



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

แนวทางแก้ไขปัญหาคงคุณภาพงานปูนปรับระดับ
ในเชิงบริหารจัดการในโครงการศุภาลัยซิตีรีสอร์ทแจ้หว๋นนะ

THE GUIDELINES FOR PROBLEM SOLVING OF THE TOPPING MORTAR QUALITY
IN TERMS OF CONSTRUCTION MANAGEMENT
IN SUPALAI CITY RESORT CHAENGWATTHANA PROJECT

นายเจตพล วงศ์สุวรรณ

สาขาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2560



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

แนวทางแก้ไขปัญหาคงคุณภาพงานปูนปรับระดับ

ในเชิงบริหารจัดการในโครงการศุภาลัยชิตี้รีสอร์ทแห่งวัฒนะ

THE GUIDELINES FOR PROBLEM SOLVING OF THE TOPPING MORTAR QUALITY

IN TERMS OF CONSTRUCTION MANAGEMENT

IN SUPALAI CITY RESORT CHAENGWATTHANA PROJECT

นายเจตพล วงศ์สุวรรณ

สาขาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

THE GUIDLINES FOR PROBLEM SOLVING OF THE TOPPING MORTAR QUALITY
IN TERMS OF CONSTRUCTION MANAGEMENT
IN SUPALAI CITY RESORT CHAENGWATTHANA PROJECT

MR. JETTAPOL WONGSUWAN

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF CIVIL ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE TECHNOLOGY LADKRABANG

2017

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา	แนวทางแก้ไขปัญหาคุณภาพงานปูนปรับระดับในเชิงบริหารจัดการ ในโครงการศุภาลัยซิตีรีสอร์ทแฉ่งวัฒนะ THE GUIDLINES FOR PROBLEM SOLVING OF THE TOPPING MORTAR QUALITY IN TERMS OF CONSTRUCTION MANAGEMENT IN SUPALAI CITY RESORT CHAENGWATTHANA PROJECT
ชื่อ-สกุล นักศึกษา	นายเจตพล วงศ์สุวรรณ
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ	ดร. ศลิษา ไชยพุทธ
ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน	นายคมสันต์ บรรณศาสตร์
ชื่อสถานประกอบการ	บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน)

บทคัดย่อ

ทางโครงการศุภาลัยซิตีรีสอร์ทแฉ่งวัฒนะต้องการแก้ไขปัญหารายการแจ้งซ่อมพื้นไม้ลามิเนต ยุกตัวที่พบในโครงการก่อนหน้าที่มีการส่งมอบลูกค้าแล้ว พื้นไม้ลามิเนตยุกตัวเป็นหนึ่งในรายการแจ้งซ่อมในลำดับต้นๆ เมื่อศึกษาเบื้องต้นพบว่างานที่ส่งผลให้เกิดปัญหาคือ งานเทพื้นปรับระดับไม่ได้คุณภาพ งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหางานปูนเทพื้นปรับระดับในโครงการ หลังจากรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า สาเหตุของปัญหามี 4 สาเหตุหลัก โดยเรียงน้ำหนักตามผลกระทบต่องาน ได้แก่ ปัญหาด้านแรงงาน ปัญหาด้านวัสดุ ปัญหาด้านขั้นตอนการทำงาน และปัญหาด้านการตรวจสอบงาน จึงใช้กระบวนการแก้ไขปัญหายังเป็นระบบเพื่อหาแนวทางแก้ไขสาเหตุปัญหาต่าง ๆ ดังที่กล่าวข้างต้น ได้ผลสรุปว่า ด้านแรงงานแก้ไขโดยการจัดอบรมให้ความรู้พื้นฐาน ด้านวัสดุแก้ไขโดยเปลี่ยนการใช้ปูนตัวเดิมเป็นปูนตัวใหม่ ด้านขั้นตอนการทำงานยังคงพิจารณาหาวิธีการใหม่ และด้านการตรวจสอบงานไม่ได้พิจารณาแก้ไข

คำสำคัญ : การแก้ไขปัญหายังเป็นระบบ, ปัญหาปูนเทพื้นปรับระดับ, พื้นไม้ลามิเนตยุกตัว

Research Title	THE GUIDELINES FOR PROBLEM SOLVING OF THE TOPPING MORTAR QUALITY IN TERMS OF CONSTRUCTION MANAGEMENT IN SUPALAI CITY RESORT CHAENGWATTHANA PROJECT
Student Intern Name	MR. JETTAPOL WONGSUWAN
Faculty	ENGINEERING Department CIVIL ENGINEERING
Advisor Name	DR. SALISA CHAIYAPUT
Mentor Name	MR. KOMSAN BANNASART
Company	SUPALAI PUBLIC COMPANY LIMITED

ABSTRACT

The people in charge of Supalai City Resort Chaengwatthana would like to solve the problem of subsidy's Laminate floor. This problem has been found from delivery system to customers in cases for prior projects. Subsidy's Laminate floor informed by customers is at the top of repair list. The study has been found the work causing the problem to Laminate work is Topping work. Accordingly, the purpose of this research is to solve the problem of Topping work. After collecting and analyzing data, it has been found that there are four main causes of the problem (weight arranged by impact on work) are labor problems, material problems, work procedure problems and inspection problems. After using systematic problem solving to find solutions to problems. The solution of Labor problems is solved by providing basic knowledge training. Material problems is solved by replacing the old mortar with the new one. Work procedure problems continues to look for new ways. Lastly, inspection problems did not consider the amendment.

Keywords : Systematic Problem Solving, The Problems of Topping Mortar, The Subsidy's Laminate Floor

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษเล่มนี้จะสำเร็จลุล่วงไม่ได้เลยหากปราศจากการช่วยเหลือของผู้มีพระคุณต่าง ๆ ผู้จัดทำมีความรู้สึกซาบซึ้งในพระคุณอย่างยิ่ง จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน) ที่มอบโอกาสให้เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา

นายคมสันต์ บรรณศาสตร์ ผู้ดูแลและให้คำปรึกษาในด้านต่าง ๆ ให้โครงการพิเศษเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ พร้อมทั้งขจัดเวลาให้ถูกต้อง กระชับ และสมบูรณ์แบบ

อาจารย์ศลิษา ไชยพุทธ และอาจารย์อาทิตย์ เพชรศศิธร ผู้ให้คำปรึกษาในด้านขั้นตอนการทำสหกิจ และด้านการทำวิจัย

พี่ ๆ ที่บริษัททุกคน ที่ให้คำแนะนำในหลาย ๆ ด้าน ทั้งการประสานการทำงาน และความรู้ในด้านการทำงาน

บิดา มารดา เพื่อน ๆ และทุกคนที่ส่งมอบกำลังใจจนโครงการเสร็จสิ้น

หากโครงการพิเศษเล่มนี้ก่อให้เกิดประโยชน์ด้านใดก็ตาม ขอขอบคุณประโยชน์และความดี ทั้งปวงให้แก่บุคคลทุกท่านที่ได้กล่าวมา

เจตพล วงศ์สุวรรณ

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	ปกในภาษาไทย	I
	ปกในภาษาอังกฤษ	II
	บทคัดย่อภาษาไทย	III
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	IV
	กิตติกรรมประกาศ	V
	สารบัญ	VI
	สารบัญตาราง	IX
	สารบัญภาพ	X
1	บทนำ	1
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	
	1.2 ปัญหางานวิจัย	1
	1.3 วัตถุประสงค์	
	1.4 ขอบเขตการศึกษา	2
	1.5 ขั้นตอนการวิจัย	2
	1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
	1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
	1.8 แผนการวิจัย	
2	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
	2.1 บทนำ	4
	2.2 โครงการศุภาลัยซีทีรีสอร์ทแจ้งวัฒนะ	

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	เรื่อง	หน้า
	2.3 กระบวนการแก้ไขปัญหาย่างเป็นระบบ (Systematic Problem Solving)	5
	2.3.1 การกำหนดปัญหา (Problem Definition)	5
	2.3.2 การวิเคราะห์ปัญหา (Analysis of the Problem)	6
	2.3.3 การหาวิธีการแก้ไขปัญหที่เป็นไปได้ (Search for Possible Solution)	8
	2.3.4 การประเมินและเลือกวิธีการแก้ไขปัญห (Evaluation of Alternatives)	8
	2.3.5 การเสนอวิธีการแก้ไขปัญหเพื่อปฏิบัติ (Recommendation for Action)	8
	2.4 แผนผังก้างปลาหรือแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)	8
	2.5 ทฤษฎีการตัดสินใจ	14
	2.6 ปุนเทปรับระดับ	16
	2.7 พื้นไม้ลามิเนต	19
3	วิธีการวิจัย	24
	3.1 บทนำ	24
	3.2 ระบุปัญหา	24
	3.3 การแก้ไขปัญหเบื้องต้น	26
	3.4 วิเคราะห์ปัญหา	27
	3.5 แก้ไขปัญหา	33
	3.5.1 ด้านแรงงาน	33
	3.5.2 ด้านวัสดุ	34

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	เรื่อง	หน้า
	3.5.3 ด้านขั้นตอนการทำงาน	39
	3.5.4 ด้านการตรวจสอบ	46
	3.6 ป้องกันการเกิดซ้ำ	46
	3.7 ประเมินและติดตามผลการแก้ไข	46
4	ผลการวิจัย	47
	4.1 บทนำ	47
	4.2 สาเหตุของปัญหาปูนเทพรีระดับ	47
	4.3 การแก้ไขปัญหาด้านแรงงาน	48
	4.4 การแก้ไขปัญหาด้านวัสดุ	49
	4.5 การแก้ไขปัญหาด้านขั้นตอนการทำงาน	50
	4.6 การแก้ไขปัญหาด้านการตรวจสอบงาน	51
5	ผลการวิจัย	52
	5.1 สรุปผลการวิจัย	52
	5.2 ข้อเสนอแนะ	52
	เอกสารอ้างอิง	54
	ภาคผนวก	56

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	แสดงแผนการวิจัย	3
3.1	แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของปูนเทพรีระดับยี่ห้อ ข	36
3.2	แสดงค่าจากการทดสอบของปูนเทพรีระดับยี่ห้อ ค	37
3.3	แสดงเปรียบเทียบด้านการทำงานของปูนเทพรีระดับ	38
3.4	แสดงเปรียบเทียบด้านราคาของปูนเทพรีระดับ	38
3.5	แสดงเวลาในการทำงานของวิธีการทำงานแบบใหม่	45
3.6	แสดงเวลาในการทำงานของวิธีการทำงานแบบเดิม	45
3.7	แสดงการเปรียบเทียบแรงงานในการทำงาน	46
4.1	แสดงเปรียบเทียบด้านการทำงานของปูนเทพรีระดับ	49
4.2	แสดงเปรียบเทียบด้านราคาของปูนเทพรีระดับ	49
4.3	แสดงเวลาในการทำงานของวิธีการทำงานแบบใหม่	50
4.4	แสดงเวลาในการทำงานของวิธีการทำงานแบบเดิม	50
4.5	แสดงการเปรียบเทียบแรงงานในการทำงาน	51

