันธ์สุข	1,500 หุ้น	15.00 %
นายวิรัช	อดิศักดิ์ไพบูลย์	500 หุ้น	5.00 %
นายณรินทร์	ดวงดีเด่น	499 หุ้น	4.99 %
นายกิตติพงษ์	คงประสานกาล	499 หุ้น	4.99 %
นายพรชัย	ดวงดีเด่น	1 หุ้น	0.01 %
นายไพศาล	คงประสานกาล	1 หุ้น	0.01 %
	รวมทั้งสิ้น	5,500 หุ้น	55.00 %

ส่วนหุ้นที่เหลือ บริษัทฯ ของเสนอขายให้ท่านนักลงทุนที่สนใจ ในอัตราหุ้นละ 1,000 บาท จำนวนทั้งสิ้น 4,500 หุ้น หรือ เป็นสัดส่วนทั้งสิ้น 45%

### นโยบายทางการเงิน

บริษัทฯ มีนโยบายโดยรวมเป็นไปในลักษณะระมัดระวัง (Conservative) โดยพยายามรักษาสภาพคล่องให้อยู่ในเกณฑ์ที่สูง และนำเงินสดที่เกินความจำเป็นไปลงทุนที่ให้ผลตอบแทนที่ดี และสามารถเปลี่ยนเป็นเงินสดได้รวดเร็ว อีกทั้งในระยะ 2 ปี แรกจะงดจ่ายเงินโบนัส และเงินปันผล แต่หากขาดสภาพคล่องบริษัทยังมีสินเชื่อบริษัทที่เปิดบัญชีกับสถาบันการเงิน และเงินจากผู้ถือหุ้นเพื่อเสริมสภาพคล่องได้

นอกจากนี้ บริษัทฯ ยังมีนโยบายให้ Credit term แก่ลูกค้า 60 วัน เพื่อช่วยให้สามารถทำตลาดได้สะดวกยิ่งขึ้น และให้ค่า Commission 1 % ของยอดขายแก่พนักงาน ส่วนนโยบายค่าเสื่อมราคา บริษัทฯ ใช้วิธีเส้นตรง (Straight Line Depreciation) โดยเครื่องจักรและอุปกรณ์ ตัดเป็นค่าใช้จ่ายระยะเวลา 5 ปี ส่วนอาคารสำนักงาน โรงงาน และโกดัง ตัดเป็นค่าใช้จ่ายระยะเวลา 10 ปี

### การวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุน

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุน ด้วยแนวคิดอย่าง Conservative พบว่า

Discount Payback Period (15%)	4.07	ปี
NPV (15%)	4.30	ล้านบาท
IRR	33.68	เปอร์เซ็นต์

### จุดคุ้มทุน (Break Even Point)

จากการวิเคราะห์พบว่า จุดคุ้มทุนในปีที่ 1 อยู่ที่ยอดขายรายจำหน่าย 1.74 ล้านบาท (เป็นเงินจำนวนทั้งสิ้น 10.7 ล้านบาท) หรือประมาณ 30 % ของกำลังการผลิต

### 11.3. ข้อเสนอสำหรับนักลงทุน

บริษัท อินเทอร์เน็ตโลกกึ่ง บล๊อค แมนูแฟกเจอร์ จำกัด ขอเสนอขายหุ้นให้ท่านนักลงทุนที่สนใจ ในอัตราหุ้นละ 1,000 บาท จำนวนทั้งสิ้น 4,500 หุ้น และผู้ถือหุ้นสามารถขายหุ้นคืนให้แก่บริษัทฯ ได้ภายหลังดำเนินการได้ 5 ปีเป็นต้นไป

โดยบริษัทฯ กำหนดช่วงรับซื้อหุ้นคืนจากผู้ถือหุ้นในเดือนมิถุนายนของทุกปีในเงื่อนไขที่ท่านนักลงทุนสามารถขายคืนหุ้นได้ในอัตรา P/E Ratio เท่ากับ 5 (หรือ ราคาจากการประมาณการ หุ้นละ 2,100 ในสิ้นปีที่ 5)

Appendix 4. ตารางเปรียบเทียบราคาและระยะเวลาก่อสร้างของบล็อกประสาณกับผนังแบบอื่น

โครงสร้างของราคาของบ้านเดี่ยว 2 ชั้น  
(พื้นที่ใช้สอย 160 ตารางเมตร)

ลำดับที่	รายการ	เปอร์เซ็นต์มูลค่าก่อสร้าง							
		ผนังก่ออิฐฉาบปูน	ผนังบล็อกซีเมนต์	ผนังคอนกรีตมวลเบา	ผนังเบา CPAC	ผนังรับน้ำหนัก ค.ส.ล.	ผนังบล็อกประสาณ		
							รุ่น 15*30*10 ซม. (ฉาบ 2 ด้าน)	รุ่น 15*30*10 ซม. (ฉาบ 1 ด้าน)	รุ่น 12.5*25*10 ซม.
1	งานดิน ทราดยหยาบและคอนกรีตหยาบ	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
2	งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก	24.6	24.6	21.6	21.6	36.9	12.5	12.5	10.36
3	งานผนังและตกแต่งผนัง	22.42	19.42	29.42	28.42	5.06	31.52	28.27	22.8
4	งานตกแต่งผิวพื้น	10.8	10.8	10.8	10.8	10.86	10.8	10.8	10.8
5	งานฝ้าเพดาน	5.24	5.24	5.24	5.24	5.24	5.24	5.24	5.24
6	งานหลังคา	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24
7	งานประตูหน้าต่าง	7.66	7.66	7.66	7.66	7.66	7.66	7.66	7.66
8	งานสุขภัณฑ์	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85
9	งานสี	4.75	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	2.99	1.6
10	งานระบบไฟฟ้า	4.51	4.51	4.51	4.51	4.51	4.51	4.51	4.51
11	งานระบบประปา	4.47	4.47	4.47	4.47	4.47	4.47	4.47	4.47
12	งานเบ็ดเตล็ด	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59
รวม		100	97	104	103	95*	97	92	83

หมายเหตุ :

1. ให้เปอร์เซ็นต์มูลค่าก่อสร้างของผนังก่ออิฐฉาบปูนเป็นเปอร์เซ็นต์มาตรฐานเต็ม 100 เปอร์เซ็นต์
  2. โครงสร้างราคาไม่รวมงานเสาเข็ม
- \* เปอร์เซ็นต์ดังกล่าวสำหรับงานก่อสร้างบ้านเดี่ยวแบบเดียวกันจำนวนมาก หากก่อสร้างเพียงหลังเดียว ราคาจะสูงกว่าผนังชนิดอื่น ๆ มาก

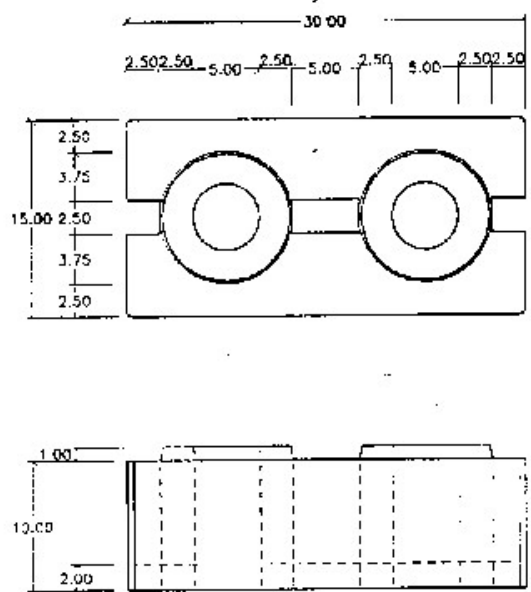
**ตารางเปรียบเทียบระยะเวลาในการก่อสร้างบ้านเดี่ยว 2 ชั้น ด้วยผนังชนิดต่างๆ**  
(พื้นที่ใช้สอย 160 ตารางเมตร)

ลำดับที่	รายการ	ระยะเวลาในการก่อสร้าง (วัน)							
		ผนังก่ออิฐฉาบปูน	ผนังบล็อกซีเมนต์	ผนังคอนกรีตมวลเบา	ผนังเบา CPAC	ผนังรับน้ำหนัก ค.ส.ล.	ผนังบล็อกประสาน		
							รุ่น 15*30*10 ซม. (ฉาบ 2 ด้าน)	รุ่น 15*30*10 ซม. (ฉาบ 1 ด้าน)	รุ่น 12.5*25*10 ซม.
1	งานดิน ทพวยหยาบและคอนกรีตหยาบ	5	5	5	5	5	5	5	5
2	งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก	50	50	50	50	35	15	15	15
3	งานผนังและตกแต่งผนัง	45	32	35	27	15	45	35	25
4	งานตกแต่งผิวพื้น	15	15	15	15	15	15	15	15
5	งานฝ้าเพดาน	10	10	10	10	10	10	10	10
6	งานหลังคา	20	20	20	20	20	20	20	20
7	งานประตูหน้าต่าง	5	5	5	5	5	5	5	5
8	งานสุขภัณฑ์	5	5	5	5	5	5	5	5
9	งานสี	10	10	10	10	10	10	6	2
10	งานระบบไฟฟ้า	5	5	5	5	5	5	5	5
11	งานระบบประปา	5	5	5	5	5	5	5	5
12	งานเบ็ดเตล็ด	5	5	5	5	5	5	5	5
รวม		180	167	170	162	135	145	131	117

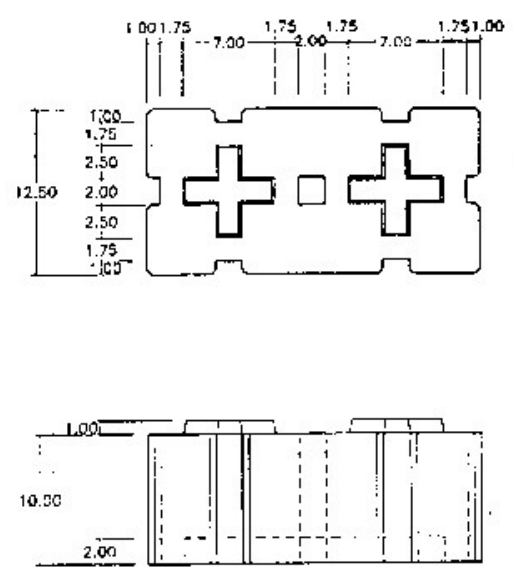
หมายเหตุ : ใช้ แรงงานในการก่อสร้างเท่ากันทุกกรณี

Appendix 5 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ และแบบ

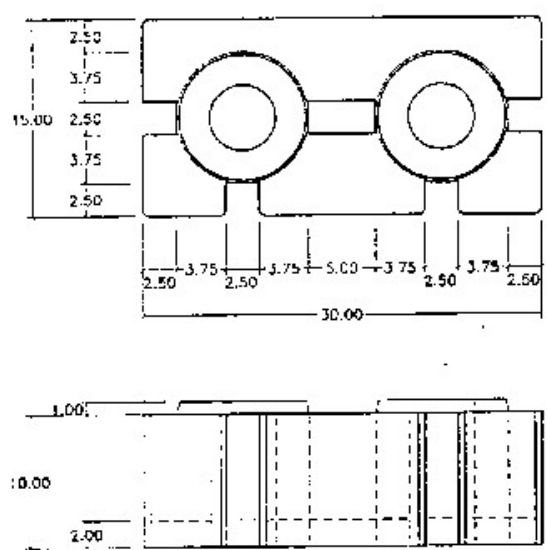
บล็อกจากพลาสติก 15 ซม. เรียบ 2 ด้าน



บล็อกจากพลาสติก 12.5 ซม. สี่เหลี่ยม เรียบ 2 ด้าน



บล็อกจากพลาสติก 15 ซม. เรียบ 1 ด้าน



หมายเหตุ หน่วยเป็นเซนติเมตร

## Appendix 6. รายละเอียดต้นทุนการผลิต

### 1.) ต้นทุนปูนซีเมนต์

- ปูนซีเมนต์ (ก่อสร้าง) 2,000 บาทต่อตัน (110 บาทต่อถุง)
- ปูนซีเมนต์ 1 ถุงผลิตบล็อกมาตรฐานได้ 95 ก้อน
- **ต้นทุนปูนซีเมนต์ต่อ 1 บล็อก คือ  $110/95 = 1.158$  บาท**

### 2.) ต้นทุนดินลูกรัง

- ราคาดินลูกรัง 50 บาทต่อลูกบาศก์เมตร
- ดิน 1 ลูกบาศก์เมตรผลิตบล็อกได้ 256 ก้อน
- **ต้นทุนดินลูกรังต่อ 1 บล็อกคือ  $50/256 = 0.195$  บาท**

### 3.) ต้นทุนค่าแรงงาน

- การผลิต 1 สายการผลิต ( 2 เครื่องอัดไฮโดรลิก) ใช้คนงาน 6 คน
- ค่าแรงคนงาน 200 บาทต่อคนต่อวัน ทำงานเดือนละ 25 วัน
- ค่าแรงงานต่อ 1 สายการผลิตคือ  $6 * 200 = 1,200$  บาทต่อวัน
- การผลิต 1 สายผลิตบล็อกได้ 2,400 ก้อน
- **ต้นทุนค่าแรงต่อบล็อก คือ  $1,200/2,400 = 0.50$  บาท**

### 4.) ต้นทุนค่าไฟฟ้า

- กำลังไฟฟ้า 1 สายการผลิตใช้กำลังไฟฟ้าทั้งหมด 18 แรงม้า
- คิดเป็นกำลังไฟฟ้า คือ  $18 \times 0.746 = 13.428$  KW
- ทำการผลิต 8 ชั่วโมงต่อ 1 วัน เป็นพลังงาน =  $8 \times 13.428 = 107.424$  KWH
- ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อ 1 KWH 2.50 บาท คิดเป็นค่าใช้จ่าย  $2.50 \times 107.424 = 268.56$  บาท
- การผลิต 1 สายผลิตบล็อกได้ = 2,400 ก้อน
- **ต้นทุนค่าไฟฟ้าต่อบล็อก คือ  $268.56/2400 = 0.11$  บาท**

### 5.) ต้นทุนค่าขนส่ง

- รถ 10 ล้อ บรรทุกบล็อกได้ประมาณ 3,000 ก้อน
- อัตราค่าขนส่งโดยเฉลี่ยเที่ยวละ 1,500 บาท
- ค่าขนส่งต่อ 1 บล็อกคิดเป็น  $1,500/3,000 = 0.50$  บาท
- กรณีบล็อกขนาดจัมโบ้ ราคาต่อหน่วยจะเป็น 0.60 บาท

\*\* รวมต้นทุนการผลิตผันแปรรวมคือคือ  $1.158+0.195+0.50+0.11+0.50 = 2.463$  บาทต่อก้อน \*\*

\*\* ต้นทุนการผลิตนี้สำหรับบล็อกที่มีขนาด  $12.5 \times 25 \times 10$  เซนติเมตร \*\*

\*\* สำหรับบล็อกความกว้าง 15 เซนติเมตร มีต้นทุนต่อก้อน = 3.158 บาทต่อก้อน

## Appendix 7. ขั้นตอนการผลิตบล็อกประสาน

เพื่อให้การผลิตบล็อกประสานมีคุณภาพได้มาตรฐานเพียงพอแก่การนำไปใช้เป็นวัสดุก่อ ในการก่อสร้างอาคารแบบผนังรับน้ำหนัก (Load bearing wall) รวมทั้งเพื่อให้สามารถผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้องตามหลักวิชาการ และประหยัด ดังนั้น แนวทางและข้อแนะนำในการผลิตบล็อกประสาน มีดังต่อไปนี้