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

2.1	แสดงภาพจำลองโครงการศุภาลักษณ์รีสอร์ทแห่งวัฒนะ	5
2.2	แสดงโครงสร้างของผังสาเหตุและผล	10
2.3	แสดงการกำหนดกลุ่มปัจจัยในโครงสร้างของผังสาเหตุและผล	11
2.4	แสดงการกำหนดปัญหาที่หัวปลา	12
2.5	แสดงแผนภูมิความคิดที่นำหลักการ Fish Bone Diagram มาปรับใช้	13
2.6	แสดงการจัดผัง Mind Map ให้มีความใกล้เคียงกับก้างปลา	13
2.7	แสดงแผนผังการตัดสินใจ (Decision Tree)	15
2.8	แสดงพื้นที่ ค.ส.ล. ที่ชั้นโครงสร้างเป็นพื้นคอนกรีตหล่อในที่	17
2.9	แสดงระบบพื้นโครงเบา ซึ่งเป็นวัสดุแผ่นเบานำมาติดตั้งอยู่บนตงเหล็ก	18
2.10	แสดงพื้นที่ ค.ส.ล. ที่ชั้นโครงสร้างเป็นแผ่นพื้นสำเร็จรูป	18
2.11	แสดงส่วนประกอบพื้นไม้อลามิเนต	21
3.1	แสดงระดับพื้นต่ำกว่าที่กำหนด	25
3.2	แสดงระดับพื้นสูงกว่าที่กำหนด	25
3.3	แสดงการเกิดการร่อนปูน	25
3.4	แสดงการแก้ไขพื้นไม้อลามิเนตกรณียุบตัวไม่มาก	26
3.5	แสดงการแก้ไขพื้นไม้อลามิเนตกรณียุบตัวมาก	27

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โครงการศุภาลักษณ์ซีทีรีสอร์ทแจ้งวัฒนะ ก่อสร้างเป็นอาคารสูง 24 ชั้น เพื่อเป็นที่พักอาศัย (คอนโดมิเนียม) พบปัญหาในงานผิวพื้น (Topping) ที่ไม่สม่ำเสมอ ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการก่อนหน้านี้ด้วย จากการส่งมอบห้องชุดให้กับลูกค้ามีรายการแก้ไขพื้นไม่ลามิเนตยิบตัวเป็นรายการแจ้งซ่อมจากลูกค้าในลำดับต้นๆ ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายในการแก้ไข และเกิดภาพลักษณ์ที่ไม่ดีของบริษัทต่อลูกค้า

พื้นไม่ลามิเนตที่ยิบตัวมีความสัมพันธ์โดยตรงกับงานผิวพื้น (Topping) จากผลการตรวจสอบงานผิวพื้น พบว่าพื้นที่ที่เทปรับระดับแล้ว เกิดข้อบกพร่องหลายประเภท อาทิเช่น เกิดการร่อน แตก ระดับสูงต่ำไม่สม่ำเสมอ เป็นต้น ข้อบกพร่องเหล่านี้ล้วนก่อให้เกิดปัญหาต่อการปูพื้นไม่ลามิเนตทั้งสิ้น ตามแผนงานการทำงานพบว่างานปูพื้นไม่ลามิเนตจะสามารถเริ่มดำเนินงานได้หลังจากงานเทปรับระดับแล้วเสร็จ ซึ่งในการตรวจสอบงานเทปรับระดับหลายครั้งอาจมีรายการแก้ไขเกิดขึ้น และส่งผลต่อเนื่องต่อคุณภาพงานพื้นไม่ลามิเนต ดังนั้นในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงต้องใช้ผู้รับเหมาจากทั้งจากผู้รับเหมาปูพื้นไม่ลามิเนตและผู้รับเหมาเทปรับระดับพื้น ร่วมกับการตรวจสอบทำให้เกิดหลายขั้นตอนในการตรวจสอบและแก้ไข

การควบคุมงานเทปรับระดับพื้นเพื่อให้ได้งานที่ได้คุณภาพมีค่าใช้จ่ายที่สูง กอปรกับคุณภาพแรงงานในปัจจุบันที่ทั้งฝีมือแรงงานและจำนวนแรงงานลดลงจากในอดีต งานที่ได้จึงไม่มีคุณภาพเท่าที่ควร การวิจัยนี้จะหาแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อเป็นแนวทางประกอบการตัดสินใจแก้ไข ปัญหาต่อไป

1.2 ปัญหางานวิจัย

1.2.1 ข้อมูลของปูนเทปรับระดับของบางยี่ห้อ ไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลได้

1.2.2 การตรวจสอบคุณภาพ (Defect) อาจเกิด Human Error และจากผู้ตรวจหลายคนซึ่งมีเกณฑ์การตรวจสอบและมุมมองเกิดข้อเปรียบเทียบของการตรวจที่ต่างกันของแต่ละผู้ตรวจ

1.3 วัตถุประสงค์

ปรับปรุงคุณภาพงานปรับระดับพื้นสำหรับพื้นไม้ลามิเนตหรือวัสดุปูพื้นชนิดอื่นให้ดีขึ้น ลดเวลา ลดค่าใช้จ่ายในการทำงาน หาวิธีการและวัสดุที่ดีขึ้นเพื่อใช้ในโครงการและในอนาคต

1.4 ขอบเขตการศึกษา

- 1) เป็นการวิจัยในโครงการศุภาลักษณ์ซีทีรีสอร์ทแจ้งวัฒนะเท่านั้น
- 2) ระยะเวลาการทำวิจัยมีเวลาอยู่ในช่วง เดือนสิงหาคม พ.ศ.2560 ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2560 ไม่ได้ครอบคลุมตลอดระยะเวลาของโครงการทั้งหมด

1.5 ขั้นตอนการวิจัย

- 1) ศึกษาและรวบรวมปัญหาที่เกิดจากงานปูนเทพปรับระดับ
- 2) วิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหามากที่สุด
- 3) หาแนวทางแก้ไข การเลือกใช้วัสดุ และวิธีการที่มีคุณภาพและคุ้มค่าที่สุด
- 4) ประเมินผลและติดตามผลการแก้ไข

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ข้อสรุปผลวิจัยสำหรับประกอบการตัดสินใจ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาของงานปูนเทพปรับระดับได้จริงในโครงการ และในอนาคต

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.7.1 องค์กรสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาปูนปรับระดับได้ในอนาคต
- 1.7.2 คุณงานพื้นไม้ลามิเนต มีรายการแก้ไขของลูกค้าในการส่งมอบลดลง

1.8 แผนการวิจัย

ตารางที่ 1.1 แสดงแผนการวิจัย

กิจกรรม	เดือน			
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.
1.รวบรวมข้อมูลจากบริษัท	✓	✓		
2.วิเคราะห์ข้อมูล		✓	✓	
3.สรุปผลการวิจัย				✓
4.จัดทำปฏิญานพนธ์				✓

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยในโครงการศุภาลักษณ์ซีทีรีสอร์ทแฉงวัฒนะ เป็นการวิจัยในเชิงบริหารการก่อสร้าง เพื่อแก้ไขปัญหาปูนเทพรับระดับ จึงรวบรวมข้อมูลทั้งจากในโครงการ หนังสือ และสื่อออนไลน์ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง

2.2 โครงการศุภาลักษณ์ซีทีรีสอร์ทแฉงวัฒนะ

แนวคิดโครงการ

ด้วยแรงบันดาลใจจากของเล่นไม้คลาสสิกที่ทั่วโลกรู้จักกันในนามของ Jenga ซึ่งเป็นต้นแบบของแนวความคิดการออกแบบอาคารรูปตัว Z ที่ทำให้เกิดมุมมองที่แตกต่างหากยังรักษาสมดุลระหว่างรูปลักษณ์ภายนอกและพื้นที่ใช้สอยภายในได้อย่างลงตัว พร้อมการใช้โทนสีเข้มและสว่างในการเพิ่มมิติของอาคาร (สีฟ้า เทาอ่อน เทาเข้ม ขาว)

อาคารถูกออกแบบให้มีช่องสำหรับระบายอากาศบริเวณโถงลิฟท์ทั้ง 2 ตำแหน่ง ทำให้ช่วยระบายความร้อนและมีอากาศหมุนเวียนภายในโถงทางเดินได้ดีขึ้น

รายละเอียดโครงการ

พื้นที่โครงการ	ประมาณ 5-0-17.1 ไร่
ลักษณะโครงการ	อาคารชุดพักอาศัย สูง 24 ชั้น (รวมตาดฟ้า) 1 อาคาร
สิ่งอำนวยความสะดวก	สระว่ายน้ำระบบเกลือ (Infinity Edge) และ สระเด็ก ห้องออกกำลังกาย พร้อมห้องซาวน่า ห้องสมุด Sky Lounge ขนาด (ระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ) สวนชั้นล่าง สวนชั้น 5 และ Roof Garden
จำนวนยูนิต / ร้านค้า	ห้องชุดพักอาศัย จำนวน 752 ยูนิต / ร้านค้า จำนวน 6 ยูนิต



ภาพที่ 2.1 ภาพจำลองโครงการศุภาลัยซีทีรีสอร์ทแห่งวัฒนะ

2.3 กระบวนการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ (Systematic Problem Solving)

กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นวิธทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

- 1) การกำหนดปัญหา (Problem Definition)
- 2) การวิเคราะห์ปัญหา (Analysis of the Problem)
- 3) การหาวิธีการแก้ไขที่เป็นไปได้ (Search for Possible Solution)
- 4) การประเมินและเลือกวิธีการแก้ไข (Evaluation of Alternatives)
- 5) การเสนอวิธีการแก้ไขเพื่อปฏิบัติ (Recommendation for Action)

2.3.1 การกำหนดปัญหา (Problem Definition)

ในการกำหนดปัญหาจะต้องมีการแยกแยะรายละเอียดของข้อปัญหา และต้องชี้ให้เห็นว่าปัญหาที่เกิดขึ้นจริง อยู่นั้นอยู่ตรงไหน เป็นอย่างไร โดยการหาข้อมูลของปัญหา เช่น ขนาด ความสำคัญ ตลอดจนระยะเวลาที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ไขให้แล้วเสร็จ โดยในขั้นแรกจะต้องให้ความหมายของปัญหาอย่างกว้าง ๆ แล้วจึงพยายามลดข้อบังคับ ข้อจำกัดหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ลง และไม่ควรรจะให้ความสำคัญหรือความสนใจกับวิธีการที่ทำอยู่ในขณะเวลานั้น(Present Method) มากจนเกินไป เพื่อให้มีอิสระในการสร้างสรรค์วิธีการแก้ไข ปัญหา บางครั้งอาจจะแบ่งปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาย่อย ๆ หลาย ๆ ส่วนก็ได้ วิธีนี้อาจทำให้ปัญหาหลักที่มีความซับซ้อนนั้น สามารถวิเคราะห์ และแก้ไขได้โดยง่ายขึ้น

2.3.2 การวิเคราะห์ปัญหา (Analysis of the Problem)

เป็นการหาข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหา ซึ่งการวิเคราะห์ปัญหาจะประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังต่อไปนี้คือ

ก) แยกรายละเอียด ข้อจำกัดหรือเงื่อนไขต่างๆ ซึ่งอาจหมายถึงขีดจำกัดในด้านค่าใช้จ่ายด้วย

ข) อธิบายวิธีการที่กระทำอยู่ในปัจจุบัน โดยอาจจะใช้

(1) แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้บันทึกกระบวนการผลิตหรือวิธีการทำงานให้อยู่ในลักษณะที่เห็นได้ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย ในแผนภูมินี้จะแสดงถึงขั้นตอนการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการ โดยจะเริ่มเขียนตั้งแต่รับวัตถุดิบเข้ามาถึงโรงงาน แล้วติดตามบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับวัตถุดิบนั้นไปเรื่อย ๆ ทุกขั้นตอน เช่น ถูกลำเลียงไปยังห้องเก็บ ถูกตรวจสอบ ถูกเปลี่ยนรูปร่างโดยเครื่องจักร จนกระทั่งเป็นชิ้นส่วนหรือนำไปประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ ในแผนภูมิกระบวนการผลิตจะใช้สัญลักษณ์แสดงถึงความหมายต่าง ๆ ซึ่งสามารถดัดแปลงเพื่อนำไปใช้กับงานอย่างอื่นได้ โดยสมาคมวิศวกรเครื่องกลของอเมริกา (The American Society of Mechanical Engineers (ASME)) แบ่งกิจกรรมในวิธีการทำงานออกเป็น 5 ประเภทหลักคือ

1) การปฏิบัติงานหรือการทำงาน (Operations) แทนด้วย o หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้วัสดุ เปลี่ยนแปลงอย่างจงใจ หรือเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุ จะเป็นทางกายภาพหรือทางเคมี กิจกรรมที่แยกหรือประกอบ กิจกรรมที่จัดหรือเตรียมวัสดุสำหรับขั้นตอนในการผลิต

2) การขนส่งหรือการขนย้าย (Transportations) แทนด้วย p หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้วัสดุเคลื่อนย้ายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ยกเว้นการเคลื่อนย้ายขณะอยู่ในขั้นตอนการผลิต และยกเว้นกรณีที่เป็นการเคลื่อนย้ายโดยพนักงานระหว่างตรวจสอบ

3) การตรวจสอบ (Inspection) แทนด้วย y หมายถึง กิจกรรมเกี่ยวกับการตรวจสอบ เปรียบเทียบชนิด คุณภาพ หรือปริมาณของวัสดุ

4) การพัก (Storages) แทนด้วย N หมายถึง กิจกรรมที่วัสดุถูกเก็บ พัก หรือถูกควบคุมเอาไว้ ตามแผนการซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ถ้าต้องการ

5) ความล่าช้า (Delays) แทนด้วย D หมายถึง กิจกรรมที่มีการหยุดรอหรือพัก ก่อนที่จะมีการทำงานขั้นต่อไป

(2) แผนภาพแสดงการไหล (Flow Diagram) จะแสดงแผนผังของบริเวณที่ทำงานและตำแหน่งของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยจะเขียนเป็นเส้นทางการเคลื่อนที่ของสิ่งสังเกต โดยแผนภาพการไหลถ้าแบ่งตามชนิดของสิ่งสังเกตจะแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ 1.ผังการไหลของคน (Man Type) แสดงการเคลื่อนที่ของคนในการทำงานสิ่งที่สังเกตคือพนักงาน และ 2.ผังการไหลของวัสดุ (Material Type) แสดงการเคลื่อนที่ของวัสดุหรือวัตถุดิบในกระบวนการผลิต ในกรณีนี้สิ่งสังเกตคือวัสดุ แต่ถ้าแบ่งตามมิติของผังจะแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ 1.ผังชั้นเดียว เป็นผังที่แสดงการไหลในแนวระนาบเดียว (2 มิติ) และ 2.ผังหลายชั้น เป็นผังที่แสดงการไหลในทั้งแนวระนาบและแนวตั้ง (3 มิติ)

(3) แผนภูมิคนและเครื่องจักร (Man-Machine Chart) หรือแผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้ในการวิเคราะห์การทำงาน โดยจะเขียนแสดงกระบวนการหรือลำดับการทำงานกับเวลาที่ใช้สำหรับกิจกรรมนั้นๆ แผนภูมิกิจกรรมจะแสดงการทำงานของคนกับเวลาหรือการทำงานของเครื่องจักรกับเวลาเท่านั้น

(4) แผนภูมิการปฏิบัติงาน (Operation Chart) หรือแผนภูมิมือซ้ายและมือขวา (Left and Right Hand Chart) หรือแผนภูมิสองมือ (Two-Handed Process Chart) เป็นแผนภูมิที่เขียนเพื่อแสดงการทำงานของมือซ้ายและมือขวา โดยจะมีการเขียนเป็นแผนผังสถานีงาน ซึ่งจะประกอบด้วยงานที่จะต้องทำ วัสดุ เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการทำงานและตำแหน่งที่คนงานทำงานอยู่ แล้วสังเกตการณ์ทำงานของคนงานอย่างละเอียด บันทึกการเคลื่อนไหวของมือซ้ายและมือขวาของคนงาน การสังเกตการณ์ทำงานควรสังเกตหลายๆรอบ แล้วจึงค่อยบันทึกสรุปการทำงานนั้นๆ และจึงเขียนการเคลื่อนไหวของมือซ้ายลงในแผนภูมิข้างซ้าย การเคลื่อนไหวของมือขวาลงในแผนภูมิข้างขวาโดยใช้สัญลักษณ์แทนพร้อมทั้งมีคำอธิบายการทำงานกำกับอยู่ข้างๆ

ค) คิดค้นหาวิธีการทำงานที่คนงานและเครื่องจักรน่าจะทำงานได้ดีที่สุด และหาความสัมพันธ์ระหว่างคนงานกับเครื่องจักร

ง) หลังจากขั้นตอนที่ 3.2.3 ตรวจสอบปัญหาอีกครั้ง หรือวิเคราะห์ปัญหาย่อยต่างๆที่ได้แยกไว้

จ) ตรวจสอบข้อจำกัดอีกครั้ง

ในการวิเคราะห์ปัญหา ผู้วิเคราะห์จะต้องมีข้อมูลอย่างเพียงพอในทุกๆด้าน เช่น ปริมาณการผลิต จำนวนคนงานที่ต้องการ เป็นต้น ผู้วิเคราะห์ควรรู้ระยะเวลาที่มีสำหรับการแก้ไข้ปัญหา ถ้าเป็นปัญหาด้านการผลิตจะต้องทราบระยะเวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการผลิต ขั้นตอนต่างๆระหว่างผลิต จนกระทั่งเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ถูกต้องตามปริมาณและคุณภาพที่ได้ออกแบบไว้

2.3.3 การหาวิธีการแก้ไข้ปัญหาที่เป็นไปได้ (Search for Possible Solution)

หลังจากการวิเคราะห์ปัญหาแล้วก็เป็น การหาวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ไข้ปัญหา โดยหาทางเลือกที่เป็นไปได้ในการแก้ไข้ปัญหา ในการคิดหาทางเลือกต่างๆที่สามารถแก้ไข้ปัญหาได้ ผู้คิดจะต้องทราบข้อมูลโดยละเอียด และมีความคิดสร้างสรรค์ ก่อนอื่นต้องทราบว่า อะไรคือมูลเหตุพื้นฐานที่ทำให้เกิดปัญหาขึ้นมา ถ้าสามารถกำจัดมูลเหตุนั้นได้ ปัญหาต่างๆก็จะหมดไปได้ ในขั้นตอนนี้เป็นการใช้ความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ไข้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้มากที่สุด

2.3.4 การประเมินและเลือกวิธีการแก้ไข้ปัญหา (Evaluation of Alternatives)

เมื่อรวบรวมวิธีการแก้ไข้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมดแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการประเมินทางเลือกที่มีทั้งหมด เพื่อสรรหาทางเลือกที่คิดว่าเหมาะสมที่สุด ในการประเมินทางเลือกนี้จะต้องคำนึงถึงหลายปัจจัยที่เป็นข้อจำกัด เช่น เวลาในการแก้ไข้ปัญหา ค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในแต่ละวิธี เงินลงทุนเริ่มแรก อายุการใช้งาน อัตราการคืนทุน และระยะเวลาการคืนทุน

2.3.5 การเสนอวิธีการแก้ไข้ปัญหาเพื่อปฏิบัติ (Recommendation for Action)

หลังจากเลือกวิธีการแก้ไข้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดแล้ว จะต้องมี การทำรายงานเสนอไปยังผู้มีอำนาจในการอนุมัติให้ดำเนินการแก้ไข้ปัญหา ในรายงานควรแสดงข้อมูลทุกชนิด รวมทั้งแผนภูมิ แผนภาพ รูปถ่าย หรือแบบจำลองต่างๆ รวมทั้งข้อสมมติฐานต่างๆที่ได้ตั้งเอาไว้ ผู้ที่มีอำนาจในการอนุมัติควรตรวจสอบ ซักถามให้เป็นที่เข้าใจเสียก่อนที่จะมีการสั่งให้ดำเนินการแก้ไข้ปัญหาต่อไป

2.4 แผนผังก้างปลาหรือแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

แผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) เราอาจคุ้นเคยกับแผนผังสาเหตุและผล ในชื่อของ "ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)" เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมิลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือหลายๆ คนอาจรู้จักในชื่อของแผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดย ศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว

แผนผังสาเหตุและผลคืออะไร

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งญี่ปุ่น (JIS) ได้นิยามความหมายของผังก้างปลาไว้ว่า "เป็นแผนผังที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลายๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดปัญหาหนึ่งปัญหา"

เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังสาเหตุและผล

1. เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา
2. เมื่อต้องการทำการศึกษ ทำความเข้าใจ หรือทำความรู้จักกับกระบวนการอื่น ๆ เพราะว่าโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการ ทำผังก้างปลาแล้ว จะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น
3. เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางในการระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุกคนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา

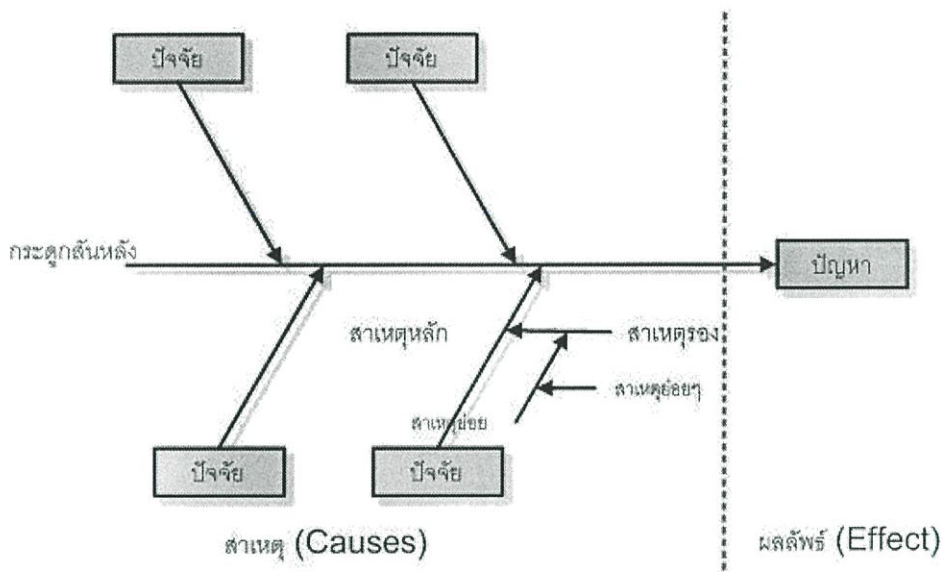
สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผัง คือ ต้องทำเป็นทีม เป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

โครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผล

ผังก้างปลาประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา
- ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น



ภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างของผังสาเหตุและผล

o ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)

- o สาเหตุหลัก
- o สาเหตุย่อย

ซึ่งสาเหตุของปัญหา จะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น

การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา

เราสามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่เรากำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้เราแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผล

โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก

M Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร

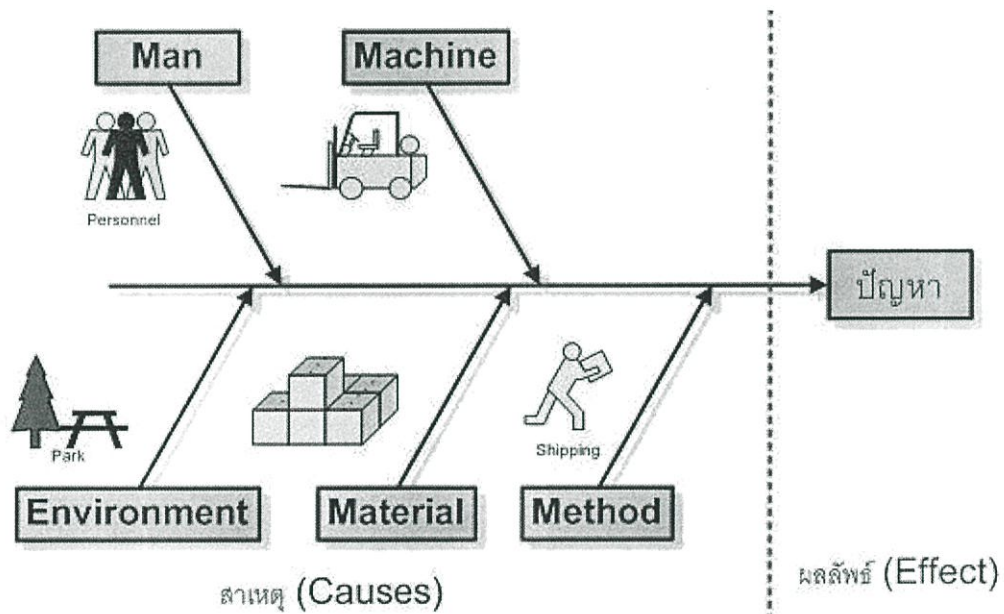
M Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M Method กระบวนการทำงาน

E Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน

แต่ไม่ได้หมายความว่า การกำหนดก้างปลาจะต้องใช้ 4M 1E เสมอไป เพราะหากเราไม่ได้ อยู่ในกระบวนการผลิตแล้ว ปัจจัยนำเข้า (input) ในกระบวนการก็จะเปลี่ยนไป เช่น ปัจจัยการนำเข้า เป็น 4P ได้แก่ Place , Procedure, People และ Policy หรือเป็น 4S Surrounding, Supplier, System และ Skill ก็ได้ หรืออาจจะเป็น MILK Management, Information, Leadership, Knowledge ก็ได้ นอกจากนั้น หากกลุ่มที่ใช้ก้างปลา มีประสบการณ์ในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว ก็ สามารถที่จะกำหนดกลุ่ม ปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาตั้งแต่แรกเลยก็ได้เช่นกัน

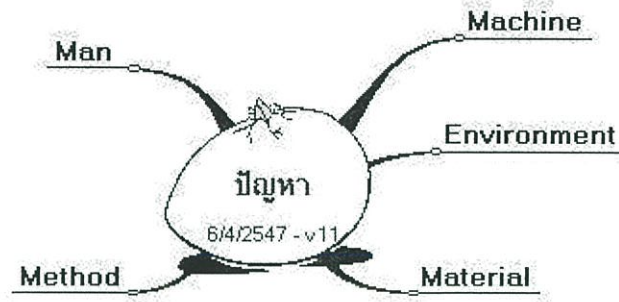


ภาพที่ 2.3 แสดงการกำหนดกลุ่มปัจจัยในโครงสร้างของผังสาเหตุและผล

การกำหนดหัวข้อปัญหาที่ห้วปลา

การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากเรากำหนดประโยค ปัญหาที่ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้เราใช้เวลามากในการค้นหา สาเหตุ และจะใช้เวลานานในการทำผังก้างปลา

การกำหนดปัญหาที่ห้วปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มี ประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าควร กำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบ



ภาพที่ 2.4 แสดงการกำหนดปัญหาที่หัวปลา

เทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การถาม ทำไม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละก้างย่อยๆ

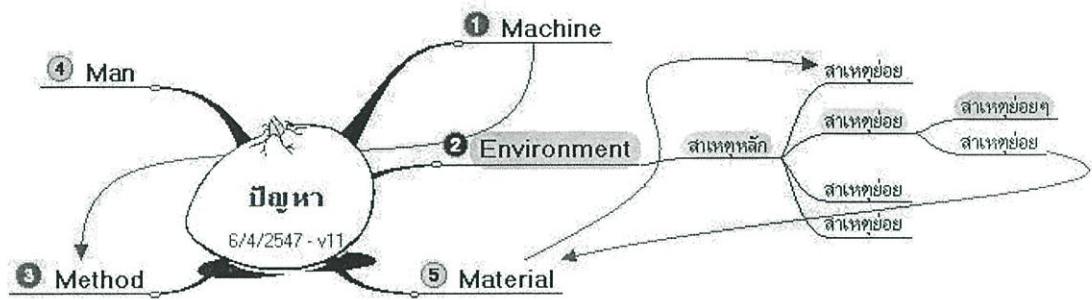
บทวิเคราะห์ Fish Bone Diagram เทียบเคียง Mind Map®

จากขั้นตอน ทั้ง 6 ขั้นตอนการเขียนแผนผังก้างปลา เรามาวิเคราะห์กันว่า เหมือน Mind Map® ตรงไหนบ้าง

1. กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา --> ตรงกับ Mind Map® คือ การกำหนด Subject of Mind Map ไว้ตรงกลางหน้ากระดาษ
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ --> ตรงกับ Main branch หรือ Main Node แขนงความคิดหลัก รอบๆ Subject of Mind Map
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย --> ปัจจัยที่แตกย่อยออกไปก็คือ Sub-branch ในระดับลูก (child) ของ Main branch
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา --> การเน้นประเด็นหลัก หรือการจัด Priority ให้กับ Main branch อะไรสำคัญกว่า
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ --> set priority ด้วยการเพิ่มตัวเลข ใน branch ต่างๆ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น --> นำผลที่ได้ไปใช้ในการแก้ไขปัญหา

ภาพแสดงแผนภูมิความคิด Mind Map® ที่นำหลักการ Fish Bone Diagram มาปรับใช้ทั้ง 6 ขั้นตอน

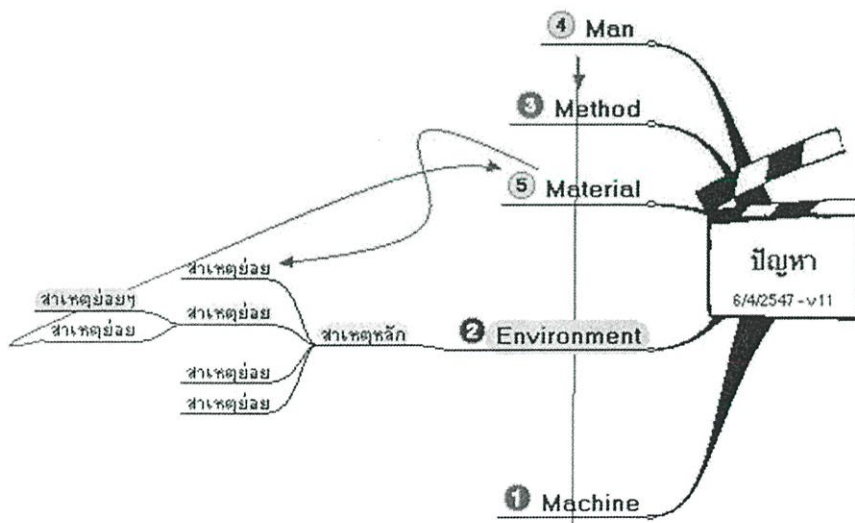
และเราสามารถแตกสาเหตุในแต่ละปัจจัยออกไปอีกได้เรื่อยๆ แสดงดังภาพ



ภาพที่ 2.5 แสดงแผนภูมิความคิดที่นำหลักการ Fish Bone Diagram มาปรับใช้

จากภาพหากบางแขนงมีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน เราก็สามารถโยงเส้น Relationship ไปเชื่อมกันได้ ซึ่งจะแตกต่างจากก้างปลา เพราะก้างใครก้างมัน แต่ ในมิติของ Mind Map ซึ่งเรียกแบบการทำงานของสมอง ก็เป็นการจำลองการเชื่อมโยงนั่นเอง นอกจากนั้นแล้ว ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เขียนแผนที่ความคิด มีระบบช่วยการทำงาน โดยการเตรียมตัวเลขไว้ให้เราจัดลำดับความสำคัญของปัจจัย หรือ branch

หากเราต้องการให้ Mind Map มีความใกล้เคียงกับก้างปลา ก็สามารถทำได้ง่ายๆ เพียงสั่งให้โปรแกรม จัดผัง Mind Map ใหม่ ดังภาพ



ภาพที่ 2.6 แสดงการจัดผัง Mind Map ให้มีความใกล้เคียงกับก้างปลา

สิ่งที่ Mind Map® จะเข้ามาช่วยเสริมให้การเขียนผังก้างปลา มีความสวยงามและมีประสิทธิภาพมากขึ้นก็คือ การใช้ Mind Map® ช่วยในการระดมสมองให้ได้ ความคิดจำนวนมากและหลากหลาย รายละเอียดเรื่องการระดมสมองได้จาก เรื่องของการระดมสมอง Brainstorming

จากรายละเอียดที่นำเสนอนี้ก็คงจะช่วยตอบคำถามในเรื่องของ Mind Map และ Fish Bone Diagram ว่าสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างลงตัว เสริมกันและ กันได้เป็นอย่างดี สำคัญก็คือ ใครจะประยุกต์ไปใช้ได้มากกว่ากัน

2.5 ทฤษฎีการตัดสินใจ

ตัวแบบการตัดสินใจ (decision model) คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ อย่างหนึ่ง ที่นำมาใช้ช่วยในการตัดสินใจ โดยอาศัยรูปแบบทางคณิตศาสตร์