### 1. การเลือกดินวัตถุดิบ (Choice of Soil)

บล็อกประสานจะมีคุณภาพและคุณสมบัติที่ดี สิ่งสำคัญอันดับแรกได้แก่ คุณภาพของดิน (Quality of Soil) ที่เหมาะสม ซึ่งจะพิจารณาในด้านองค์ประกอบและขนาดของมวลผสม (Composition & Grain) ที่เหมาะสม

โดยทั่วไปดินที่สามารถนำมาทำเป็นดินซีเมนต์จะได้แก่ ดินลูกรัง (Laterite Soil) รวมทั้งดินทราย (Sandy Skeleton Soil) เป็นดินต้นโดยปกติจะมีกรวด ลูกรัง หรือเศษหินปะปนอยู่ ควรเลือกดินที่มีลักษณะร่วน ไม่มีกรวด ลูกรัง เศษหินที่มีขนาดใหญ่กว่า 4 มม. ปะปนอยู่มาก เนื่องจากจะต้องคัดทิ้งไปเป็นปริมาณมาก หรือสิ้นเปลืองในการบด ดินเหนียว (Clay) ที่ปะปนอยู่จะต้องมีอยู่ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดจนรู้สึกเหนียวติดมือ นอกจากนี้ ลักษณะทางกายภาพโดยเฉพาะขนาดของมวลรวมของดินมีความสำคัญต่อความแข็งแรง และการคงรูปของบล็อกประสาน (Stabilized Compressed Soil-Cement Block) ดินที่เหมาะสมควรมีองค์ประกอบส่วนผสมและขนาดดังต่อไปนี้

	ขนาด	ปริมาณ (ร้อยละ)
ทรายหยาบ (Coarse Sand)	2 มม. - 0.2 มม.	75-85
ทรายละเอียด (Fine Sand)	0.2 มม. - 0.02 มม.	
ฝุ่น/ผงดิน (Silts)	0.02 มม. - 0.002 มม.	10-25
ดินเหนียว/เลน (Clay)	0.002 มม. - 0 มม.	
อินทรีย์วัตถุ		ต้องไม่มากกว่า 1-2

### คุณสมบัติทางกายภาพที่สำคัญของดินที่เหมาะสม

ปริมาณความชื้นปกติ (ดินผ่านการตากแห้งในอากาศ)	ร้อยละ 4-6
ปริมาณความชื้น (ดินผ่านการอบแห้ง $110 \pm 5$ °C จนมีน้ำหนักคงที่)	ร้อยละ 1.5-2
การหดตัวทางความยาว (Shrinkage)	ไม่เกินร้อยละ 1
ค่าดรรชนี (พิกัด) ความยืดหยุ่น (Plastic Index)	non-plastic

### คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญของดิน

ซิลิกอนไดออกไซด์ (SiO <sub>2</sub> )	ร้อยละ 75-85
เฟอร์ริกออกไซด์ (FeO <sub>3</sub> )	ร้อยละ 1.5-3.5
อลูมินาออกไซด์ (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	ร้อยละ 8-12
การสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการเผา	ไม่เกินร้อยละ 5

ข้อแนะนำเพิ่มเติมในการคัดเลือกดินมาเป็นวัตถุดิบ ควรพิจารณาเลือกดินที่ดีที่สุดที่สามารถหาได้ในท้องถิ่น (เพื่อลดต้นทุนและค่าขนส่ง) หากไม่มี ให้เลือกดินที่มีคุณภาพปานกลาง (Mediocre Soil) และนำมาปรับปรุงคุณภาพ นอกจากนี้

การใช้ดินที่มีขนาดมวลและปริมาณสัดส่วนที่ดี (Well-graded Soil) จะทำให้ได้บล็อกที่มีคุณภาพดีและประหยัดการใช้ปูนซีเมนต์

## 2. การร่อนและการบดวัตถุดิน (Grading & Pulverization)

เพื่อให้การผลิตสามารถประหยัดส่วนผสมของปูนซีเมนต์ได้มากที่สุด การบด-ร่อน ดิน/วัตถุดิน เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก

ขนาดของดินที่ใหญ่ที่สุดในการนำมาใช้งาน ควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ  $\Phi$  4 มม. จากข้อมูลวิชาการพบว่า ถ้ามีขนาดของมวลใหญ่กว่า  $\Phi$  5 มม. ปริมาณตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป อาจทำให้กำลังต้านทานแรงอัด (Compressive Strength) ของบล็อกลดลงกว่าร้อยละ 50

เพื่อให้ได้คุณสมบัติของการรับกำลัง (Mechanical Strength) และความต้านทานต่อน้ำ (Resistance to water) สิ่งที่จะต้องกระทำได้แก่

- การลดช่องว่างระหว่างมวล (reduce the void ratio)
- การเพิ่มผิวสัมผัสระหว่างมวลให้แน่นมากที่สุด (increase contacts between grains)

เพื่อให้บล็อกได้รับการอัดให้แน่นมากที่สุด สัดส่วนปริมาณของมวลแต่ละขนาดสามารถหาได้จากสูตร

$$p = 100(d/D)^n \text{ โดย}$$

$p$  = สัดส่วนของมวลรวมตามขนาดที่กำหนดให้

$d$  = เส้นผ่านศูนย์กลางของมวลที่ให้ค่าของ  $p$

$D$  = เส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่ที่สุด

$n$  = ค่าดัชนีของมวลผสม (The grading coefficient)

จากสูตรดังกล่าว ตัวเลขที่นำมาแทนค่าในที่นี้ประกอบด้วย  $p = 18$ ,  $D = 2$  มม.,  $n = 0.25$

## 3. ส่วนผสม (Mixture Contents) และการผสม

มีสิ่งควรพิจารณาหลายประการดังนี้

### 3.1 วัตถุดิน ประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ดิน และน้ำ

ปูนซีเมนต์ :- ต้องเป็นปูนซีเมนต์ใหม่ หรือยังไม่เสื่อมสภาพ มีลักษณะเป็นผงแห้ง

- ควรใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (หรืออาจใช้ปูนซีเมนต์ผสมในกรณีที่ต้องการความประหยัด) ที่ได้ตามมาตรฐาน มอก. (ผลทดสอบเบื้องต้นของ วท. พบว่าบล็อกจะให้กำลังอัดต่างกันประมาณ ร้อยละ 20 ที่อายุ 7 วัน)

ดิน :- ควรเป็นดินที่มีคุณลักษณะและคุณสมบัติเหมาะสมดังกล่าวมาแล้ว

- ควรเป็นดินที่แห้ง ดังนั้น การป้องกันฝนและความชื้นของกองดินวัตถุดินถือเป็นสิ่งจำเป็น (ดินที่นำมาใช้ควรมีความชื้นอยู่ไม่มากกว่าร้อยละ 4-6 มิฉะนั้นการคลุกเคล้าส่วนผสมจะไม่มีประสิทธิภาพ)
- ดินเค็ม (Salt rich soils) ไม่เหมาะแก่การนำมาใช้เนื่องจากสิ้นเปลืองปูนซีเมนต์มากขึ้น
- ไม่ควรกัณไค อินทรีย์วัตถุ (Organic matter) ยอมให้มีได้ร้อยละ 1 และต้องไม่มากกว่าร้อยละ 2 (เอกสารวิชาการบางแห่ง ระบุแนวทางการแก้ไขไว้โดยอาจเติมแคลเซียมคลอไรด์ประมาณร้อยละ

1-2)

- น้ำ :- ควรเป็นน้ำที่สะอาดพอสมควร ปราศจากวัชพืชหรือสิ่งสกปรกเจือปน
- ไม่มีความเป็นกรดหรือด่างมากเกินไป อินทรีย์วัตถุ เกลือ และซัลเฟตที่ปนอยู่จะมีผลต่อสุขภาพ และคุณสมบัติของบล็อกล

### 3.2 อัตราส่วนผสม

- ปูนซีเมนต์และดิน :- ในห้องปฏิบัติการใช้วิธีการปริมาณผล CaO ที่มีอยู่ในดินแล้ว เติม CaO ที่มีอยู่ในปูนซีเมนต์เพิ่มเข้าไปตามที่ต้องการ
- น้ำ (Water Contents) :- ในทางวิชาการ การให้ความชื้นในส่วนผสม (Moisture Content) จะเท่ากับ ความชื้นสูงสุดของดิน (Optimum Moisture Content : OMC) โดยปกติควรใกล้เคียงกับ OMC +/- ไม่เกินร้อยละ 4
- Sandy Soil ควรใช้น้ำน้อยกว่า OMC เล็กน้อย
  - Soil with High Clay (Clayey Soil) ควรใช้น้ำมากกว่า OMC. เล็กน้อย
  - โดยปกติการเติมน้ำจะอยู่ระหว่างร้อยละ 10-15

### 3.3 ระยะเวลาในการผสม (Mixing Time)

- ขึ้นอยู่กับประเภทของเครื่องมือและวิธีการที่ใช้ (Equipment & Mixing technique) โดยปกติการใช้ เครื่องผสม จะให้ผลดีและประหยัดปูนซีเมนต์กว่าการผสมด้วยมือ
- โดยปกติสำหรับเครื่องผสมไม่ควรน้อยกว่า 3-4 นาที นับตั้งแต่เติมน้ำ (หากน้อยกว่ากำหนดเอกสารทางวิชาการจะทำให้กำลังอัดของบล็อกลต่ำลงจนถึงร้อยละ 20)
- ในการผสม ให้เติมดิน (แห้ง) ลงในเครื่องผสมก่อนเติมปูนซีเมนต์ลงไปให้เข้ากันดี การเติมน้ำให้ เติม หลังสุด เมื่อพร้อมที่จะเริ่มทำการอัดบล็อกล

### 3.4 การใส่ส่วนผสมเพื่อการอัดบล็อกล

- ควรหาปริมาณการเติม ให้ได้ปริมาตร/น้ำหนัก ที่มากเพียงพอและเหมาะสมแก่กำลังของเครื่อง/การใช้แรงโยก (ประมาณ 4.75 – 5.0 กิโลกรัม)
- การเติมในปริมาณที่สม่ำเสมอเป็นสิ่งจำเป็น

### 4. ช่วงเวลาการนำส่วนผสมไปใช้งาน (Hold-back time)

เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่มีความสำคัญในกระบวนการผลิต หลังจากเติมน้ำในส่วนผสมและคลุกเคล้าเข้ากันดีแล้ว จำเป็นต้องนำไปใช้อัดบล็อกลให้เร็วที่สุด เนื่องจากปฏิกิริยาทางเคมีที่เปลี่ยนแปลงโครงสร้าง และเริ่มแข็งตัวเป็นบางส่วนของส่วนผสม โดยปกติควรใช้ส่วนผสมให้หมดภายในครึ่งชั่วโมง จากเอกสารวิชาการพบว่าการล่าช้าตั้งแต่ 1-2 ชั่วโมง อาจทำให้คุณภาพของบล็อกลลดลงมากกว่าครึ่งเช่นเดียวกับการเติมน้ำเพิ่มเข้าไปในส่วนผสม แล้วคลุกเคล้าใหม่ภายหลังระยะเวลาดังกล่าว แล้วนำไปอัด



## 5. การอัด (Compression)

โดยปกติดินส่วนผสมที่ใช้อัดจะมีความหนาแน่น (density) ประมาณ 1,000-1,400 กก./ลบ.ม.ภายหลังการอัดควรมีความหนาแน่นอย่างต่ำประมาณ 1,700 กก./ลบ.ม.

บล็อกรูปที่ถูกต้องออกมาแล้ว ควรมีน้ำหนักระหว่าง 4.75-50 กก. และมีความหนาแน่นระหว่าง 1,740-1,900 กก./ลบ.ม. ซึ่งโดยปกติจะให้ค่าความต้านแรงอัดได้ถึง 70 กก./ตร.ซม. ที่อายุ 28 วัน

## 6. วิธีการบ่ม (Drying Method)

ระยะเวลาในการบ่มและวิธีการบ่ม มีความสำคัญมากต่อคุณภาพ คุณสมบัติและการประหยัดปูนซีเมนต์

### 6.1 วิธีการบ่ม

อาจจำแนกได้เป็น 4 วิธี ซึ่งให้ผลดีน้อยที่สุดไปหามากที่สุด ดังนี้

- 1) การบ่ม โดยทิ้งไว้ในที่โล่ง (Expose to Sun and Wind)
- 2) การบ่ม ในที่ร่มป้องกันแดดและลม (Protected from Sun and Wind)
- 3) การบ่ม โดยคลุมด้วยกระสอบชื้นรดน้ำ (Covered by wet bag)
- 4) การบ่ม โดยควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 100 (100 % Relative humidity)

### 6.2 ระยะเวลาในการบ่ม

โดยปกติบล็อกประสานเมื่อบ่มที่อายุ 28 วันจะสามารถรับกำลังได้ประมาณร้อยละ 60-70 ของกำลังสูงสุด ในระยะยาว (กำลังอัดหลังจาก 1 ปี จะเพิ่มขึ้นร้อยละ 40 และเพิ่มขึ้นร้อยละ 50 ภายใน 1 ปี) ดังนั้น จึงควรบ่มประมาณ 28 วัน และอย่างน้อยที่สุด 14 วัน

### 6.3 ข้อแนะนำในการบ่ม มีดังต่อไปนี้

- การใช้ปริมาณซีเมนต์ในอัตราส่วนที่สูง และ/หรือมีการอัดที่แน่นมากขึ้น จะเพิ่มคุณภาพของบล็อก
- หากใช้ปูนซีเมนต์ในปริมาณที่เหมาะสม การบ่มโดย 3 วิธีแรกจะให้ผลที่ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่จะดีมาก (ความสามารถกำลังอัดเพิ่มขึ้นอีก 1/3) หากใช้การบ่มวิธีที่ 4
- ควรหลีกเลี่ยงการบ่มโดยวิธีที่ 1 โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากใช้สัดส่วนปูนซีเมนต์ที่น้อย

## การทดสอบดิน ส่วนผสม และบล็อกประสาน

### การทดสอบในภาคสนาม

- การเก็บตัวอย่างดิน
- การทดสอบเบื้องต้นเพื่อหาดินที่เหมาะสม

### การทดสอบเบื้องต้นเพื่อควบคุมคุณภาพของการผลิตและผลิตภัณฑ์บล็อก

- การออกแบบส่วนผสมของปูนซีเมนต์ : ดิน : น้ำ
- การทดสอบคุณสมบัติของบล็อก/ก้อนทดสอบ

### การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

- การทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของดิน
- สารประกอบของแร่และสารในดิน
- การสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการเผา

- การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของดิน
  - ปริมาณความชื้น (Natural Moisture Content)
  - ความถ่วงจำเพาะ
  - การหดตัวทางความยาว (Drying Shrinkage)
  - ดัชนีพิกัดความยืดหยุ่น (Plastic Index)
- การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของบล็อก
  - การรับแรงอัด (Compressive Strength)
  - การดูดซึมน้ำ (Water Absorption)
  - ความทนทานในการรับน้ำหนัก (Durability)
- การหาส่วนผสมของปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมกับดิน
- แนะนำข้อกำหนดคุณสมบัติของดินและบล็อกประสาน

## 1. การทดสอบในภาคสนาม

### 1.1 การเก็บตัวอย่างดิน

- 1) ควรเป็นดินที่อยู่ลึกพ้นระดับหน้าดิน ปราศจากรากไม้ เศษใบไม้ปนอยู่ ความลึกปกติประมาณ 50 ซม. จากผิวดิน ในทางปฏิบัติอาจขุดเป็นหลุมขนาด 1.0\*1.0 ม. ลึก 1.0 ม. เก็บตัวอย่างดินโดยการขุดเข้าไปที่ผนังด้านข้างของหลุม
- 2) ถ้าดินมีลักษณะแตกต่างกันมาก อย่าใช้ผสม แต่ใช้วิธีเพิ่มจุดเก็บให้มากขึ้น
- 3) เก็บตัวอย่างอย่างเจาะจง อย่าเพิ่มหรือลดบางอย่างจากดินตัวอย่าง
- 4) ปริมาณดินที่เก็บ ขึ้นอยู่กับจำนวนและประเภทของการทดสอบ โดยทั่วไปประมาณ 2.0 กก. เพียงพอสำหรับการทดสอบภาคสนามเบื้องต้น 1 ครั้ง อย่างไรก็ตามเพื่อความแน่นอนควรทำการทดสอบ 2 ครั้ง

### 1.2 การทดสอบเบื้องต้น

เป็นการทดสอบในภาคสนามเพื่อบ่งชี้และตัดสินใจอย่างรวดเร็ว โดยทำการตรวจสอบประเมินคุณสมบัติที่สำคัญบางประการของดิน และตัดสินใจความเหมาะสมของดินสำหรับทำเป็นบล็อกในการก่อสร้าง

ดินที่ทดสอบจะต้องแห้ง และให้เก็บเศษหิน (Stone) กรวด (Grave) และทรายหยาบ (Coarse sand) ออกไป แล้วทำการทดสอบไปตามลำดับ ดังต่อไปนี้

- 1) การประเมินสัดส่วนของทรายและฝุ่นละเอียด (Sandy & fine Fraction) โดยการมองด้วยตาเปล่า
- 2) การดม (Smell Test) ให้ดมทันที ถ้ามีกลิ่นฉับ/เหม็น อินทรีย์สารค่อนข้างมากและจะมีกลิ่นแรงมากยิ่งขึ้น ถ้าให้ความร้อนหรือทำให้เปียก
- 3) การสัมผัส (Touch Test) หลังจากเอาเศษก้อนใหญ่ออกแล้ว ให้ใช้นิ้วมือและฝ่ามือบีบ/ขยี้ (Crumb) ดินประมาณ ½ กำมือ
  - ดินทราย (Sandy) จะมีความรู้สึกสาก/คาย ถ้าทำให้ดินชื้นจะไม่มีความรู้สึกเหนียวติดมือ
  - ดินร่วน (Silty) จะมีความรู้สึกสากเล็กน้อย ถ้าทำให้ดินชื้นจะมีความรู้สึกเหนียว / เหนียวเล็กน้อย (Moderately Cohesion)
  - ดินเหนียว (Clayey) ดินจะจับตัวเป็นก้อน ซึ่งบีบไม่ค่อยแตก ถ้าทำให้ดินชื้นจะมีลักษณะปั้นได้และเหนียว / เหนียว (Plastic and Sticky)

หากดินที่ทดสอบมีส่วนผสมของดินเหนียวมากเกินไปเกินกว่าเกณฑ์ ทั้งในกรณีนี้และทุกกรณีที่จะกล่าวถึงต่อไป นี้ ถือว่าเป็นดินที่ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ทำบล็อกรประสาน

4) การล้างออก (Washing Test) หลังจากการทดสอบตามข้อ 3) ให้ใช้น้ำล้างมือ

- ดินทราย จะสามารถล้างออกสะอาดโดยง่าย
- ดินเหนียว จะรู้สึกเป็นแป้ง (Power) และสามารถล้างออกสะอาดโดยไม่ลำบาก
- ดินเหนียว จะรู้สึกถึงความเหนียว (Clayey) และล้างออกให้สะอาดได้ยาก

5) ความวาว (Luster Test) ให้ความชื้นแก่ดินแล้วปั้นเป็นก้อน ใช้มีดผ่าครึ่งก่อนดินหากรอยตัดมีลักษณะด้าน แสดงว่าเป็นดินร่วน หากรอยตัดมีลักษณะเป็นมัน แสดงว่าดินตัวอย่างค่อนข้างจะเป็นดินเหนียว

6) การยึดเกาะ (Adhesion Test) ใช้มีดแทงก้อนดิน (ที่เตรียมไว้เช่นเดียวกับข้อ 5) หากเป็นดินเหนียวจะรู้สึกถึงความฝืดและแรงยึดติดแน่นระหว่างเนื้อดินและใบมีด หากการแทงไม่ต้องใช้แรงมากถึงแม้จะมีดินติดตามใบมีดดินออกมาบ้างแสดงว่าเป็นดินร่วน

7) การตกตะกอน (Sedimentation Test) เป็นการพิจารณาขนาดของมวลและปริมาณสัดส่วนของแต่ละขนาด (Texture & Size at Different Fractions) รวมทั้งคุณภาพของ fine fraction อุปกรณ์ที่ใช้มีเพียงขวดปากกว้าง ความจุประมาณ 1 ลิตร น้ำสะอาดและดินที่จะทดสอบ นำมาทดสอบโดย

- ใส่น้ำที่จะทดสอบในขวด ประมาณ 1/3 ขวด
- เติมน้ำลงไป สูงประมาณ 3/4 ของขวด
- ปล่อยให้ดินชุ่มน้ำ โดยอาจคนเบาๆ ให้ทั่ว
- ปิดฝาขวดเขย่าอย่างแรง ประมาณ 1-2 นาที
- ปล่อยให้ไว้ให้ตกตะกอน ประมาณ 30-45 นาที (โดยปกติจะสมบูรณ์ประมาณ 6-8 ชั่วโมง) ตอนบนของผิวน้ำจะมีพวกสารอินทรีย์ลอยอยู่ และอาจมีผงละเอียด (Fine Colloids) ลอยแขวนตัวอยู่ในน้ำ
- การตกตะกอนจะแยกเป็นชั้นๆ ล่างสุดได้แก่ กรวด/ทราย ถัดขึ้นมาเป็นผงทราย/ดิน ชั้นบนสุดจะเป็นพวกดิน/เลน การคำนวณปริมาณของวัสดุแต่ละชั้นคิดเทียบกับความสูงของวัสดุทั้งหมดเท่ากับ 100 อย่างไรก็ตามสัดส่วนของวัสดุแต่ละชั้นจะคลาดเคลื่อนเล็กน้อย โดยเฉพาะชั้นของ Silts และ Clay ซึ่งจะมีการขยายตัวเนื่องจากชุ่มน้ำ

8) การหดตัว (Shrinkage) ทดสอบโดยการอัดดินซึ่งมีความชื้นสูงสุด (Optimum Moisture Contents) ลงในกล่องไม้ทดสอบขนาดยาว 60 ซม. กว้าง 4 ซม. สูง 4 ซม. ปล่อยให้แห้งให้ตากแดด 3 วัน หรือวางทิ้งไว้ในที่ร่ม 7 วัน เมื่อดินดินที่แห้ง-แข็งตัวไปรวมกันทางด้านใดด้านหนึ่งของกล่อง วัดช่องว่างส่วนที่เหลือ จะสามารถคำนวณสัดส่วนการหดตัวของดินที่ทำการทดสอบได้ โดยปกติดินที่เหมาะสม จะมีอัตราการหดตัวไม่เกินร้อยละ 1

## 2. การทดสอบเบื้องต้น เพื่อควบคุมคุณภาพของการผลิตและผลิตภัณฑ์ของบล็อก

### 2.1 การออกแบบส่วนผสมของปูนซีเมนต์ : ดิน : น้ำ

คุณภาพของบล็อกที่ผลิตได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ดังได้กล่าวมาแล้วของข้อแนะนำในการผลิต ตั้งแต่ขั้นการเลือกดินวัตถุดิบไปจนกระทั่งการปรม

การออกแบบส่วนผสมในที่มีสมมติฐานที่ว่าปูนซีเมนต์ ดินวัตถุดิบ และน้ำมีคุณภาพเหมาะสมตามเกณฑ์ ดังนั้น การออกแบบส่วนผสมจะพิจารณาเฉพาะสัดส่วนของการใช้ปูนซีเมนต์ : ดินวัตถุดิบ และการให้ความชื้นแก่ส่วนผสม (ปริมาณน้ำ) ทั้งนี้เพื่อให้ได้ค่าความหนาแน่นแห้ง (Dry density) ของบล็อกได้มากที่สุด และใช้ปริมาณปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมที่สุด (ไม่มาก/น้อยเกินไป) โดยที่บล็อกมีคุณภาพและคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐาน

1) การให้ความชื้นแก่ส่วนผสม โดยปกติจะอยู่ระหว่างร้อยละ 10-15 โดยน้ำหนักของส่วนผสมทั้งหมด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณความชื้นที่มีอยู่ในดิน (Natural Moisture Content) ปริมาณการเติมน้ำที่เหมาะสมให้แก่ส่วนผสม (ปูนซีเมนต์และดิน) ควรใช้ค่าความชื้นสูงสุด (Optimum Moisture Content) หรือค่า OMC. ของดิน โดย  $\pm$  ไม่เกินร้อยละ 4

การทดสอบทำโดยการบีบส่วนผสมประมาณ 1 กำมือจนเป็นก้อน แล้วทิ้งลงบนพื้นที่ที่เรียบและแข็ง จากความสูงประมาณ 1.10 ม. หากปริมาณความชื้นของส่วนผสมถูกต้อง ก้อนส่วนผสมจะแตกออกเป็นก้อน (Lump) 4-5 ก้อน ถ้าแตกกระจายออกเป็นชิ้นเล็กน้อย แสดงว่าส่วนผสมแห้งเกินไป

2) การหาสัดส่วนของปูนซีเมนต์ : ดิน ในส่วนผสม ในห้องปฏิบัติการจะใช้วิธีวิเคราะห์หาค่า CaO ที่จำเป็นต้องเติมลงไปในส่วนผสมหรือใช้วิธีการทำบล็อกทดสอบ โดยปรับสัดส่วนของปูนซีเมนต์ : ดิน แล้วนำไปทดสอบหาค่าความต้านแรง การดูดซึมน้ำและความทนทานในการรับกำลังเพื่อเลือกสัดส่วนการผสมที่เหมาะสมที่สุด

ในภาคสนามหรือในโรงงานเล็ก ๆ อาจใช้วิธีทำก้อนทดสอบ ขนาด 5\*5\*5 ซม. โดยนำมาจากบล็อกที่อัดโดยใช้ส่วนผสมปูนซีเมนต์ที่แตกต่างกัน เมื่อบ่มได้อายุแล้วนำมาทดสอบด้วยเครื่องมือทดสอบแบบง่าย ๆ อ่านค่ากำลังที่ใช้กดจนก้อนทดสอบแตกแล้วนำมาคำนวณหาค่าความต้านแรงอัด (Compressive Strength) ซึ่งตามมาตรฐานกำหนดไว้ 70 กก./ตร.ซม. ก็สามารถพิจารณาส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตได้

3) การทดสอบคุณภาพของบล็อก/ก้อนทดสอบ เพื่อควบคุมคุณภาพในการผลิต ควรมีการทดสอบผลิตภัณฑ์บล็อกเป็นระยะโดยอาศัยแนวทางการชักตัวอย่างเพื่อทดสอบ ดังนี้

- ในระยะแรกเมื่อโรงงานเริ่มดำเนินการผลิต ควรมีการชักตัวอย่างเพื่อนำไปทดสอบ/ตรวจสอบ 6 ก้อน ทุก ๆ 1,000 ก้อนที่ผลิต
- เมื่อมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตที่เข้าแล้ว ควรมีการชักตัวอย่าง 3 ก้อน ทุก ๆ 1,000 ก้อนที่ผลิต หรืออย่างน้อย ทุก ๆ วันที่ผลิต

การตรวจสอบ/ทดสอบ จะประกอบด้วย

- การตรวจสอบทางกายภาพ รุน้ำหนัก ขนาด ความเรียบร้อย รอยป็น/แตก ผิวนูน เป็นต้น
- การทดสอบ ความต้านแรงอัด (Compressive strength)

การดูดซึมน้ำ (water absorption)

ความทนทาน (Durability)

สำหรับการผลิตขนาดเล็กที่ไม่สามารถใช้บริการจากห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐาน ควรมีการตรวจสอบทางกายภาพ การทดสอบความต้านแรงอัด (ก้อนทดสอบ 5\*5\*5 ซม. ครึ่งละ 3 ก้อน ที่อายุ 7 และ 28 วัน) และการทดสอบความคงทนในการแช่น้ำ ผลการทดสอบ/ตรวจสอบ ควรมีการบันทึกไว้เพื่อใช้ข้อมูลและเพื่อการพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

## 2.2 การทดสอบความต้านแรงอัด (Compressive strength) ในภาคสนาม

ก้อนทดสอบ ควรมีความเรียบร้อย สม่ำเสมอและมีขนาดที่ถูกต้อง  $5 \times 5 \times 5$  ซม. ในการทำก้อนทดสอบอาจใช้วิธีเสียจากส่วนกลางของบล็อกที่อัดแล้วเมื่ออายุตั้งแต่ 3 วันขึ้นไป

ก้อนทดสอบดังกล่าว ควรได้รับการบ่มโดยวิธีการเช่นเดียวกับที่ใช้บ่มบล็อกที่ผลิตได้และทำการทดสอบการรับแรงอัดเมื่ออายุครบ 7 วัน และ 28 วัน โดยจัดทำชุดละ 3 ก้อน ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยการรับแรงอัดเมื่อก้อนทดสอบอายุ 7 วัน และ 28 วัน ควรได้ไม่น้อยกว่า 49 กก./ตร.ซม. และ 70 กก./ตร.ซม. ตามลำดับ นอกจากนี้ค่ารับแรงอัดแต่ละก้อนไม่ควรน้อยกว่า 38.5 กก./ตร.ซม. และ 55 กก./ตร.ซม. ตามลำดับ

## 2.3 การทดสอบความทนทานในการแช่น้ำ

เมื่อบล็อกอายุครบ 24 ชั่วโมง ให้นำบล็อกมาแช่น้ำให้ท่วม ทั้งไว้ประมาณ 6 วัน ในระหว่างนี้ควรมีการตรวจสอบสภาพทางกายภาพของบล็อก ทุกๆ วัน ว่ามีสิ่งผิดปกติหรือไม่ ดังเช่น การบวม หลุด/ร่อน ยุ่ย เป็นต้น

หากมีอาการดังกล่าวมาแล้ว ในเบื้องต้นแสดงว่าบล็อกที่ผลิตได้ยังมีคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน สาเหตุอาจเป็นได้หลายกรณี เช่น วัสดุดิบมีส่วนผสมของดินเหนียว/อินทรีย์วัตถุมากเกินไป การใช้ส่วนผสมของปูนซีเมนต์มีสัดส่วนน้อยเกินไป เติมส่วนผสมในการอัดน้อยเกินไป หรืออาจเป็นเพราะในกระบวนการผสมไม่ถูกต้อง ทั้งส่วนผสมไว้นานเกินกำหนด เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องพิจารณาหาสาเหตุเพื่อการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