อธิบายถึงสภาพปัญหา

แสดงทางเลือกต่างๆ

แสดงผลของทางเลือกนั้นๆ

ลักษณะการแสดงผลข้อมูล

รายละเอียดข้อมูลสำหรับปัญหาที่ต้องตัดสินใจสามารถแสดง ในรูปแบบ ดังนี้

- เมทริกซ์การตัดสินใจ (decision matrix)

เป็นการจัดข้อมูล โดยให้

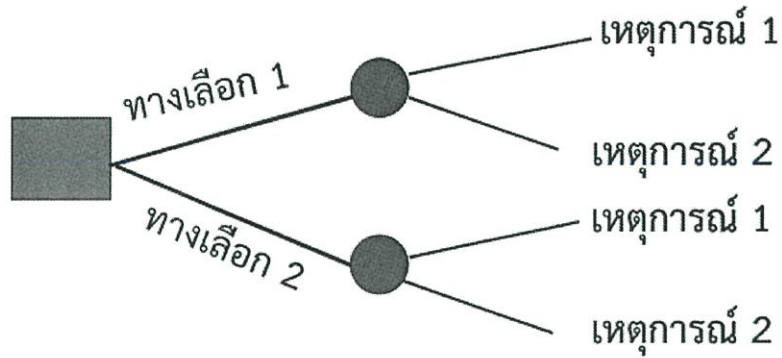
แถวอนแสดงทางเลือกต่างๆ ที่มีอยู่ = $(i = 1, 2, 3, \dots, m)$

แถวตั้งแสดงถึงเหตุการณ์ต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นหลังจากที่มีการตัดสินใจ $(j = 1, 2, 3, \dots, n)$

ตารางที่ 2.1 แสดงเมทริกซ์การตัดสินใจ (decision matrix)

ทางเลือก\เหตุการณ์	1	2	3	...	n
1	C_{11}	C_{12}	C_{13}	...	C_{1n}
2	C_{21}	C_{22}	C_{23}	...	C_{2n}
3	C_{31}	C_{32}	C_{33}	...	C_{3n}
⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
m	C_{m1}	C_{m2}	C_{m3}	...	C_{mn}

- แผนงานการตัดสินใจ (decision tree)



ภาพที่ 2.7 แสดงแผนงานการตัดสินใจ (decision tree)

ขั้นตอนในการตัดสินใจ

ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดทางเลือก

พิจารณาว่าในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจะมีทางเลือกใดบ้างที่เป็นไปได้ ในการกำหนดหรือค้นหาทางเลือกที่เป็นไปได้ขึ้นอยู่กับว่า

ปัญหาที่มีทางเลือกชัดเจน

ปัญหาที่ต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ ความชำนาญ

ปัญหาที่ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ในการกำหนดทางเลือก

2. ระบุเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

พยายามระบุลักษณะของเหตุการณ์นี้อาจเกิดขึ้นภายหลังที่ได้ทำการตัดสินใจไปแล้ว (state of nature)

ปริมาณความต้องการสินค้า (1,000 หน่วย หรือ 2,000 หน่วย)

ลูกค้ายอมรับหรือไม่ยอมรับ

สถานการณ์ทางการเมือง

สภาพดินฟ้าอากาศ

ผลการยื่นซองประมูล

3. คำนวณผลตอบแทนของแต่ละทางเลือก

ผู้ตัดสินใจจะต้องกำหนดว่า ผลตอบแทน (payoff) ของปัญหาจะอยู่ในลักษณะใด

เช่น

กำไร

รายได้ – ยอดขาย

ดอกเบีย – ต้นทุน

4. ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ต้องการ

เมื่อมีการรวบรวมข้อมูลของปัญหาที่ต้องตัดสินใจแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการเลือกทางเลือกที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งผู้ตัดสินใจควรต้องทราบว่าปัญหาที่กำลังจะตัดสินใจนั้นอยู่ภายใต้สภาวะการณ์ใด

ภายใต้สภาวะความแน่นอน

ภายใต้สภาวะความเสี่ยง

ภายใต้สภาวะความไม่แน่นอน

2.6 ปูนเทพริบระดับ

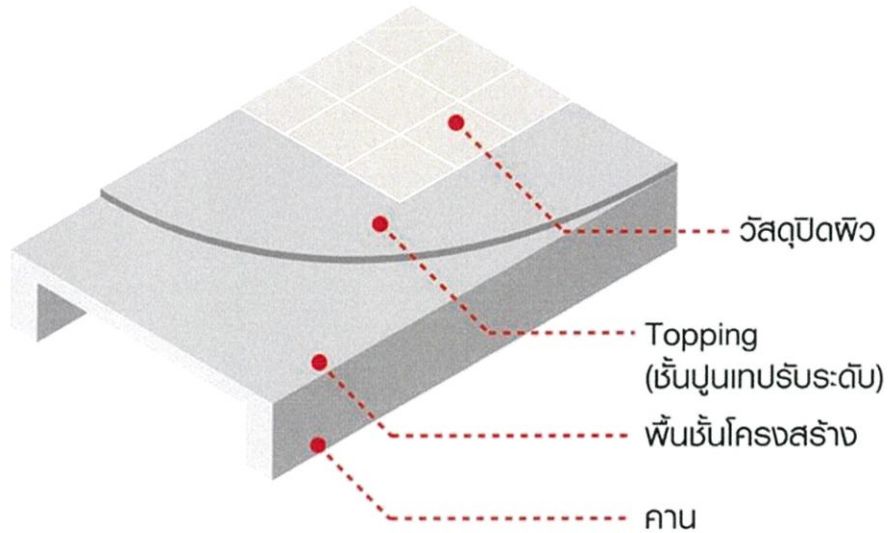
ปูนเทพริบระดับเป็นปูนประเภทหนึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อปรับระดับผิวหน้าของพื้นผิวให้เรียบ มีส่วนผสมหลักเป็นหินบดละเอียด และมีสารเคมีประกอบด้วยแล้วแต่ยี่ห้อแตกต่างกันไป โดยปัจจุบันได้มีการพัฒนาปูนปรับระดับให้ไหลตัวได้ดียิ่งขึ้น หรือที่เรียกว่า ปูนปรับระดับแบบไหลตัวดี (Self-Leveling Mortar) โดยจะสามารถไหลตัวเพื่อปรับระดับตัวเอง ทำให้ง่ายต่อการทำงาน ลดเวลาในการทำงาน

ทำความเข้าใจวัสดุตกแต่งปิดผิว Topping และ โครงสร้าง

พื้น เป็นส่วนที่ต้องรับน้ำหนักมากมาย ทั้งเฟอร์นิเจอร์ ของตกแต่งบ้าน รวมทั้งแบกรับคนที่อยู่อาศัยภายในบ้านที่เดินไปเดินมา แต่ส่วนที่เราสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนก็คือ ส่วนของวัสดุตกแต่งปิดผิว ที่มีสีสัมผัสสัมผัสสวยงามตามแบบที่เราเลือกให้ถูกใจ สำหรับบ้านโดยทั่วไปที่เป็นระบบโครงสร้างพื้น ค.ส.ล. (พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก) ภายใต้วัสดุปิดผิวจะมี Topping หรือที่เรียกกันว่าชั้นปูนเทพริบระดับ เป็นส่วนที่เททับชั้นโครงสร้างชั้นมารองรับวัสดุปิดผิวอีกที เป็นตัวช่วยให้พื้นได้ระดับได้ตรงตามต้องการ สามารถทำ Slope (ทำพื้นให้มีความลาดเอียง) ให้ระบายน้ำได้ดีไม่มีขัง รวมถึงมีการทำผิวสัมผัสที่สามารถเลือกได้ว่าจะจะเป็นแบบเรียบเนียนหรือแบบหยาบ เพื่อรองรับการติดตั้งวัสดุตกแต่งปิดผิวที่แตกต่างให้สวยงามเรียบเนียน ไม่เกิดการสะดุดหรือการกระเด็นตัวของวัสดุปิดผิว และ

ส่วนสำคัญสุดท้ายที่อยู่ภายใต้ Topping นั่นก็คือ ชั้นโครงสร้าง ที่ทำหน้าที่รับน้ำหนัก ซึ่งจะเลือกใช้เป็นพื้นคอนกรีตหล่อในที่หรือแผ่นพื้นสำเร็จรูปก็ได้เช่นกัน

องค์ประกอบพื้น ค.ส.ล. (คอนกรีตหล่อในที่)

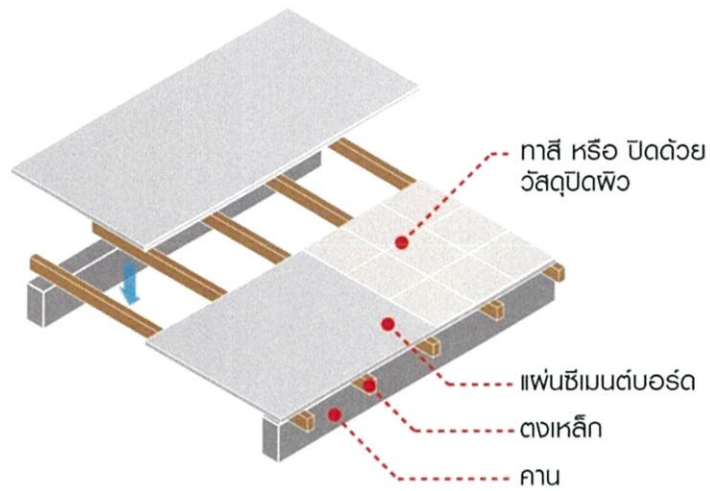


©SCG EXPERIENCE

ภาพที่ 2.8 แสดงพื้น ค.ส.ล. ที่ชั้นโครงสร้างเป็นพื้นคอนกรีตหล่อในที่

นอกจากนี้ ยังมีพื้นอีกระบบหนึ่งเรียกว่า “ระบบพื้นโครงเบา” เป็นระบบแผ่นพื้นวางบนตงเหล็ก ซึ่งตงเหล็กนี้ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างหลัก แล้วจึงปิดทับด้วยแผ่นซีเมนต์บอร์ด ได้แก่ ไฟเบอร์ซีเมนต์ หรือ ไม้อัดซีเมนต์ เมื่อติดตั้งเสร็จสามารถเคลือบน้ำยาป้องกัน ทาสีทับ หรือติดตั้งชุดตกแต่งปิดผิว เช่น ไม้ปาร์เกต์ ลามิเนต กระเบื้องเซรามิก กระเบื้องยาง พรม (ไม่แนะนำวัสดุปิดผิวจำพวกซีเมนต์ที่ต้องเทที่หน้างาน เช่น หินขัด กรวดล้าง ทราลัยล้าง พื้นซีเมนต์ขัดมัน)