## 3. การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

จะทำการวิเคราะห์ดิน 2 ลักษณะ คือ

### 3.1 คุณสมบัติทางเคมี เพื่อจะดูสารประกอบของแร่และสารในดิน ได้แก่

- ซิลิกอนไดออกไซด์ ( $\text{SiO}_2$ )
- อลูมินัมออกไซด์ ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )
- เฟอริกออกไซด์ ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )
- แมกนีเซียมออกไซด์ ( $\text{MgO}$ )
- คัลเซียมออกไซด์ ( $\text{CaO}$ )
- โซเดียมออกไซด์ ( $\text{Na}_2\text{O}$ )
- โพแทสเซียมออกไซด์ ( $\text{K}_2\text{O}$ )
- การสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการเผา (Loss on ignition)

### 3.2 คุณสมบัติทางกายภาพ จะแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

#### 1) การทดสอบคุณสมบัติของดิน

- ปริมาณความชื้นของดิน (Natural Moisture Content) เพื่อหาปริมาณความชื้นในอนุภาคของดิน การทดสอบตามมาตรฐานทั่วไป
- ความถ่วงจำเพาะของดิน

- การหดตัวทางความยาว (Drying Shrinkage) เพื่อหาความอยู่ตัวและสังเกตการจับยึดของเนื้อดินและการเกิดรอยร้าว โดยการทำให้เป็นแท่งตัวอย่างที่มีขนาด 2.5\*2.5\*28.6 ซม. การคำนวณเปอร์เซ็นต์ของการหดตัวทางความยาวจะทำเมื่อแท่งตัวอย่างมีอายุ 14 วัน
- ค่าดัชนี (พิกัด) ความยืดหยุ่น (Plasticity Index) เพื่อการทดลองหาความเหนียวและแรงยึดเกาะของเนื้อดินการทดสอบตามมาตรฐานทั่วไป

## 2) การทดสอบคุณสมบัติของแท่งบล็อกประสาน

- กำลังต้านทานแรงอัด (Compressive Strength) เพื่อหาความสามารถในการรับน้ำหนักของบล็อก โดยจะทดสอบหลังจากบ่มแท่งบล็อกแล้วประมาณ 14 วัน การทดสอบตามมาตรฐานทั่วไป
- การดูดซึมน้ำ (Water Absorption) เพื่อหาปริมาณการดูดซึมน้ำของแท่งบล็อกและตรวจการชำรุดที่ผิว และเนื้อของดินที่จุดอิมมัตว การทดสอบตามมาตรฐานทั่วไป
- ความทนทาน (Durability) เพื่อหาความทนทานของแท่งบล็อกในสภาวะที่ใช้งานจริง ซึ่งการทดสอบจะเป็นการเร่งสภาวะโดยใช้วิธีเปียกและแห้ง (Wetting and Drying Test) ตามมาตรฐาน IS 1725-1960 หรือ ASTM D 559 และหลังจากผ่านการทดสอบ โดยวิธีเปียกและแห้งแล้ว จะนำมาทดสอบความสามารถในการรับแรงอัด

## 3.3 การทดสอบหาปริมาณส่วนผสมของปูนซีเมนต์

เป็นการคำนวณหาปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมกับดินในการผลิตบล็อกประสาน โดยใช้สูตรตามมาตรฐาน ASTM D 806-74 ดังมีรายละเอียดคือ

$$\text{ปูนซีเมนต์ (\% โดยน้ำหนัก)} = [(G-F)/(E-F)] * 100$$

โดย G = จำนวนร้อยละของคัลเซียมออกไซด์ (CaO) ในส่วนผสมของดินซีเมนต์

E = จำนวนร้อยละของคัลเซียมออกไซด์ (CaO) ในปูนซีเมนต์ที่ใช้

F = จำนวนร้อยละของคัลเซียมออกไซด์ (CaO) ในดิน

## 3.4 แนะนำข้อกำหนดคุณสมบัติของดินและบล็อกประสาน

### 1) คุณสมบัติทางเคมีของดิน (Chemical properties)

- ซิลิกอนไดออกไซด์	(SiO <sub>2</sub> )	อยู่ระหว่าง	75-85 %
- อลูมินัมออกไซด์	(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	อยู่ระหว่าง	8-12 %
- เฟอริกออกไซด์	(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	อยู่ระหว่าง	1.5-3.5 %
- แมกเนเซียมออกไซด์	(MgO)	น้อยกว่า	0.5 %
- ซัลเฟอร์ไตรออกไซด์	(SO <sub>3</sub> )	น้อยกว่า	0.5 %
- คัลเซียมออกไซด์	(CaO)	อยู่ระหว่าง	0.01-0.3%
- โซเดียมออกไซด์ +	(Na <sub>2</sub> O)	น้อยกว่า	0.60%
โปแตสเซียมออกไซด์	(K <sub>2</sub> O)		
- การสูญเสียน้ำหนักเนื่องจาก		น้อยกว่า	5 %
การเผาที่ 1,000 °C			

## 2) คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Properties)

- ปริมาณความชื้นของดิน (Natural Moisture Content)	อยู่ระหว่าง	1.5-2.0%
- ความถ่วงจำเพาะ (specific Gravity)	อยู่ระหว่าง	2.55-2.70%
- ค่าพิกัต (ดรชนี)ความยืดหยุ่น (Plasticity Index)	น้อยกว่า	7%
- กำลังต้านทานแรงอัดของบล็อก ประสาน (ของแต่ละก้อน) (Compressive strength)	ไม่น้อยกว่า	55 กก. แรง/ซม. <sup>2</sup>
- กำลังต้านทานแรงอัดของบล็อก ประสาน (เฉลี่ยจากบล็อก 5 ก้อน) (Compressive strength)	ไม่น้อยกว่า	70 กก. แรง/ซม. <sup>2</sup>
- การดูดซึมน้ำของบล็อกประสาน (Water Absorption)	น้อยกว่า 15% ของน้ำหนักบล็อก ประสาน	
- ความทนทานในการรับน้ำหนัก (หลังจากผ่านการทดสอบเปียก และแห้ง 6 รอบแล้ว)	ค่าแรงอัดควรเพิ่มขึ้นจากเดิม ไม่น้อยกว่า	15%

### คุณสมบัติของบล็อกประสาน

เกณฑ์และรายละเอียดต่อไปนี้ ใช้เป็นข้อกำหนดในการพิจารณาคุณสมบัติและคุณภาพของบล็อกประสาน อันเป็นพื้นฐานในการกำหนดเป็นมาตรฐานต่อไปนี้ในอนาคต

#### 1. นิยามทั่วไป

บล็อกประสาน หมายถึง ก้อนวัสดุที่ประกอบด้วยอนุภาคมวลรวมประเภทดินลูกรัง (Lateritic Soil) รวมทั้งวัสดุผสมอื่น ๆ ที่มีขนาด (Grain) และสัดส่วน (Texture) ที่เหมาะสม ซึ่งฝังในตัวประสานประเภทซีเมนต์ (Cement) ที่แข็งตัวแล้ว

#### 2. คุณสมบัติทางกายภาพ สำหรับบล็อกรับน้ำหนัก (Load-bearing soil-cement block)

- 2.1 กำลังต้านทานแรงอัดของบล็อก (Compressive Strength) ไม่น้อยกว่า 70 กก. แรง/ตร.ซม. (ค่าเฉลี่ยของบล็อก 5 ก้อน ที่อายุ 28 วัน)
- 2.2 กำลังต้านทานแรงอัดของบล็อก (Compressive Strength) ไม่น้อยกว่า 55 กก. แรง/ตร.ซม. แต่ละก้อน
- 2.3 การดูดซึมน้ำของบล็อก (Water absorption) ไม่น้อยกว่า 15 (ของน้ำหนักบล็อก)
- 2.4 ความทนทานในการรับน้ำหนัก (Durability) ค่าความต้านทานแรงอัดควรเพิ่มขึ้นจากเดิม หลังจากการทดสอบเปียกและอบ แห้ง 6 รอบ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 15

#### 3. วัสดุ

- 3.1 ปูนซีเมนต์ ให้ใช้อย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

- 1) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ควรเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์เล่ม 1 ข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพมาตรฐาน เลขที่ มอก. 15 เล่ม 1
- 2) ปูนซีเมนต์ผสม ควรเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ผสมมาตรฐานเลขที่ มอก. 80

### 3.2 น้ำ

น้ำที่เชื่อมจะต้องสะอาด ใช้ดื่มได้

### 3.3 มวลรวม

มวลรวม ควรมีการจัดขนาดและส่วนคล้อยอย่างเหมาะสม จากหยาบไปหาละเอียดตามเกณฑ์กำหนดของข้อกำหนด ASTM ที่เหมาะสม โดยมีขนาดใหญ่สุดประมาณ  $\Phi$  2 มม. มวลรวมประเภททรายจะต้องแข็งแรง คงตัว เชื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับต่างในปูนซีเมนต์

### 3.4 ส่วนผสมอื่น ๆ

จะต้องเป็นสารที่เหมาะสม ไม่เป็นอันตรายต่อความคงทนถาวรของดินซีเมนต์และคอนกรีต โดยจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือตาม ASTM ที่เกี่ยวข้อง

## การออกแบบและคำนวณด้านวิศวกรรม

### 1. ระบบโครงสร้างผนังรับน้ำหนัก

โดยคำจำกัดความ ผนังรับน้ำหนัก หมายถึงผนังซึ่งนอกจากจะรองรับน้ำหนักของตัวเองแล้ว ต้องรับน้ำหนักบรรทุกทางแนวดิ่งอื่น ๆ ด้วย

เราสามารถใช้ทฤษฎีทางด้านโครงสร้าง ให้ความสนใจกับระบบผนังรับน้ำหนักได้ใน 3 ระดับ ดังนี้

1.1 ระดับส่วนย่อย (Component) หมายถึง ตัวบล็อกประสาน ในแง่ของการรับแรงอัด (Compressive strength) และความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ (Durability) จำเป็นจะต้องได้มาตรฐานระดับที่เชื่อถือได้ หรือมีคุณสมบัติที่เป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง

1.2 ระดับองค์อาคาร (Element) ซึ่งหมายถึงตัวผนังที่ก่อด้วยบล็อกประสานในระดับขององค์อาคารโดยพิจารณาต่าง ๆ ดังนี้

- มอร์ตาร์ (Mortar) ที่ใช้ในงานก่อผนัง (Masonry) โดยมาตรฐาน ASTM C 270-59T กำหนดมอร์ตาร์ไว้หลายประเภท ให้กำลังที่แตกต่างกันตามประเภทของงาน สำหรับบล็อกประสานใช้มอร์ตาร์เหลว หรือ Grout mortar ซึ่งปกติจะใช้เฉพาะในงานก่อผนัง เสริมเหล็กเพื่อ Grout ช่องว่างรอบ ๆ เหล็กเสริม
- การต้านแรงกระทำทางด้านข้าง (Lateral Load) เช่น แรงลม แรงอันเกิดจากแผ่นดินไหว เป็นต้น การวิบัติของผนังจากแรงกระทำทางด้านข้างจะเกิดการแตกร้าวได้ 2 ลักษณะ คือ การแตกร้าวในแนวนอนตามรอยต่อระหว่างชั้นของบล็อก และการแตกร้าวในแนวดิ่งบริเวณกึ่งกลางของผนัง
- ความชลูดของผนัง (Slenderness) ซึ่งกำหนดด้วยอัตราส่วนของความสูงของผนังต่อความหนาของผนังนั้น ๆ เรียกว่า Slenderness Ratio โดยทั่วไป กำหนด Slenderness Ratio ของผนังมีค่าไม่เกิน 20 เช่น ผนังที่หนา 15 ซม. จะก่อได้สูงไม่เกิน  $15 \times 20 = 300$  ซม. หรือ 3.0 เมตร ผนังที่ก่อสูงเกิน 3.0 เมตร จะมีขีดความสามารถในการรับน้ำหนักลดลง ในทางกลับกันผนังที่มีค่า Slenderness Ratio ลดลง จะรับน้ำหนักได้เพิ่มขึ้น



- ความเสถียรของผนัง (Stability) อันเนื่องมาจากแรงภายนอกที่กระทำต่อผนัง ทำให้ผนังเสียทรงตัว หรือเสียสมดุล และไม่ปลอดภัยต่อการทำงานที่ของผนังอีกต่อไป การใช้ Cross Wall, Buttress และ Pier จะช่วยให้ความเสถียรของผนังดีขึ้น
- การโก่งตัว (Buckling) ของผนัง หมายถึง การโก่งตัวจากแนวแกนของผนังอันเนื่องมาจากภาวะ หรือน้ำหนัก (Load) ที่กระทำต่อผนังตามแนวแกน ทำให้ผนังถูกบีบอัด ผนังจะโก่งตัวมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำผนัง ความสูงของผนัง และรูปลักษณะของภาคตัดขวาง (Cross Section)
- ลักษณะและตำแหน่งของน้ำหนัก (Load) ที่กระทำต่อผนัง จะมีผลต่อแรงที่จะเกิดต่อผนัง เช่น น้ำหนักที่กระจายตัวสม่ำเสมอตามแนวแกนของผนัง (Axial) ก็จะก่อให้เกิด Uniform Compressive stress ของผนังที่รับน้ำหนักนั้น

นอกจากนี้การทำช่องเปิด การเลือกใช้ทับหลังให้กับช่องเปิด ลักษณะของน้ำหนัก (Point load/Distributed load) ตำแหน่งของการถ่ายน้ำหนัก (Axial/Eccentric) ล้วนมีผลต่อพฤติกรรมกรรมการรับน้ำหนักของผนังทั้งสิ้น

1.3 ระดับตัวอาคารหรือระบบ (Building of System) อาคารหรือระบบอาคารเกิดจากประกอบหลายๆ องค์อาคาร (Elements) เข้าด้วยกัน องค์อาคารหลักซึ่งได้แก่

หลังคา	(Roof Element)
พื้น	(Floor Element)
ผนัง	(Wall Element)
ฐานราก	(Foundation Element)

ในระบบอาคารมีข้อพิจารณาด้านการออกแบบโครงสร้าง ดังต่อไปนี้

- น้ำหนัก (Load) ของอาคาร แบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ น้ำหนักบรรทุก (Live load) และน้ำหนักตายตัว (Dead Load)

น้ำหนักบรรทุก (Live load) ได้ถูกนิยามไว้ในข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร ว่าเป็นน้ำหนักที่กำหนดว่าจะเพิ่มขึ้นบนอาคารนอกจากน้ำหนักของตัวอาคารนั่นเอง เช่น ข้อบัญญัติ ฯ กำหนดให้ใช้น้ำหนักบรรทุกไม่ต่ำกว่า 150 กิโลกรัมต่อตารางเมตร สำหรับที่พักอาศัย หรือ 300 กิโลกรัมต่อตารางเมตร สำหรับ โรงแรม โรงพยาบาล น้ำหนักบรรทุกนี้ หมายถึงรวมถึงน้ำหนักของครุภัณฑ์ เครื่องจักร ฯลฯ ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้

น้ำหนักตายตัว (Dead load) หมายถึง น้ำหนักขององค์อาคารทั้งหมด เช่น น้ำหนักของโครงสร้าง ผนัง หลังคา บันได รวมทั้งถึงฐานราก (Footing) ที่มีหน้าที่ถ่ายน้ำหนักทั้งหมดของอาคารไปสู่ดินหรือเสาเข็ม น้ำหนักตายตัวนี้โดยปกติจะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงบางครั้งจึงเรียกว่า Permanent load เช่น น้ำหนักตายตัวของผนังที่ก่อด้วยบล็อกประสาน คำนวณได้ ดังนี้

ผนังหนาครึ่งก้อน (12.50 ซม.) หนัก 225 กก./ตรม. (รวมน้ำหนักมอร์ตาร์)

ผนังหนาเต็มก้อน (15.0 ซม.) หนัก 270 กก./ตรม. (รวมน้ำหนักมอร์ตาร์)

- แรงกระทำทางด้านข้าง (Lateral load) หมายถึง แรงกระทำต่ออาคาร (โครงสร้างหรือผนัง) เช่น แรงลมแรงอันเนื่องมาจากแผ่นดินไหว แรงดันของดิน ในกรณีของผนังห้องใต้ดิน หรือผนังกันดิน (Retaining Wall) และแรงดันที่เกิด

จากน้ำ เป็นต้น ตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร กำหนดไว้ว่า “ในการออกแบบโครงสร้างอาคารให้ค้ำน้ำหนักถึงแรงลมด้วย หากจำเป็นต้องคำนวณแรงลม ให้ใช้หน่วยของแรงลม ดังต่อไปนี้

ส่วนของอาคารที่สูงไม่เกิน 10 เมตร ให้ใช้หน่วยแรงลมอย่างน้อย 50 กิโลกรัมต่อหนึ่งตารางเมตร เป็นต้น แรงลมที่เกิดขึ้นจะถูกถ่ายไปยังส่วนอื่นของอาคาร เช่น Shear Wall, Cross Wall หรือ Buttress รวมทั้งแผ่นพื้น และหลังคา ก็จะทำหน้าที่ดูดซับแรงกระทำด้านข้างนี้ด้วย ผลจากการกระทำของ Lateral load นี้ ต้องทำให้เกิด Bending และ Shear ขึ้นกับองค์อาคารที่เป็นผนัง”

-ระบบฐานรากของอาคาร (Foundation) หมายถึง ระบบถ่ายน้ำหนักของอาคารทั้งสิ้นลงสู่ดิน อาจจะเป็นโดยการถ่ายน้ำหนักผ่านฐานราก (Footing) โดยตรง หรือเสาเข็มรับแรงเสียด (friction pile) ทั้งนี้การเลือกใช้ฐานรากประเภทใดนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสม/ประหยัด โดยคำนึงถึงขีดความสามารถในการรับน้ำหนักของดิน (Soil Bearing Capacity) เป็นสำคัญ จากข้อบัญญัติ ฯ ระบุว่า “ในการคำนวณน้ำหนักที่ยอมให้บนชั้นดินเดิม หากไม่มีเอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติของดิน ให้ใช้น้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 2 ตันต่อหนึ่งตารางเมตร”

สำหรับอาคารที่ใช้ระบบโครงสร้างผนังรับน้ำหนัก การเลือกใช้ฐานแบบ Wall footing จะมีความเหมาะสม

-ความเสถียรภาพของอาคาร โดยรวม (Stability) ถึงแม้องค์อาคาร หรืออาคารโดยรวมจะถูกออกแบบให้มีความมั่นคงแข็งแรง และถูกต้องตามหลักวิชาการเพียงใด อาคารอาจจะเกิดการวิบัติได้ด้วยเหตุอื่นที่อาจทำให้อาคารอยู่ในภาวะไร้เสถียร (Instability) ได้ เช่น

- 1) แรงลมที่แปรปรวนผิดปกติ
- 2) การทรุดตัวที่ไม่เท่ากัน (Uneven Settlement)
- 3) การเลื่อนไหล (Sliding) ของอาคารอันเนื่องมาจากสภาพภูมิประเทศที่ลาดชันหรือสภาพดินที่ผิดปกติ

## 2. การออกแบบรายละเอียดทางด้านวิศวกรรม (Structural Design of Details)

การออกแบบรายละเอียดทางวิศวกรรม เป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ความผิดพลาดจากการออกแบบรายละเอียด อาจจะทำให้อาคารวิบัติได้ เช่น กรณีการพังของโรงงานรอยัลฟลาซ่า ที่นครราชสีมา

แบบรายละเอียด ที่ได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้องมีความเหมาะสมในการใช้งาน และง่าย ต่อการปฏิบัติในสนาม ไม่พบข้อบกพร่องในระยะยาว ในที่สุดจะเป็นที่ยอมรับนำไปใช้กันแพร่หลาย ทำให้กลายเป็นแบบมาตรฐาน (Standard Details) ไป

## 3. ข้อควรพิจารณาในการออกแบบ

1. อาคารบล็อกประสาน จัดอยู่ในอาคารประเภทอาคารก่ออิฐไม่เสริมเหล็กให้ปลูกสร้างได้ไม่เกิน 2 ชั้น (จากข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมการก่อสร้างอาคาร หน้าที่ 10 หมวด 4 ลักษณะอาคารต่าง ๆ ข้อ 22)
  - เนื่องจากลักษณะอาคารก่ออิฐเสริมเหล็ก จะติดกฎข้อบังคับในการเสริมเหล็กนอน และความหนา ของระยะปูนหุ้มเหล็กเส้น
2. ในการคำนวณส่วนของอาคารที่ประกอบด้วยอิฐ หรือคอนกรีตบล็อกประสานด้วยวัสดุก่อสร้าง ให้ใช้ค่าหน่วยแรงอัดได้ไม่เกิน 8 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร (จากข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร หน้า 16 หมวด 6 กำลังวัตถุและน้ำหนักบรรทุก ข้อ 48 แสดงตัวอย่างในรายการคำนวณ)

3. เนื่องจากบล็อกประสาน เมื่อก่อนแล้ว รอยต่อจะมีลักษณะการเชื่อมต่อ ต่างจากวัสดุก่อทั่วไป คือ มีพื้นที่รอยต่อน้อยกว่างานก่อทั่วไป ทำให้ต้องระวังใน 2 เรื่อง คือ

3.1 การคำนวณการรับแรงดึงจากการตัด เมื่อคำนวณได้ว่าเกิดการรับแรงถึงในงานก่อ หากมีการทดสอบกำลังขอวัสดุหน้างาน จะต้องทดสอบกำลังของน้ำปูน (ตามมาตราฐาน ASTM C1019 Test Method for Sampling and testing Grout,4.05) หรือการทดสอบการรับแรงดัด ตามความเหมาะสม

3.2 การทดสอบกำลังอัดวัสดุก่อ ( $f'_m$ )หน้างาน (บล็อกประสาน) จะต้องทำการทดสอบปริซึม ไม่ใช้การทดสอบกำลังเฉพาะก้อน ในกรณีที่มีได้มีการหาลำดับวัสดุล่วงหน้าในการออกแบบ (วิธีซีม) ให้ใช้กำลังอัดของวัสดุก่อจากตาราง 3001 ตัวอย่างที่กำลั้งอัดของก้อน 70 กก./ซม.<sup>2</sup> ลักษณะของชั้นทดสอบแบบปริซึมคือ ก่ออิฐ 5 ชั้น ชั้นละ 2 ก้อนเป็นรูปเส้า หดย่น้ำปูนตามอัตราส่วนที่ให้หน้างานหรือวิศวกรรมเป็นผู้กำหนด

### ตาราง 3001

#### กำลังอัดของวัสดุก่อสร้าง

คิดเนื้อที่รวมสำหรับวัสดุก่อชนิดก้อนตัน และเนื้อที่หน้าตัดสุทธิสำหรับวัสดุก่อชนิดก้อนกลวง

กำลังอัดของก้อน กก./ซม <sup>2</sup>	กำลังอัดของวัสดุก่อทั้งหมด $f'_m$ กก./ซม <sup>2</sup>
70 ถึง 105	63 ถึง 80
106 ถึง 175	81 ถึง 110
176 ถึง 280	111 ถึง 140
281 ถึง 420	141 ถึง 170
เกิน 420	เกิน 170

4. จาก ว.ส.ท. ข้อ 3105 ความต้านทานต่อแรงลม แรงระเบิด และแผ่นดินไหว ซ้อย่อยที่ 2 อาจเพิ่มค่าแรงที่ย่อมให้ต่าง ๆ ในงานวัสดุก่อได้ร้อยละ 33 1/3 แต่ความแข็งแรงของหน้าตัดนั้น ๆ จะต้องไม่น้อยกว่าหน้าตัดที่ต้องการสำหรับน้ำหนักบรรทุกจรแต่เพียงอย่างเดียว

5. ในกรณีที่ไม่มีการควบคุมงานทางวิศวกรรม หรือสถาปัตยกรรม เพื่อให้ทุกอย่างเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด ในข้อ 4000 ให้ลดค่าหน่วยแรงที่ย่อมให้ต่าง ๆ ลงครึ่งหนึ่ง

6. การพิจารณาอัตราส่วนความชะลูด "ความสูงประสิทธิผล ต่อความหนา ประสิทธิผลต้องไม่เกิน

$$20" h/t \leq 20 \text{ เมื่ออิฐหนา } 12.5 \text{ ซม. ความสูงจะไม่เกิน } 2.5 \text{ เมตร/ชั้น}$$

ผนังที่ไม่มีที่รองรับด้านข้างแบบ (ก) ความสูงประสิทธิผลจะมีค่าเป็น 2 เท่าของความสูงจริง จะต้องก่อผนัง 2 ชั้น เมื่อผนังสูง 2.5 เมตร ในขณะที่ผนัง (ข) ที่มีที่ค้ำยันด้านข้าง (ผนังตัดกัน) ความสูงประสิทธิผลจะเท่ากับความสูงจริง เพราะเมื่อน้ำหนักจากแผ่นพื้นกดกระทำลงผนังจะไม่มีการเคลื่อนที่ของผนังในแนวตั้งฉากกับผนัง

ถ้าต้องการความสูงระหว่างชั้นมากกว่า 2.5 เมตร

1. ก่ออิฐเป็นเส้า เปลี่ยนจากระบบกำแพงรับน้ำหนักเป็นเสาคานรับน้ำหนัก

2. เพิ่มความหนาประสิทธิภาพของกำแพง (ก่อกำแพงหนาขึ้น)

3. ก่ออิฐเป็นเสาเว้นระยะเป็นช่วง ๆ โดยใช้หลักของฟิลลัสเตอร์และคิดแบบระบบกำแพงรับน้ำหนัก

**ข้อควรระวัง** ในการเสริมปีกรูปตัว T หรือ L ไม่สามารถเพิ่มความสูงของผนังได้ จากข้อบังคับ 3804 ความหนาประสิทธิภาพ ข้อย่อยที่ 2 "ให้ถือว่าความหนาประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับผลคูณความหนาที่แท้จริงของผนังระหว่างฟิลลัสเตอร์กับสัมประสิทธิ์ที่ตรงกันซึ่งให้ไว้ในตาราง 3005 โดยที่

$Tp/Tw$  = ความหนาของฟิลลัสเตอร์หารด้วยความหนาของผนัง

### ตาราง 3005

สัมประสิทธิ์สำหรับผนังที่เสริมความแข็งแรงแล้ว

ระยะห่างระหว่างฟิลลัสเตอร์ ความกว้างของฟิลลัสเตอร์	$Tp/Tw = 1$	$Tp/Tw = 2$	$Tp/Tw = 3$
6	1.0	1.4	2.0
8	1.0	1.3	1.7
10	1.0	1.2	1.4
15	1.0	1.1	1.2
20 หรือสูงกว่า	1.0	1.0	1.0

7. ในการใช้ บล็อกตัว U เสริมเหล็กทำเป็นคานทับหลัง สิ่งที่ต้องพิจารณานอกเหนือจากการรับแรงมีดังต่อไปนี้

3901 – 3 การคำนวณแรงดัน

- (ข) ระยะช่องว่างระหว่างที่รองรับด้านข้างของคานจะต้องไม่เกิน 32 เท่า ของความกว้างด้านเล็กที่สุดของปีกหรือผิวหน้าที่ได้รับแรงอัด

- (ง) ความกว้างประสิทธิภาพ "b" จะต้องไม่เกิน 6 เท่าของความหนาผนังในการเรียงตามขวาง (เต็มแผ่น) หมายถึง การใช้ผนังเป็นส่วนหนึ่งในคานเพื่อช่วยรับแรงอัด รวมกันแล้วต้องไม่สูงกว่า 6 เท่าของความหนาผนังเมื่อก่อเรียงครึ่งแผ่นและไม่สูงกว่า 3 เท่าของความหนาเมื่อก่อเรียงเต็มแผ่น

3903 – 2 ระยะต่อเหล็กหรือระยะยื่นของคานทับหลังในผนัง เลือกค่าที่มากที่สุด

(ก) - 12 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก

- 1/16 ของช่องว่าง

- ความลึกของคาน

(ข),(ค) - ไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร

- เหล็กเส้นกลมจะต้องออกเป็นของมาตรฐานในเหล็กรับแรงดึง ยกเว้นช่วงในคานต่อเนื่อง

3903 – 4 ให้ถือว่าของมาตรฐานสามารถรับแรงยึดเหนี่ยวได้ 525 กก./ ซม.<sup>2</sup>

3903 – 5 (ก) ของมาตรฐาน หมายถึง

1. มีส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลมมีรัศมีไม่น้อยกว่า 3 เท้า และไม่เกิน 6 เท้าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก และมี ส่วนยื่นต่อออกมาไม่น้อยกว่า 4 เท้า ของเส้นผ่าศูนย์กลาง หรือ
2. ส่วนที่งอเป็นมุม 90 องศา มีรัศมีไม่น้อยกว่า 4 เท้าของเส้นผ่านศูนย์กลางและส่วนยื่นต่อออกไปอีกไม่ ต่ำกว่า 12 เท้าของเส้นผ่านศูนย์กลาง

8. สูตรและทฤษฎีอ้างอิง (จาก ว.ส.ท.)