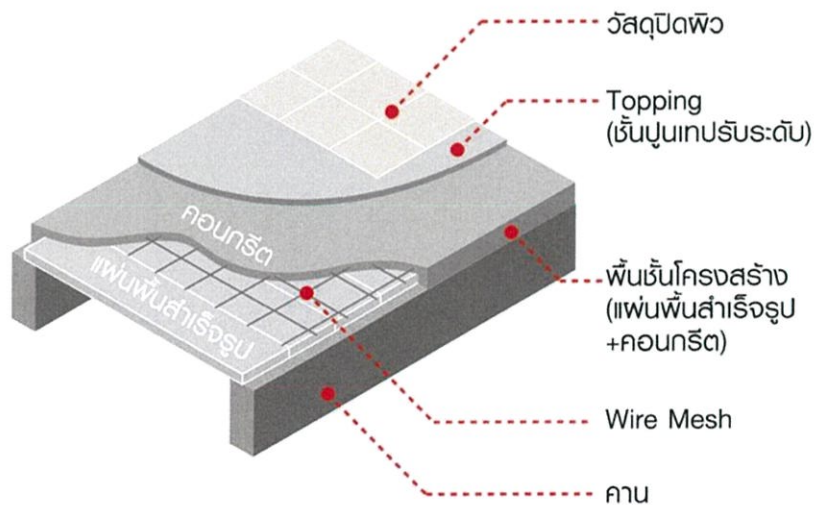
องค์ประกอบพื้นโครงเบา



©SCG EXPERIENCE

ภาพที่ 2.9 แสดงระบบพื้นโครงเบา ซึ่งเป็นวัสดุแผ่นแบนนำมาติดตั้งอยู่บนตงเหล็ก

องค์ประกอบพื้น ค.ส.ล. (แผ่นพื้นสำเร็จรูป)



©SCG EXPERIENCE

ภาพที่ 2.10 แสดงพื้น ค.ส.ล. ที่ชั้นโครงสร้างเป็นแผ่นพื้นสำเร็จรูป

2.7 พื้นไม้ลามิเนต

ไม้ลามิเนตคืออะไร

พื้นไม้ลามิเนตเป็นที่นิยมมากขึ้นเรื่อยๆ เพราะความทนทาน สวยงามและติดตั้งง่าย อีกทั้งยังราคาถูกถ้าเทียบกับพื้นไม้ พื้นไม้ลามิเนตมีองค์ประกอบหลายชั้นที่ถูกรวมเข้าด้วยกันจนเกิดเป็นชั้นไม้ที่มีความทนทาน ชั้นบนสุดจะเป็นชั้นใสที่ใช้ป้องกันรอยขีดหรือคราบต่างๆ ชั้นตกแต่งที่ทำให้ลามิเนตมีลายเหมือนของจริง ชั้นแกนกลางทำมาจาก fiberboard ที่มีความหนาแน่นปานกลางหรือสูงเพื่อใช้รับน้ำหนักและแรงกดจากการเดินไปมา ความแข็งแรงและความคงตัวจะเกิดจากชั้นล่างสุดที่ช่วยให้มันคงรูปร่างได้ ปัจจุบันพื้นไม้ลามิเนตมีระบบล็อกที่เชื่อมต่อระหว่างแผ่นไม้ การเปลี่ยนจากการเชื่อมต่อด้วยกาวมาเป็นการเชื่อมโดยใช้กลไกเล็กๆ น้อยๆ ก็ทำให้การติดตั้งเป็นไปได้ง่ายและรวดเร็ว

พื้นไม้ลามิเนต ส่วนมากจะมาพร้อมกับ Option ไร้กาว และมันเหมาะกับทุกสภาพและพื้นผิว สามารถปรับใช้พื้นไม้ลามิเนตเพื่อตอบสนองความต้องการที่หลากหลายได้ เคาะเตอร์ ทำคริว เป็นผลิตภัณฑ์แรกๆ ที่ใช้กับเคาะเตอร์ทำคริวก็สามารถนำมาปูพื้นได้ ลามิเนตเหมาะกับบริเวณที่ต้องการความทนทาน และในที่สุดมันก็กลายเป็นวัสดุปูพื้นที่ได้รับความนิยมมากทั้งในอเมริกาและที่อื่นๆ ทั่วโลก

ชั้นต่างๆ ของไม้ลามิเนตคืออะไร และพวกมันทำมาจากอะไร

พื้นลามิเนตเหมาะที่จะใช้กับบริเวณที่มีผู้คนคับคั่ง มันสร้างมาจากโครงสร้างที่แข็งแรง ใช้งานได้หลากหลายและดูเหมือนไม้จริง ชั้นต่างๆ ของลามิเนตนั้นก็ช่วยทำให้ไม้ลามิเนตมีคุณสมบัติตามข้อกำหนด พื้นไม้ลามิเนตมีลายให้เลือกหลายแบบไม่ว่าจะเป็น ไม้หิน เซรามิก และลายอื่นๆ

ไม้ลามิเนต มีส่วนประกอบ 5 ส่วน ดังนี้

1. Overlay: ผิวหน้าพื้นไม้ลามิเนตชั้นบน

ผิวหน้าของมันจะถูกเคลือบด้วยสารประกอบของเรซิน ที่ประกอบไปด้วยสารเคลือบหลายอย่างเช่น อลูมิเนียมออกไซด์ หรือเมลามิน หนาถึง 45 กรัมต่อตรม. ซึ่ง โดยปกติ มาตรฐานจะอยู่ที่ 38 กรัมต่อตรม. จึงทำให้ผิวหน้ามีความแข็งแรง ทนทานต่อรอยขีดขูด สิ่งเหล่านี้จะเสริมความแข็งแรงของลามิเนต

2. Decorative Layer Paper: ชั้นตกแต่ง

ก็คือชั้นของรูปภาพนั่นเอง เป็นส่วนที่ทำให้ลามิเนตมีคุณสมบัติการเลียนแบบพื้นผิวธรรมชาติ อย่างเช่นลาย ไม้ทำให้พื้นไม้ลามิเนตมีความเหมือนของจริงมาก ณ ปัจจุบัน DILLO Laminate Flooring จำหน่ายและให้บริการ พื้นไม้ ทั้งหมด 3 รุ่น รวมแล้วกว่า 26 สีสนั

3. Core layer-Fiberboard: แกนกลางแผ่นไม้ HDF

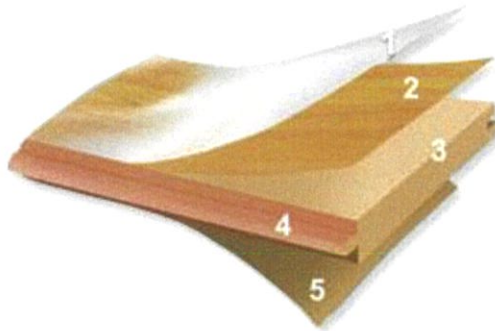
ชั้นของแผ่นไม้ได้บดผสมกาวเรซิน อัดด้วยความร้อนและแรงดันสูง โดยใช้กรรมวิธีการผลิตพิเศษได้รับมาตรฐาน E.1 จึงมั่นใจได้ว่า ปลอดภัยจากสารเคมี ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ส่วนแกนกลางของลามิเนตที่ช่วยรับน้ำหนักและแรงกดจากการเดิน ความหนาแน่นสูง HDF =900 กรัม/ตารางเมตร ที่มีความทนทานและทนต่อความชื้น และเรซินอิมมัลชันทำให้มันมีความแข็งแรงมาก

Core layer-Fiberboard	ค่ามาตรฐานความหนาแน่น
HDF	880-920 kg/m ³
MDF	680-830 kg/m ³

4. Click Lock System & Paraffin Wax: ล่างลิ้นระบบคลิกล็อก เคลือบสารพาราฟินแวกซ์ ระบบการติดตั้งที่ดีที่สุด ทำให้ได้รอยต่อของแผ่นไม้เรียบสนิท โดยไม่ต้องใช้กาวในการติดตั้ง ผนวกกับเคลือบสารพาราฟินแวกซ์ บริเวณส่วนคลิกล็อก เพื่อป้องกันความชื้นซึมเข้าถึง

5. Balancing Stability Layer: แผ่นปิดผิวชั้นล่างป้องกันความชื้น

ชั้นล่างสุดก็คือชั้นที่ช่วยเรื่องความคงตัวและให้เสถียรภาพกับพื้นไม้ และป้องกันความชื้น



ภาพที่ 2.11 แสดงส่วนประกอบพื้นไม้ลามิเนต

AC Rating ของพื้นไม้ลามิเนตคืออะไร

AC rating คือค่าที่ใช้บอกถึงระดับความทนทานของพื้นไม้ลามิเนต มันถูกใช้โดยองค์กรอิสระที่ชื่อว่า European Producers of Laminate Flooring (EPLF) AC rating เป็นได้บอกความทนต่อแรงบิบอัดของพื้นไม้ลามิเนต ซึ่งช่วยให้ลูกค้าเลือกผลิตภัณฑ์ได้ง่ายขึ้นและเหมาะสมกับการใช้งานมากขึ้น การกำหนด AC rating นั้น จะต้องมีการทดสอบหลายอย่างเช่น ความทนทานต่อการไหม้ รอยข่วน คราบ และการกระแทก และยังทดสอบไปถึงความทนทานต่อขาของเฟอร์นิเจอร์ ฐานเก้าอี้ หรืออะไร

ก็ตามที่ต้องวาง และเคลื่อนย้ายบนพื้นด้วย พื้นไม้ลามิเนตจะได้ตรา AC rating ต่อเมื่อผ่านการทดสอบทุกขั้นตอนแล้วเท่านั้น ถ้าไม่ผ่านแม้แต่ขั้นเดียวก็จะได้ใช้สัญลักษณ์ AC rating ชั้นที่ ระดับของ AC rating นั้นจะพิจารณาพร้อมกับผลการทดสอบ และสถานที่ที่จะนำไม้ลามิเนตนั้นไปใช้ด้วย คำแนะนำเบื้องต้นสำหรับ AC rating ระดับ AC rating ต่างๆจะแสดงใน diagram ข้างล่าง อธิบายถึงวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์และความทนทาน ระดับต่างๆจะถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ ระดับที่อยู่อาศัยและการค้า ซึ่งจะแบ่งย่อยออกไปตามความหนักเบาในการใช้งาน มีคนเดินผ่านไปมา มาก (heavy) ทั่วไป (general) หรือปานกลาง (moderate) คำอธิบายของ AC rating สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องและการใช้งานที่เหมาะสมจะถูกอธิบายดังนี้

- AC 1 : 21 (ที่พักอาศัย, เดินผ่านปานกลาง : เหมาะกับห้องนอนหรือห้องรับแขก)
- AC 2 : 22 (ที่พักอาศัย, เดินผ่านทั่วไป : เหมาะกับห้องนั่งเล่นหรือห้องทานอาหาร)
- AC 3 : 23 (ที่พักอาศัย, เดินผ่านมาก : ใช้ได้ทุกที่)
- AC 3 : 31 (สำหรับพื้นที่การค้า, เดินผ่านปานกลาง : เหมาะจะปูห้องในโรงแรมหรือ Office เล็กๆ)
- AC 4 : 32 (สำหรับพื้นที่การค้า, เดินผ่านทั่วไป : สำนักงาน, ภัตตาคาร, ร้านเสริมสวย, คาเฟ่)
- AC 5 : 33 (สำหรับพื้นที่การค้า, เดินผ่านมาก : อาคารสาธารณะ, ห้างสรรพสินค้า)

ผู้ผลิตพื้นไม้ลามิเนตทุกรายจะถูกกำหนดให้ต้องทำตามมาตรฐานนี้เพื่อประโยชน์ของลูกค้า ลูกค้าจะต้องตรวจสอบ AC rating ก่อนจะซื้อพื้นไม้ลามิเนตโดยต้องพิจารณาถึงระดับความทนทานที่ต้องการด้วย

พื้นไม้ลามิเนตมีคุณสมบัติอย่างไร?