3301 หน่วยแรงที่ยอมให้ในงานวัสดุท่อคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก

หน่วยแรงตามแกน  $0.20 f_m'$

หน่วยแรงตัด  $0.30 f_m'$

ตาราง 3002 หน่วยแรงเฉือน และหน่วยแรงดึงอันเกิดจากการตัด สำหรับงานวัสดุท่อคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก

ตาราง 3003 หน่วยแรงที่ยอมให้ในวัสดุท่อสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

3005 หน่วยแรงที่ยอมให้ในงานวัสดุท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก

3501 หน่วยแรงดึง

เหล็กเส้นกล้าละมุน  $1200 \text{ กก./ซม}^2$

เหล็กข้ออ้อยซึ่งมีกำลัง  $> 4200 \text{ กก./ซม}^2$  ขึ้นไป

และมีขนาดตั้งแต่ 28 มิลลิเมตรลงมา  $1700 \text{ กก./ซม}^2$

สำหรับเหล็กเสริมในรอยต่อ ร้อยละ 50 ของจุดคานดัดต่ำสุด

สำหรับเหล็กเกรดพิเศษที่ใช้ แต่ต้องไม่เกิน  $2100 \text{ กก./ซม}^2$

เหล็กเสริมอื่น ๆ ทั้งหมด  $1400 \text{ กก./ซม}^2$

3502 โมดูลัสยืดหยุ่นของเหล็กเสริมมีค่าเท่ากับ  $2,040,000 \text{ กก./ซม}^2$

3807 น้ำหนักบรรทุกตามแกน

1. ผนังวัสดุท่อไม่เสริมเหล็ก  $P = 0.20 f_m' \{1 - (h/40t)^3\} A_n$

2. เสาววัสดุท่อไม่เสริมเหล็ก  $P = 0.18 f_m' \{1 - (h/30t)^3\} A_n$

3808 น้ำหนักบรรทุกทุกเฉดศูนย์  $(f_a/F_a) + (f_m/F_m) \leq 1$

3902 แรงเฉือน และแรงดึง  $v = V/bjd$

3903 - 1 การคำนวณหาแรงยึดหน่วยในเหล็กเสริมรับแรงดึงในคาน  $u = V/\sum ojd$

ตาราง 3002

หน่วยแรงเฉือน และหน่วยแรงดึงอันเกินจากการตัด

สำหรับงานวัสดุก่อคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก

หน่วยแรงที่ยอมให้	งานก่อสร้างด้วยวัสดุก่อ			
	ชนิดก้อนกลวง		ชนิดก้อนตันหรือเกร้าท์แล้ว	
	มอร์ต้ากำลังสูง <sup>(ก)</sup>	มอร์ต้าธรรมดา <sup>(ข)</sup>	มอร์ต้ากำลังสูง <sup>(ก)</sup>	มอร์ต้าธรรมดา <sup>(ข)</sup>
หน่วยแรงเฉือน, กก./ซม. <sup>2</sup>	2.4 <sup>(ง)</sup>	1.6 <sup>(ง)</sup>	2.4 <sup>(ง)</sup>	1.6 <sup>(ง)</sup>
หน่วยแรงดึงในการตัด <sup>(จ)</sup> ตั้งฉากกับรอยต่อทางราบ <sup>(ข)</sup>	1.6 <sup>(ง)</sup>	1.1 <sup>(ง)</sup>	2.7	1.9
ขนานกับรอยต่อทางราบ <sup>(ค)</sup>	3.2 <sup>(ง)</sup>	2.2 <sup>(ง)</sup>	5.5	3.8

(ก) ดูข้อ 3700

(ข) ทิศทางของหน่วยแรงตั้งฉากกับชั้นรอยต่อราบ : ตั้งตั้งในงานวัสดุธรรมดา

(ค) ทิศทางของหน่วยแรงขนานกับรอยต่อทางราบ ซึ่งจะอยู่ในแนวราบในงานวัสดุก่อสร้างธรรมดาในกรณีที่เกี่ยวข้องวัสดุก่อแบบเรียงตามขวาง จะยอมให้เกิดหน่วยแรงดึงในแนวราบในวัสดุก่อไม่ได้ (ดูข้อ 4601)

(ง) เนื้อที่สุทธิของชั้นมอร์ต้า

(จ) ในการคำนวณความต้านทานแรงดัน จะต้องถือว่าโมดูลัสหน้าตัดของผนังกลวงมีค่าเท่ากับผลรวมของโมดูลัสหน้าตัดของผนังแต่ละแผง

(ฉ) กำลังอัดสูงสุดนี้อายุ 28 วัน ต้องไม่ต่ำกว่า 140 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

(ช) กำลังอัดสูงสุดนี้อายุ 28 วัน ต้องไม่ต่ำกว่า 50 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

ตาราง 3003

หน่วยแรงที่ยอมให้ในวัสดุท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก<sup>(ก)</sup>

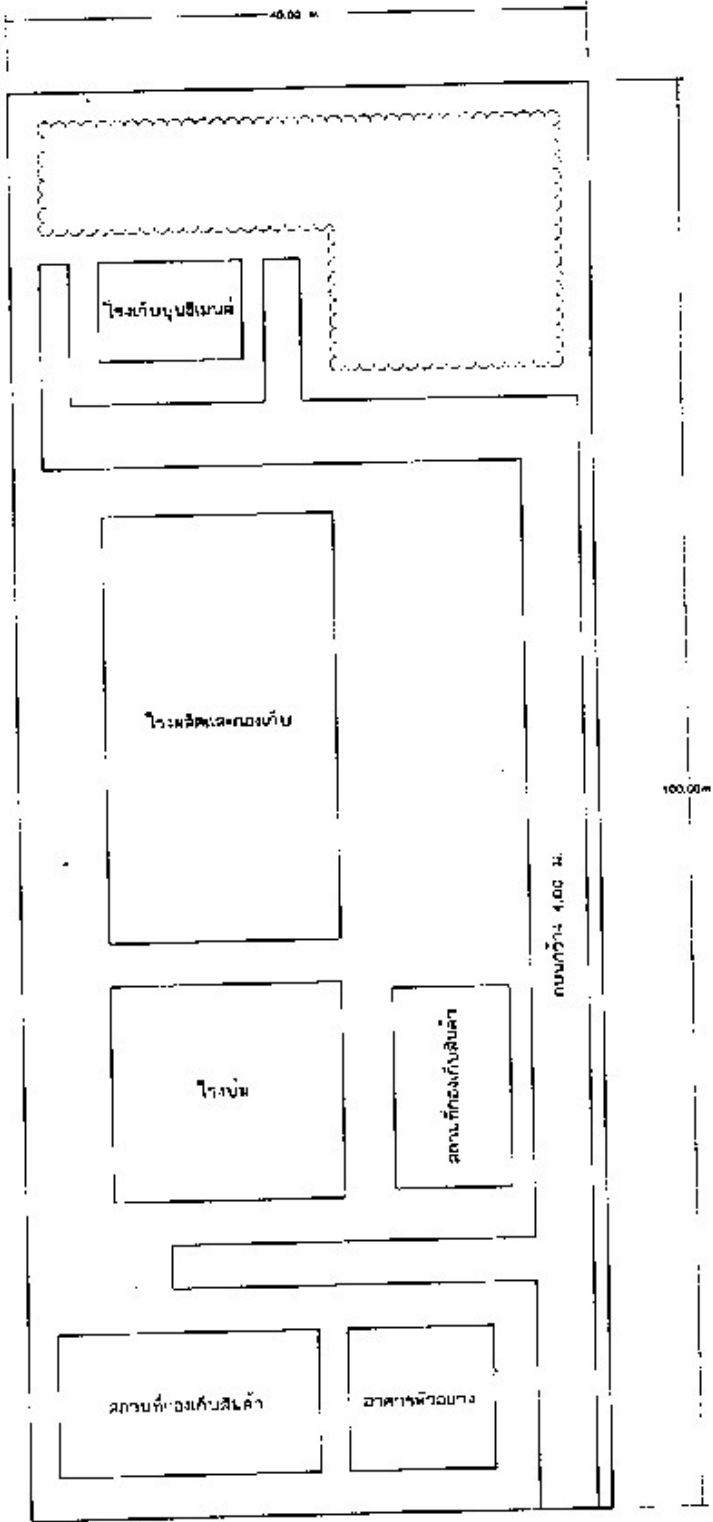
รายละเอียด		หน่วยแรงที่ยอมให้	
<b>หน่วยแรงอัด</b>			
ตามแกน	fm		
เนื่องจากแรงดัด	fm	0.33 fm' <sup>(ข)</sup> แต่ต้องไม่เกิน	60 กก./ซม. <sup>2</sup>
<b>หน่วยแรงเฉือน</b>			
เมื่อไม่มีเหล็กรับแรงเฉือน	vm	.02 fm'	แต่ต้องไม่เกิน 35 กก./ซม. <sup>2</sup>
เมื่อเหล็กเสริมรับแรงเฉือนทั้งหมด :			
องค์อาคารรับแรงดัด	v	0.05	แต่ต้องไม่เกิน 10 กก./ซม. <sup>2</sup>
ผนังรับแรงเฉือน	v	0.04	แต่ต้องไม่เกิน 5 กก./ซม. <sup>2</sup>
<b>หน่วยแรงยึดเหนี่ยว</b>			
เหล็กผิวเรียบธรรมดา	u	5 กก./ซม. <sup>2</sup>	
เหล็กข้ออ้อย (ASTM A 305)	u	10 กก./ซม. <sup>2</sup>	
<b>หน่วยแรงแบกทาน</b>			
เต็มเนื้อที่	fm	0.25	fm'
บนเนื้อที่หนึ่งในสามหรือน้อยกว่า <sup>(ค)</sup>	fm	0.375 fm'	
โมดูลัส ยึดหยุ่น	Em	1000 fm'	แต่ต้องไม่เกิน 210,000 กก./ซม. <sup>2</sup>
โมดูลัส ริจิดิตี้	Ev	400 fm'	แต่ต้องไม่เกิน 84,000 กก./ซม. <sup>2</sup>

(ก) ดูข้อ 3700

(ข) ดูข้อ 31004 และ 31009

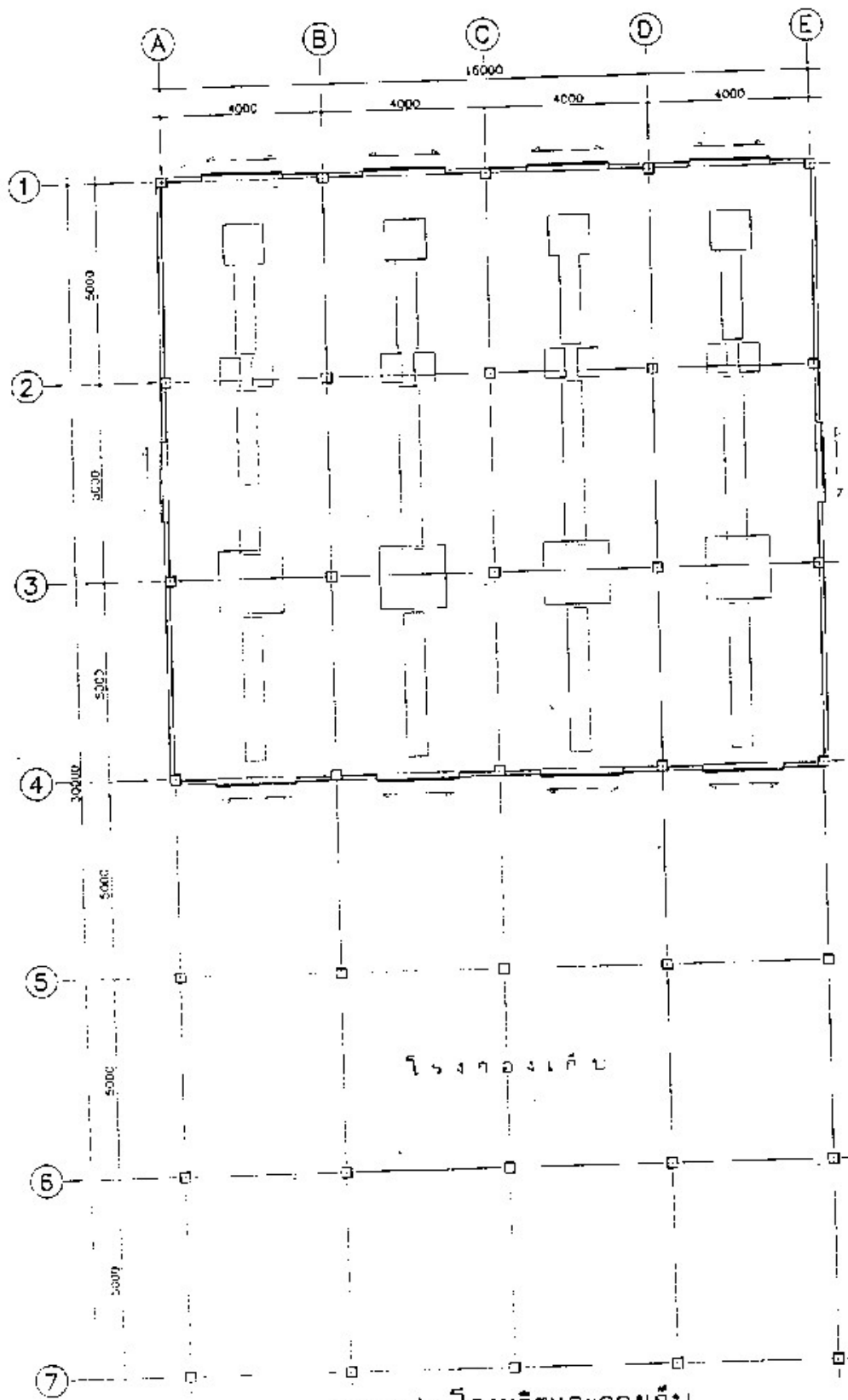
(ค) การเพิ่มนี้จะยอมให้ได้เฉพาะเมื่อระยะน้อยที่สุดระหว่างขอบของเนื้อที่ซึ่งรับและไม่รับน้ำหนักมีค่าต่ำสุด 1/4 ของขนาดข้างที่ขนานกันของเนื้อที่ซึ่งรับน้ำหนักหน่วยแรงแบกทานที่ยอมให้เกิดขึ้นบนเนื้อที่ร่วมศูนย์ ซึ่งมีค่ามากกว่า 1/3 แต่น้อยกว่าเนื้อที่เต็ม ให้ใช้วิธีเฉลี่ยระหว่างค่าต่าง ๆ ที่ให้ไว้

Appendix 8 ผังบริเวณโรงงาน

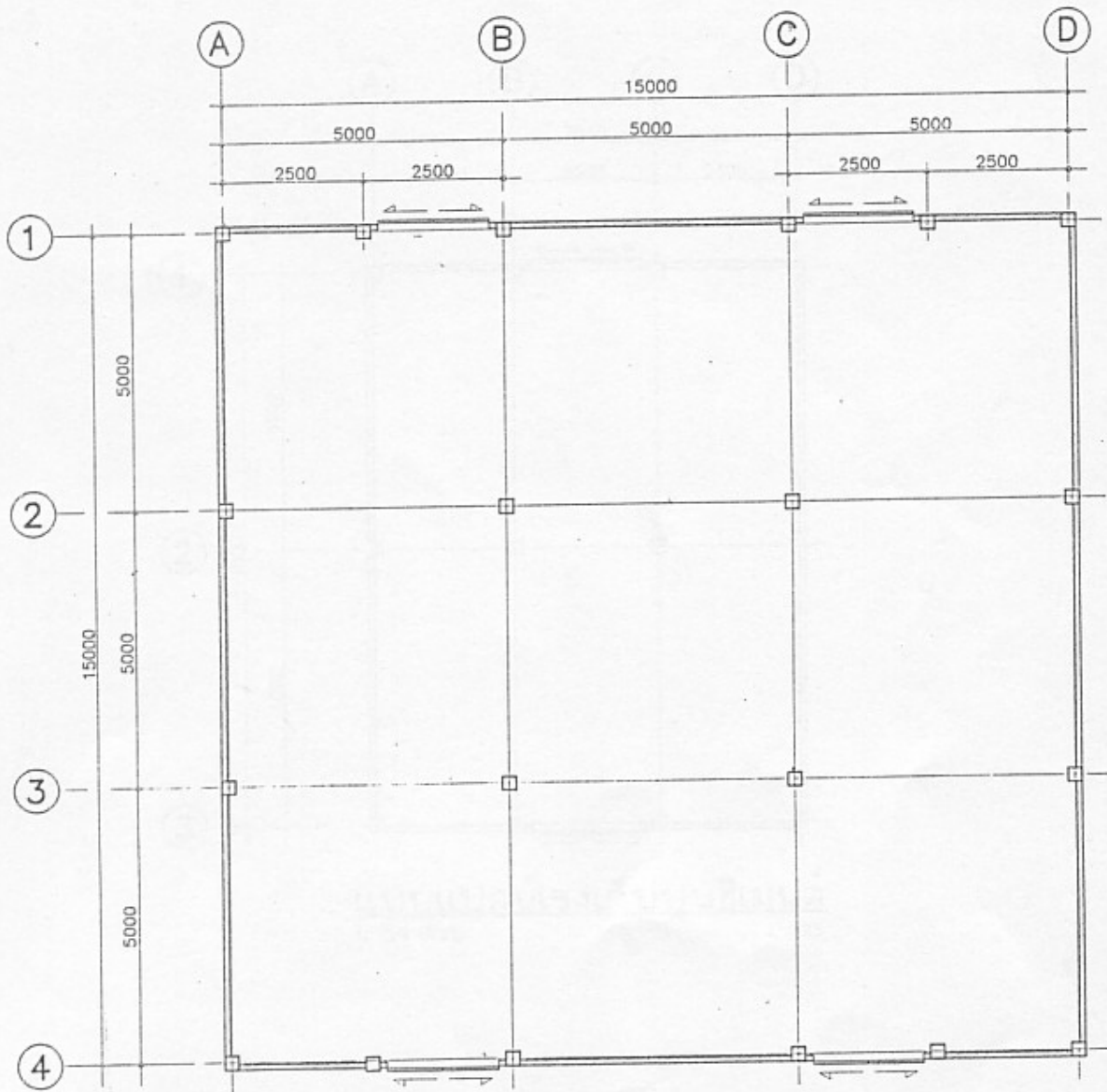


**ผังบริเวณโรงงาน**  
มาตราส่วน 1 : 500

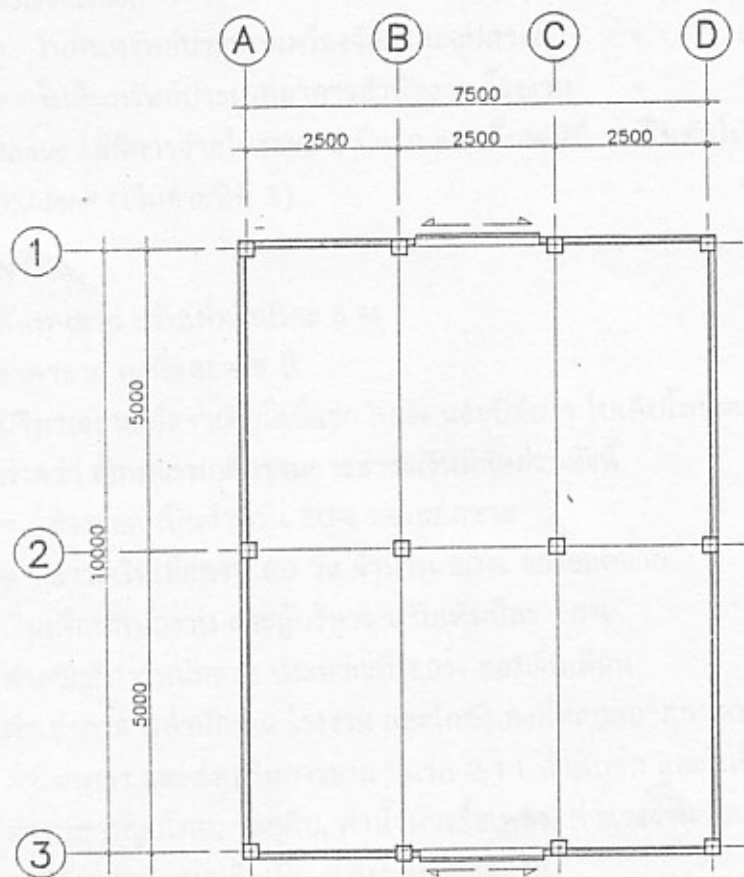




**แบบแปลนโรงผลิตและกองเก็บ**  
 ขนาด 16000 x 35000



**แบบแปลนโรงบ่ม**  
 มาตรฐาน 1 : 125



แบบแปลนโรงเก็บปูนซีเมนต์  
 มาตรฐาน 1 : 125

## Appendix 9. รายละเอียดทางการเงิน

### POLICY

➤ Minimum Cash	=	100,000 บาท
➤ Marketable Securities ได้รับผลตอบแทน	=	10% ต่อปี
➤ Revolving Credit Loan For Working Capital	=	3 ล้านบาท (I=17%)
➤ Cash Deficiency Facility Provided by Shareholders	=	3 ล้านบาท (I=17%)
➤ A/R Credit Term	=	60 วัน
➤ ค่า Commission สำหรับพนักงานขาย	=	1% of Sales
➤ Depreciation		
☐ ในสินทรัพย์ประเภทเครื่องจักรและอุปกรณ์	=	20% ต่อปี
☐ ในสินทรัพย์ประเภทอาคารสำนักงาน โรงงาน	=	10% ต่อปี
➤ Bonus ไม่มีการจ่ายในระยะ 2 ปีแรก และตั้งแต่ปีที่ 3 เป็นต้นไป จ่ายปีละ 1 เดือน		
➤ Dividend (เริ่มจ่ายปีที่ 3)	=	40% ของกำไรสุทธิ

### ASSUMPTION

- ต้นทุนขาย ปรับเพิ่มขึ้นปีละ 5 %
- ราคาขาย คงที่ตลอด 5 ปี
- ปริมาณขาย อัตราเติบโตปีแรก 50% และปีต่อ ๆ ไปเติบโตปีละ 15%
- คาดว่า ลักษณะพฤติกรรมกรรมการชำระเงินมีสัดส่วนดังนี้
  - ☐ ชำระสด เป็นจำนวน 20% ของยอดขาย
  - ☐ ชำระเงินเมื่อครบ 60 วัน จำนวน 80% ของยอดขาย
- เงินเดือนพนักงาน และผู้บริหาร ปรับเพิ่มปีละ 10%
- ค่าสวัสดิการพนักงาน ประมาณที่ 10% ของเงินเดือน
- ค่าเช่าอาคารสำนักงาน โรงงาน และโกดัง คงที่ตลอดอายุการเช่า
- ค่าโฆษณา และส่งเสริมการขาย ปีแรก 2.11 ล้านบาท และในปีต่อ ๆ ไปเป็น 7% ของยอดขาย
- ค่าสาธารณูปโภค, วัสดุุดิบ, ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง, ค่าแรงงาน และค่าประกัน ปรับขึ้นปีละ 5%
- งบวิจัยและพัฒนา คิดเป็น 0.5% ของยอดขาย
- ภาษีเงินได้นิติบุคคล (Corporate Tax) 30%

## Assumptions

1. ค่าเช่าสำนักงานกทท., โรงงาน และโกดัง ราชบุรี พื้นที่ 2.5 ไร่ 24,500 บาท ต่อเดือน เป็นเวลา 5 ปี  
และ จ่ายค่าเช่าล่วงหน้า 3 เดือน โดยทำสัญญาเช่ามีค่าเช่าคงที่ตลอด 5 ปี

2. วัตถุดิบ, ค่าไฟฟ้า, ค่าน้ำประปา, ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง, ค่าแรงงาน และค่าประกัน  
เพิ่มขึ้นปีละ 5%

3. ค่าใช้จ่ายเงินเดือน (Salary Expense)

ตำแหน่ง		จำนวน	เงินเดือน	รวม
- MD		1	48,000	48,000
- Marketing	Manager	1	30,000	30,000
	Staff	3	8,000	24,000
- Fin & Account./Pers.	Supervisor	1	15,000	15,000
	Procure./Admin	1	8,000	8,000
- Production	Factory Manager	0	-	-
	Technicians	2	8,000	16,000
	Worker	0	-	-
- Technical Support	engineer	1	14,000	14,000
	Staff	0	-	-
				115,000

TOTAL

- Salary will be increased 10.00% each year

4. Research and Development Budget will be 0.5% of sale

5. In 1<sup>st</sup> year, Promotional Budget will be 2,110,000 Baht

In Year 2-5 7.00% of sale

6. Depreciation Charges uses the straight-line method, 5-year for fixed asset

7. Minimum cash policy 100,000 Baht

8. Commission for sales representatives 1% of sales

## START UP COSTS

All amounts in 000s baht

I. FIXED INVESTMENT	QTY (Unit)	Unit Price	Total
Advances in Rental Offices	3	25	74
Machines and Equipments <sup>1</sup>	1	1,423	1,423
Leasing in Pick-up Truck	2	100	200
Office Automations & Furnitures <sup>1</sup>	1	314	314
Office, Plant and Warehouse <sup>1</sup>	2	2,848	2,848
<b>Subtotal I.</b>			<b>4,858</b>
II. WORKING CAPITAL	QTY (Month)	Month Expense	Total
Salary Expense	2	155	310
Account Receivable	1	2,534	2,534
General Expense <sup>1</sup>	1	121	121
Raw Material	1	1,800	1,800
<b>Subtotal II.</b>			<b>4,765</b>
III. Start Up Expense	QTY (Unit)	Expense	Total
Commercial Register	1	52	52
Patent Register	1	5	5
Legal Expense	1	50	50
Raw Material Before Operation 2 months	1	158	158
Marketing Expense Before Operation	1	112	112
<b>Subtotal III.</b>			<b>377</b>
<b>Total Start Up Cost</b>			<b><u>10,000</u></b>

<sup>1</sup> See Detail In Appendix : Detail Start Up Budget

Detail Start-up Budget

All amounts in OOOs baht

Description	QTY(Unit)	Unit Price	Total
1. เครื่องจักรและอุปกรณ์โรงงาน (4 สายการผลิต)			
1.1 เครื่องบดและร่อนดิน (3 HP)	4	22.0	88.0
1.2 เครื่องลำเลียงวัตถุดิบ (3 HP)	4	65.0	260.0
1.3 เครื่องผสมวัตถุดิบ (3 HP)	4	30.0	120.0
1.4 เครื่องลำเลียงส่วนผสม (3 HP)	8	75.0	600.0
1.5 เครื่องอัดไฮโดรลิก (3 HP)	4	50.0	200.0
1.6 เครื่องทดสอบบล็อก	1	40.0	40.0
1.7 ชุดเครื่องมือช่าง	1	10.0	10.0
1.8 รถยกลากมือ	1	15.0	15.0
1.9 พาเลทไม้	600	0.2	90.0
รวม			1,423.0
2. เครื่องใช้สำนักงาน			
2.1 เครื่อง computer	4	30.0	120.0
2.2 เครื่อง printer	2	10.0	20.0
2.3 โทรศัพท์	7	0.8	5.6
2.4 Fax	1	8.0	8.0
2.5 ค่าหมายเลขโทรศัพท์	5	7.0	35.0
2.6 อุปกรณ์อื่น ๆ	1	10.0	10.0
2.7 โต๊ะเก้าอี้ทำงาน	11	5.0	55.0
2.8 โต๊ะเก้าอี้ประชุม	1	10.0	10.0
2.9 เครื่องปรับอากาศ	2	25.0	50.0
รวม			313.6
3. ค่าใช้จ่ายในการปรับแต่งพื้นที่และก่อสร้างโรงงาน			
3.1 ปรับพื้นที่ 4000 x 25	1	100.0	100.0
3.2 รั้วบล็อกประสานสูง 1.8 เมตร 280 x 1000	1	280.0	280.0
3.3 โรงเก็บปูนซีเมนต์ 75 x 3000	1	225.0	225.0
3.4 โรงผลิตและกองเก็บ 480 x 2000	1	960.0	960.0
3.5 โรงบ่ม 225 x 3000	1	675.0	675.0
3.6 อาคารตัวอย่างและสำนักงาน 100 x 5000	1	500.0	500.0
3.7 ถนนหินคลุก 540 x 200	1	108.0	108.0

รวม			2,848.0
รายการ	เดือน	ค่าใช้จ่ายต่อเดือน	รวม
4. ค่าใช้จ่ายสำนักงาน			
4.1 ค่าเช่าสถานที่ 25 ไร่	2	20.0	40.0
4.2 ค่าเช่ารถกระบะ 2 คัน	1	16.0	16.0
4.3 ค่าสาธารณูปโภค	2	30.0	60.0
4.4 ค่าเช่าเครื่องถ่ายเอกสาร	1	5.0	5.0
รวม			121.0







## SALES FORECAST

All amounts in OOOs baht (Except if specified)

Description	Sales Forecast																
	Month1	Month2	Month3	Month4	Month 5	Month 6	Month 7	Month 8	Month 9	Month10	Month11	Month12	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5
No. of House (Units)	2	4	6	10	13	13	17	17	17	21	21	21	162	243	279	321	370
a. Standard Block Home	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	42	63	72	83	96
b. Jumbo Block Home	-	2	4	7	10	10	13	13	13	16	16	16	120	180	207	238	274
Growth (forecast)														50%	15%	15%	15%
Sales Volume(Thousand Units)	30	60	90	150	195	195	255	255	255	315	315	315	2,430	3,645	4,192	4,821	5,544
a. Standard Block	30	30	30	45	45	45	60	60	60	75	75	75	630	945	1,087	1,250	1,437
b. Jumbo Block	-	30	60	105	150	150	195	195	195	240	240	240	1,800	2,700	3,105	3,571	4,106
Sales Amount	150	345	540	908	1,200	1,200	1,568	1,568	1,568	1,935	1,935	1,935	14,850	22,275	25,616	29,459	33,877
Cost of Goods sold	74	169	263	442	585	585	764	764	764	943	943	943	7,237	11,397	13,762	16,617	20,065
VAT 7%	6	14	23	38	50	50	66	66	66	81	81	81	621	906	1,010	1,123	1,245
Gross Margin	70	162	254	427	565	565	738	738	738	911	911	911	6,992	9,973	10,845	11,719	12,567

**Remarks**

- |  |              |
|--|--------------|
| (1) Standard Block Price per unit (Include VAT 7%) | 5.00 Baht    |
| (2) Jumbo Block Price per unit (Include VAT 7%)    | 6.50 Baht    |
| (3) Standard Block Cost per unit (Include VAT 7%)  | 2.46 Baht    |
| (4) Jumbo Block Cost per unit (Include VAT 7%)     | 3.16 Baht    |
| (5) No. of Block per home 1 unit                   | 15,000 units |
| (6) Inflation                                      | 5%           |



COMMON STOCK	10,000	10,000.0	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
RETAIN EARNINGS	(1,900.4)	(1,538.8)	(493.5)	700.8	3,819.3	5,975.5	8,307.2	10,747.7
TOTAL OWNER EQUITIES	8,099.5	8,461.1	9,506.5	10,700.8	13,819.3	15,975.5	18,307.2	20,747.7
TOTAL LIABILITIES & EQUITIES	8,107.8	8,477.6	9,528.8	11,029.3	17,320.1	20,389.0	23,258.1	25,941.5





TOTAL. OPERATING EXPENSES	1,021.3	460.3	961.2	403.7	418.1	411.1	393.6	413.6	391.6	454.1	409.1	419.1	6,156.9
OPERATING PROFIT	(951.5)	(298.3)	(707.2)	23.3	147.1	154.1	344.6	324.6	346.6	457.1	502.1	492.1	834.7
<i>OTHER INCOME</i>	0.00	31.1	25.5	14.7	11.8	10.6	9.3	10.2	10.1	12.3	14.2	16.7	166.5
<i>OTHER EXPENSES</i>													
AMORTIZATION	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EARN BEFORE INT & TAX	(951.5)	(267.2)	(681.7)	38.1	158.9	164.6	353.8	334.8	356.7	469.4	516.4	508.9	1,001.2
INTEREST	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EARN BEFORE TAX	(951.5)	(267.2)	(681.7)	38.1	158.9	164.6	353.8	334.8	356.7	469.4	516.4	508.9	1,001.2
INCOME TAX 30%	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	300.40	300.40
NET PROFIT	(951.5)	(267.2)	(681.7)	38.1	158.9	164.6	353.8	334.8	356.7	469.4	516.4	208.5	700.8
CUMULATIVE PROFIT	(951.5)	(1,218.7)	(1,900.4)	(1,862.3)	(1,703.5)	(1,538.8)	(1,185)	(850.2)	(493.5)	(24.0)	492.3	700.8	



PRO FORMA INCOME STATEMENT YEAR 1-5

(,000 BHTS)

	YEAR1	YEAR2	YEAR3	YEAR4	YEAR5
SALES	14,850.0	22,275.0	25,616.3	29,458.7	33,877.5
COST OF GOODS SOLD	7,237.3	11,335.0	13,761.7	16,617.2	20,065.3
VAT 7%	621.1	905.5	1,009.6	1,122.7	1,381.2
GROSS PROFIT	6,991.5	10,034.5	10,845.0	11,718.7	12,431.0
OPERATING EXPENSES					
SALES & MARKETING					
COMMISSION	148.5	222.8	256.2	294.6	338.8
ADVERTISING & PROMOTION	2,110.0	1,559.3	1,793.1	2,062.1	2,371.4
R & D EXPENSES	74.3	111.4	128.1	147.3	169.4
GENERAL & ADMINISTRATION					
SALARIES	1,860.0	2,046.0	2,250.6	2,475.7	2,723.2
WELFARE	186.0	204.6	225.1	247.6	272.3
BONUS	-	-	187.6	206.3	226.9
OFFICE SUPPLIES	60.0	63.0	66.2	69.5	72.9
MAINTENANCE	60.0	63.0	66.2	69.5	72.9
UTILITIES	360.0	378.0	396.9	416.7	437.6
RENTAL	546.0	546.0	546.0	546.0	546.0
INSURANCE	10.0	10.5	11.0	11.6	12.2
LEGAL & ACCOUNTING	117.0	10.0	10.0	75.0	75.0
DEPRECIATION	625.1	625.1	625.1	625.1	625.1
MISCELLANEOUS	-	-	-	-	-
TOTAL OPERATING EXPENSES	6,156.9	5,839.6	6,561.9	7,246.9	7,943.8
OPERATING PROFIT	834.7	4,194.9	4,283.0	4,471.8	4,487.2
OTHER INCOME	166.5	260.1	850.8	1,079.8	1,323.7
AMORTIZATION	-	-	-	-	-
EARN BEFORE INT & TAX	1,001.2	4,455.0	5,133.8	5,551.7	5,810.8

INTEREST	-	-	-	-	-
EARN BEFORE TAX	1,001.2	4,455.0	5,133.8	5,551.7	5,810.8
INCOME TAX 30%	300.4	1,336.5	1,540.1	1,665.5	1,743.3
NET PROFIT	700.8	3,118.5	3,593.7	3,886.2	4,067.5
CUMULATIVE PROFIT	700.8	3,819.3	7,413.0	9,861.7	12,374.7
DIVIDEND PAID	-	-	1,437.5	1,554.5	1,627.0
RETAIN EARNING	700.8	3,819.3	5,975.5	8,307.2	10,747.7





	-	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
TOTAL CASH	3,830.5	(573.1)	(,1189.6)	(251.7)	(46.5)	(59.5)	214.9	87.9	364.2	330.5	401.5	692.0	2,701.1
MIN CASH REQUIRED	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
LOAN/ (INVESTMENT)	(3,730.5)	673.1	1,289.6	351.7	146.5	159.5	(114.9)	12.1	(264.2)	(230.5)	(301.5)	(592.0)	(2,601.1)
ENDING BALANCE	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumulative Loan/ (Investment)	(3,730.5)	(3,057.4)	(1,767.8)	(1,416.1)	(1,269.6)	(1,110.1)	(1,225)	(1,212.9)	(1,477.1)	(1,707.5)	(2,009.1)	(2,601.1)	(2,601.1)

CASH FLOW PROJECTION YEAR 1-5

(,000 BHTS)

	YEAR1	YEAR2	YEAR3	YEAR4	YEAR5
<b>CASH RECEIPTS :</b>					
CASH SALES	2,970.0	4,455.0	5,123.3	5,891.7	6,775.5
RECEIVABLES					
- COLLECTION PERIOD 60 DAYS	9,060.0	17,670.0	18,339.8	22,798.5	26,218.2
OTHER SOURCES	166.5	260.1	850.8	1,079.8	1,323.7
EQUITIES	10,000.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>TOTAL CASH RECEIPTS</i>	22,196.5	22,385.1	24,313.8	29,770.0	34,317.4
<b>CASH DISBURSEMENTS</b>					
PAYMENT FOR PURCHASES	8,512.6	10,059.7	13,761.7	16,617.2	20,065.3
VAT 7%	621.1	905.5	1,009.6	1,122.7	1,381.2
COMMISSION	120.3	221.3	234.6	286.9	329.9
ADVERTISING & PROMOTION	2,110.0	1,559.3	1,793.1	2,062.1	2,371.4
R & D EXPENSES	74.3	111.4	128.1	147.3	169.4
INSURANCE	10.0	10.5	11.0	11.6	12.2
LEGAL & ACCOUNTING	117.0	10.0	10.0	75.0	75.0
FIXED CASH DISBURSEMENTS	2,526.0	2,754.6	3,004.9	3,278.9	3,579.0
BONUS	0.0	0.0	187.6	206.3	226.9
RENT	546.0	546.0	546.0	546.0	546.0
INTEREST	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAX PAYMENT	0.0	300.4	1,336.5	1,540.1	1,665.5
DIVIDEND	0.0	0.0	0.0	1,437.5	1,554.5
OTHER DISBURSEMENTS	4,858.1	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>TOTAL CASH DISBURSEMENTS</i>	19,495.4	16,478.6	22,023.1	27,331.6	31,976.3
<b>NET CASH FLOW</b>	2,701.1	5,906.5	2,290.7	2,438.4	2,341.1
<b>BEGINNING BALANCE</b>	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0
<b>TOTAL CASH</b>	2,701.1	6,006.5	2,390.7	2,538.4	2,441.1

MIN CASH REQUIRED	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
LOAN/ (INVESTMENT)	(2,601.1)	(5,906.5)	(2,290.7)	(2,438.4)	(2,341.1)
ENDING BALANCE	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumulative Loan/ (Investment)	(2,601.1)	(8,507.6)	(10,798.3)	(13,236.7)	(15,577.8)

#### ANALYSIS OF RETURN ON INVESTMENT

(,000 BHTS)

	STARTUP	Year1	Year2	Year3	Year4	Year5
EQUITY	-4,858.1					
NET CASH FLOW		-2,607.3	5,646.4	1,439.9	2,796.0	2,571.9

#### TERMINATION VALUE

Net Current Assets					4,964.4	
Net Fixed Assets					1,424.00	
Net Other Assets					<u>308.5</u>	
<b>TOTAL TERMINATION VALUE</b>					<u><u>6,696.9</u></u>	

<b>TOTAL</b>	-4,858.1	-2,607.3	5,646.4	1,439.9	2,796.0	9,268.8
Present Value (@15%Interest Rate)	-4,858.1	-2,267.2	4,269.5	946.8	1,598.7	4,608.2

DISCOUNTED INTEREST RATE	15%
DISCOUNTED PAYBACK PERIOD (YEARS)	4.07
NET PRESENT VALUE (1,000 BAHT)	4,297.8
INTERNAL RATE OF RETURN (%)	33.68%

## RATIOS ANALYSIS

	YEAR1	YEAR2	YEAR3	YEAR4	YEAR5
LIQUIDITY RATIOS					
CURRENT RATIO	20.7	3.92	3.94	4.22	4.66
COLLECTION PERIOD	46	47	57	67	67
INVENTORY DAYS	55	54	46	33	31
ACTIVITY RATIOS					
ASSET T/O	1.35	1.29	1.26	1.27	1.31
ACC. RECEIVABLE T/O	7.89	7.69	6.33	5.35	5.35
INVENTORY T/O	6.59	6.65	7.82	10.87	11.71
LEVERAGE RATIOS					
DEBT TO TOTAL ASSET	0.03	0.20	0.22	0.21	0.20
DEBT TO EQUITY	0.03	0.25	0.28	0.27	0.25
PROFITABILITY RATIOS (%)					
GROSS PROFIT MARGIN	47.08%	45.05%	42.34%	39.78%	36.69%
OPERATING PROFIT MARGIN	5.62%	18.83%	16.72%	15.18%	13.25%
NET PROFIT MARGIN	4.72%	14.00%	14.03%	13.19%	12.01%
RETURN ON ASSET	6.35%	18.00%	17.63%	16.71%	15.68%
RETURN ON EQUITY	6.55%	22.57%	22.49%	21.23%	19.60%



## การพิจารณา Breakeven point

จากการคำนวณ  $X = FC / (P-VC)$  เมื่อ

X = จำนวนขาย ณ จุดคุ้มทุน

PC = ต้นทุนคงที่

P = ราคาขายต่อหน่วย

VC = ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย

### 1.) ต้นทุนคงที่ FC

#### 1.1 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

<input type="checkbox"/> Salaries	= 1,860,000 บาท
<input type="checkbox"/> Welfare	= 186,000 บาท
<input type="checkbox"/> Office Supplies	= 60,000 บาท
<input type="checkbox"/> Maintenance	= 60,000 บาท
<input type="checkbox"/> Rental	= 546,000 บาท
<input type="checkbox"/> Insurance	= 10,000 บาท

รวม = 2,722,000 บาท

1.2 ค่าสาธารณูปโภค = 360,000 บาท

1.3 ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร = 625,100 บาท

#### 1.4 ค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินการ

<input type="checkbox"/> Commercial Register	= 52,000 บาท
<input type="checkbox"/> Patent Register	= 5,000 บาท
<input type="checkbox"/> Legal Expense	= 50,000 บาท

รวม = 107,000 บาท

รวม FC = 2,722,000 + 360,000 + 625,100 + 107,000

= 3,814,100 บาท

### 2.) ต้นทุนผันแปร VC

#### 2.1 ต้นทุนสินค้า

<input type="checkbox"/> Sales Forecast year 1	= 2,430,000 Units
<input type="checkbox"/> Cost of Goods Sold year 1	= 7,237,300 บาท

ต้นทุนสินค้า =  $7,237,300 / 2,430,000 = 2.978$  บาท

#### 2.2 ค่าใช้จ่ายในการขาย

<input type="checkbox"/> Commission	= 148,500 บาท
<input type="checkbox"/> Advertising & Promotion	= 2,110,000 บาท
<input type="checkbox"/> R & D Expense	= 74,300 บาท

รวมค่าใช้จ่ายในการขาย = 2,332,800 บาท  
 ค่าใช้จ่ายในการขายต่อหน่วย = 2,332,800 / 2,430,000 = 0.96 บาท  
**รวมต้นทุนผันแปร = 2.978 + 0.96 = 3.938 บาท**

3.) ราคาขาย P

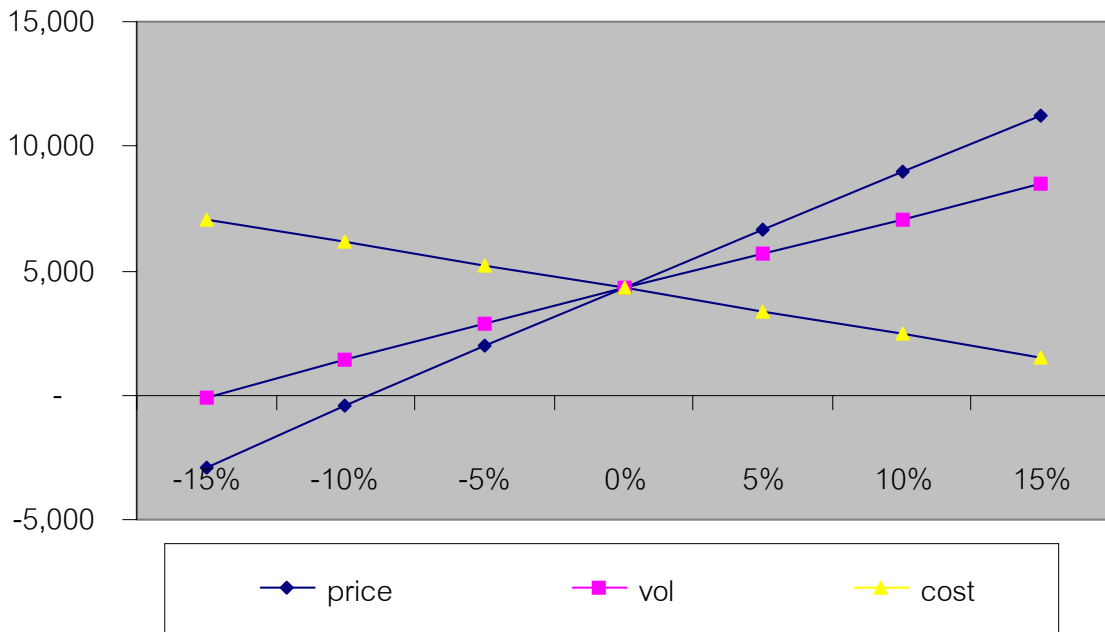
จากสัดส่วนการขาย บล็อกมาตรฐาน : บล็อกจัมโบ้ คือ 1 : 3  
 ดังนั้น ราคาเฉลี่ยเท่ากับ  $[(5.00 \times 1) + (6.50 \times 3)] / 4 = 6.125$  บาท

4.) Breakeven Point

$X = 3,814,100 / (6.125 - 3.938)$   
 $= 1,743,987$  ก้อน คิดเป็น 30.28% ของกำลังการผลิต  
**คิดเป็นมูลค่ายอดขาย = 1,743,987 x 6.125 = 10,681,920 บาท**

SENSITIVITY ANALYSIS

	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
price	-2,891	-424	1,979	4,298	6,617	8,937	11,256
vol	-114	1,427	2,904	4,298	5,692	7,085	8,479
cost	7,075	6,144	5,224	4,298	3,372	2,447	1,521



แหล่งข้อมูล : ผู้จัดทำ 1,2,3,4,5. แผนธุรกิจ บล็อกประสาน. โครงการบัณฑิตศึกษา สาขา MBA คณะพาณิชยศาสตร์  
 และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 7 พฤษภาคม 2542.