1. พื้นไม้ลามิเนต ทนต่อรอยขีดข่วน หรือกระแทกแรงเสียดสีของสัตว์เลี้ยงของท่าน
2. พื้นไม้ลามิเนต ทนต่อแรงตกหรือกดกระแทก
3. พื้นไม้ลามิเนต ทนความร้อนของกันบูหรือ และคราบของนิโคตินสามารถเช็ดออกได้ง่าย
4. พื้นไม้ลามิเนต ไม่เป็นคราบ สามารถเช็ดออกได้ง่าย
5. พื้นไม้ลามิเนต สีและลายไม่ซีดจาง แม้จากการตากแดดโดยตรงก็ตาม
6. พื้นไม้ลามิเนต ดูแลรักษาความสะอาดง่าย และทนต่อน้ำยาทำความสะอาดต่างๆที่ใช้ภายใน บ้าน ไม่สามารถทำให้ผิวหน้าเป็นรอยได้
7. พื้นไม้ลามิเนต ปลอดภัยเนื่องจากพื้นลามิเนตไม่มีขั้นตอนการผลิตที่ต้องใช้สาร Dioxins จึงปลอดภัยต่อ สุขภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และด้วยพื้นผิวที่สะอาดถูกสุขอนามัยไม่ก่อให้เกิดภูมิแพ้ได้

8. พื้นไม้ลามิเนต แข็งแรงมาก แม้การเคลื่อนย้ายเฟอร์นิเจอร์ก็ไม่ทำให้เกิดรอย (สิ่งสำคัญที่สุดที่ต้องทำเมื่อวางของหนักๆบนพื้นก็คือใช้สั๊กหลายตรงส่วนที่ สัมผัสกับพื้นเท่านั้นเอง)
9. พื้นไม้ลามิเนต ติดตั้งได้ง่ายและเร็ว สามารถติดตั้งทับบนพื้นเดิมได้เลย

ข้อควรทำและควรเลี่ยงสำหรับพื้นไม้ลามิเนต

บอกได้ว่าพื้นไม้ลามิเนตนั้นไม่ต้องการการดูแลมาก แต่ก็ยังมีบางสิ่งที่ควรระวังถึงไว้ก่อนที่จะเลือกซื้อ และควรระวังถึงเมื่อคุณได้ติดตั้งไปแล้ว ซึ่งประเด็นที่ควรพิจารณาก็มีดังนี้

ควรทำ :

- คิดถึงสถานที่ที่คุณจะปูพื้น ตัดสินใจจากการเดินผ่านไปมาว่ามากน้อยขนาดไหนและระดับความชื้น เพื่อที่คุณจะสามารถตัดสินใจได้ว่าพื้นแบบไหนเหมาะสมที่สุด อย่าลืมเช็ค AC rating ด้วย
- เลือกแผ่นรองที่สามารถป้องกันความชื้นที่มาจากใต้พื้นได้
- อ่านคู่มือการติดตั้งอย่างละเอียด
- จ้างช่างมาถ้าคุณไม่แน่ใจว่าจะทำได้
- ต้องมั่นใจว่าชั้นใต้พื้นได้ระดับ สะอาดและแห้ง
- เมื่อคุณปูพื้นไม้ลามิเนต คุณควรเว้นระยะห่างจากเส้นรอบวงของบริเวณที่คุณจะปูสัก 10 มม. ซึ่งรวมไปถึงการเว้นระยะห่างนี้ให้กับเครื่องเรือนหรือวัสดุที่เคลื่อนย้ายไม่ได้ด้วย คุณควรเว้นไว้เพราะต้องเผื่อการขยายตัวด้วย เมื่อใช้ไปพื้นไม้ลามิเนตจะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบ้าง
- เมื่อปูพื้นไม้ลามิเนตไปแล้ว ถ้าเกิดมีอะไรหกลงพื้นก็ควรทำความสะอาดอย่าปล่อยทิ้งไว้นาน
- ใช้ไม้ม็อบหมาดๆหรือเครื่องดูดฝุ่นทำความสะอาด
- ใช้แผ่นรองขาเฟอร์นิเจอร์ โต๊ะ เก้าอี้ เพื่อลดโอกาสการเกิดรอยขีดข่วน
- ถ้าทำได้ก็ให้ยกเฟอร์นิเจอร์หนักๆอย่าลากไปตามพื้น
- นอกจากแผ่นรองขาแล้ว ให้ใช้ชิ้นผ้ารองเฟอร์นิเจอร์หนักๆใหญ่ๆก่อนที่จะเคลื่อนย้ายมันบนพื้นลามิเนตของคุณ ถ้ามันหนักมากก็อย่าลืมหาผู้ช่วยมาด้วย
- ถ้าห้องของคุณถูกแสงแดดโดยตรงก็ควรปิดผ้าม่านหรือที่บังแดดเพื่อลดโอกาสการเกิดสีซีดจาง

หลีกเลี่ยง :

- การปูพื้นไม้ลามิเนตบนพื้นพรอม
- ปูพื้นไม้ลามิเนตบริเวณที่ความชื้นสูง
- ปูที่ๆที่แถวแรกมันเบี้ยว แถวแรกมีความสำคัญต่อการปูพื้นที่เหลือทั้งหมดมาก
- ใช้แว็กซ์ น้ำยาขัดเงา หรือน้ำยาขัดพื้นทำความสะอาดพื้นไม้ลามิเนต เพราะมันจะก่อความเสียหายได้
- การเคลื่อนเงาหรือขัดพื้นไม้ลามิเนต
- ใช้น้ำยาที่มีส่วนผสมของสบู่ หรือน้ำยาขัดเงาต่างๆบนพื้นไม้ลามิเนต
- เดินบนพื้นไม้ลามิเนตขณะสวมรองเท้าส้นแหลม หรือรองเท้ากีฬาที่ปุ่มมีโลหะหรือเดือย
- ใช้น้ำล้างบนพื้นเพื่อทำความสะอาด นั่นอาจทำให้พื้นไม้ลามิเนตของคุณกลายเป็นลอนๆได้

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 บทนำ

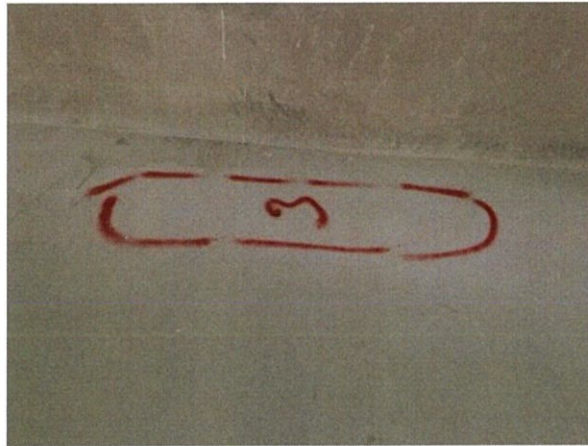
การศึกษาเรื่อง แนวทางแก้ไขปัญหาคูณภาพงานปูนปรับระดับในโครงการศุภาลัยซีทีรีสอร์ทท
แจ้งวัฒนะ ของสิ่งก่อสร้างอาคารชุด(คอนโดมิเนียม) โครงการศุภาลัยซีทีรีสอร์ททแจ้งวัฒนะ เป็น
การศึกษาเฉพาะกรณี (Case study) ซึ่งกระบวนการทั้งหมดอยู่ในโครงการเท่านั้น ได้ศึกษาในเชิง
บริหารจัดการ โดยใช้วิธีการแก้ไขปัญหายังเป็นระบบ ซึ่งขั้นตอนการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาคือเป็นดับ
ขั้นตอนตามลำดับต่อไปนี้

- 1.ระบุปัญหา
- 2.แก้ไขปัญหาคือเบื้องต้น
- 3.วิเคราะห์สาเหตุ
- 4.แก้ไขปัญหาคือ
- 5.ป้องกันการเกิดซ้ำ
- 6.ประเมินและติดตามผลการแก้ไข

3.2 ระบุปัญหา

ในโครงการก่อสร้างคอนโดมิเนียมหลายโครงการที่ผ่านมา ในการส่งมอบห้องมีรายการแจ้ง
ซ่อมจากลูกค้าหลายรายการ ส่งผลให้เกิดปัญหาในการส่งมอบห้องชุดต่อลูกค้า หนึ่งในรายการแจ้ง
ซ่อมที่เกิดขึ้นค่อนข้างมากคือพื้นไม้ลามิเนตยุบตัว

พื้นไม้ลามิเนตยุบตัวมีสาเหตุมาจากพื้นเทพปรับระดับก่อนปูแผ่นไม้มีความเรียบที่ไม่สม่ำเสมอ
ต่างระดับในบางพื้นที่ และงานไม้ลามิเนตถือว่ามีความสัมพันธ์กับงานผิวพื้นหรืองานปูนเทพปรับระดับ
โดยตรง เมื่อได้ศึกษารวบรวมรายการแก้ไขของงานปูนเทพปรับระดับจากการตรวจสอบ พบว่ามี
รายการแก้ไขหลักของงานพื้นปรับระดับดังนี้



ภาพที่ 3.1 แสดงระดับพื้นต่ำกว่าที่กำหนด



ภาพที่ 3.2 แสดงระดับพื้นสูงกว่าที่กำหนด



ภาพที่ 3.3 แสดงการเกิดการร่อนปูน

ปริมาณงานเตรียมผิวพื้นสำหรับปาร์เก้ลามิเนตในโครงการ คิดเป็น 23,920 ตร.ม. ปัญหาที่พบในโครงการ อาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในงาน และมีผลกระทบต่อเนื่องไปถึงความล่าช้าในการส่งมอบห้องให้กับลูกค้า จึงต้องการแก้ไขให้งานผิวพื้นมีคุณภาพที่ดีขึ้น ลดเวลาและค่าใช้จ่าย ซึ่งในข้อกำหนดโครงการกล่าวถึงงานผิวพื้นไว้ดังต่อไปนี้

ขอบเขตทั่วไป

- การตกแต่งวัสดุผิวพื้นไม่อนุญาตให้ลดระดับโครงสร้างเพื่อทำการปรับระดับผิวพื้นโดยเด็ดขาด โดยให้ทำการบริหารระดับผิวพื้นแทน และให้มีการปรับระดับผิวพื้นให้น้อยที่สุด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องทำการนำเสนอวิธีการและรูปแบบให้กับผู้ควบคุมงานเพื่อทำการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนถึงสามารถดำเนินงานได้

ในข้อกำหนดโครงการ มีเจตจำนงให้มีการปรับระดับผิวพื้นให้น้อยที่สุด ดังนั้นในการวิจัยจะคำนึงถึงการหาวิธีการปรับระดับผิวพื้นให้น้อยที่สุดไปพร้อมกับการแก้ไขปัญหาด้วย

3.3 การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้นเมื่อมีการส่งมอบห้องชุดไม่ผ่าน ทางบริษัทเจ้าของโครงการจะทำการแก้ไขเฉพาะหน้าแล้วแต่กรณี ในกรณีพื้นไม้ลามิเนตยวบยตัวไม่มากและเกิดบริเวณขอบห้องจะแก้ไขโดยการเหลาไม้ให้มีรูปร่างแหลม ตอกบริเวณช่องระหว่างพื้นไม้และบัวไม้ เพื่อดันให้พื้นแน่นขึ้น



ภาพที่ 3.4 แสดงการแก้ไขพื้นไม้ลามิเนตกรณียวบยตัวไม่มาก

กรณีเกิดการยุบตัวมากจะต้องทำงานแก้ไขตั้งแต่งานพื้นปรับระดับ โดยให้ผู้รับเหมาซื้อพื้นไม้ลามิเนตบริเวณต้องการแก้ไข และแก้ไขปรับระดับพื้นใหม่ ก่อนที่จะปูไม้ลามิเนตลงไปดังเดิม



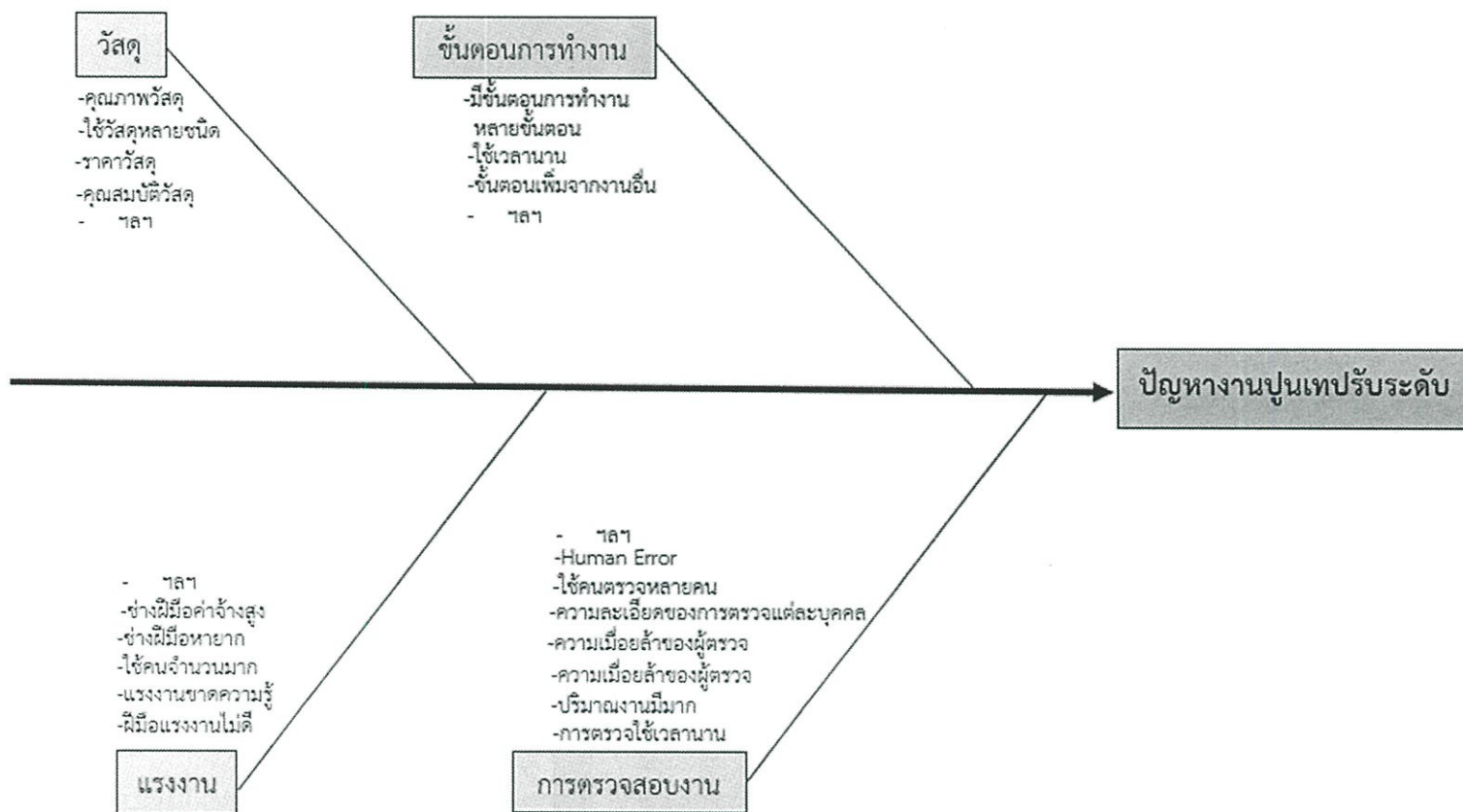
ภาพที่ 3.5 แสดงการแก้ไขพื้นไม้ลามิเนตกรณียุบตัวมาก

3.4 วิเคราะห์ปัญหา

ปัญหาของปูนเทพปรับระดับที่เกิดขึ้น มีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย จึงทำการรวบรวมสาเหตุปัญหา โดยใช้วิธีแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา เพื่อหาสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดปัญหา โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

1. กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้น ๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

แผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา



จากการทำแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา ได้ผลสรุปว่าสาเหตุหลักของปัญหาเกิดจากสี่ปัจจัยหลักได้แก่

- ก) ปัญหาจากวัสดุ ประกอบด้วย คุณสมบัติวัสดุไม่เพียงพอต่องาน เช่น ปูนเทพีระดับไหลตัวไม่ดี เกิดการร่อน การผสมเข้าตัวได้ไม่ดี หรือ วัสดุราคาสูง หรือ เวลาในการเซทตัวนาน หรือ การบริการของผู้จำหน่ายวัสดุไม่เป็นที่พอใจ ฯลฯ
- ข) ปัญหาจากแรงงาน ประกอบด้วย แรงงานไม่มีความรู้ความเข้าใจในงาน ทักษะฝีมือไม่เพียงพอ ส่งผลให้งานที่ได้ไม่มีคุณภาพ หรือ งานต้องการแรงงานฝีมือชั้นสูง ฯลฯ
- ค) ปัญหาจากขั้นตอนการทำงาน ประกอบด้วย ขั้นตอนการทำงานมีขั้นตอนการทำงานมากเกินไปจนจำเป็น ขั้นตอนการทำงานที่ทำงานได้ยากต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือสูง ขั้นตอนการทำงานที่มีค่าใช้จ่ายสูง ใช้เวลานาน ฯลฯ
- ง) ปัญหาจากการตรวจสอบงาน ประกอบด้วย การตรวจสอบงานที่ไม่ได้คุณภาพส่งผลให้เกิดรายการแก้ไขมากขึ้นในการส่งมอบห้องให้กับลูกค้า หรือ การตรวจสอบงานใช้เวลานานเกินไป หรือ การตรวจสอบงานใช้จำนวนคนมากเกินไป ฯลฯ

เมื่อทราบสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหา 4 สาเหตุหลัก เพื่อให้ทราบสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่องานหรือเกิดปัญหา มากที่สุด เพื่อเป็นน้ำหนักช่วยในการตัดสินใจแก้ปัญหาจึงได้จัดทำ แบบสอบถามความคิดเห็นที่ใช้เพื่อ หาสาเหตุของปัญหา โดยใช้รูปแบบของ Decision Matrix ซึ่งมีวิธีการสร้างดังนี้

- 1.กำหนดหัวข้อที่จะตัดสินใจ
- 2.ระดมสมองหาแนวทางที่เป็นไปได้ในการตอบโจทย์
- 3.กำหนดเกณฑ์ในการตัดสินใจ
- 4.กำหนดสัดส่วนคะแนนของแต่ละเกณฑ์ตัดสินใจ
- 5.ให้คะแนนของแต่ละทางเลือก
- 6.รวมหรือคูณคะแนน
- 7.จัดลำดับ

หัวข้อที่ต้องการตัดสินใจคือหาสาเหตุที่มีผลต่อการเกิดปัญหามากที่สุด มาจากแผนผังสาเหตุ และผลหรือผังก้างปลา โดยมี 4 สาเหตุหลัก ได้แก่ วัสดุ ขั้นตอนการทำงาน แรงงาน และการตรวจสอบ งาน

โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนทั้งหมด 4 ปัจจัย คือ ผลกระทบ คุณภาพ เงินทุน และเวลา มีความหมาย ดังนี้

ผลกระทบ หมายถึง ระดับความสามารถของวัสดุ,แรงงาน,ขั้นตอนการทำงาน และการ ตรวจสอบงาน ที่จะมีผลต่อการแก้ไขปัญหางานปูนเทพริบระดับ

คุณภาพ หมายถึง ปัญหาในเรื่องคุณภาพของวัสดุ,แรงงาน,ขั้นตอนการทำงาน และการ ตรวจสอบงาน ในงานปูนเทพริบระดับ

เงินทุน หมายถึง ปัญหาในเรื่องเงินทุนของวัสดุ,แรงงาน,ขั้นตอนการทำงาน และการ ตรวจสอบงาน ในงานปูนเทพริบระดับ

เวลา หมายถึง ปัญหาในเรื่องเวลาของวัสดุ,แรงงาน,ขั้นตอนการทำงาน และการตรวจสอบ งาน ในงานปูนเทพริบระดับ

(ตัวอย่างแบบสอบถามความคิดเห็นที่ใช้ในโครงการ)

แบบสอบถามแนวทางแก้ไขปัญหางานปูนเทพรับระดับ
โครงการศุภาลัยซีทีรีสอร์ทแจ้งวัฒนะ

SUPALAI SRT DURAFLOR

สาเหตุปัญหา	ผลกระทบ	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา	รวม
1.วัสดุ					
2.แรงงาน					
3.ขั้นตอนการทำงาน					
4.การตรวจสอบงาน					

หมายเหตุ : ผลกระทบ หมายถึง ระดับความสามารถ(ของวัสดุ,แรงงาน,ขั้นตอนการทำงาน และการตรวจสอบงาน) ที่จะมีผลต่อการแก้ไขปัญหางานปูนเทพรับระดับ

ระดับการให้คะแนน

คะแนน 5 หมายถึง เกิดปัญหามากที่สุด ,คะแนน 1 หมายถึง เกิดปัญหาน้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

แบบสอบถามความคิดเห็นจะสอบถามทั้งหมด 3 กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานปูนเทพาระดับในโครงการ ได้แก่ บริษัทเจ้าของโครงการ บริษัทผู้รับเหมางานปูนเทพาระดับ และบริษัทผู้รับเหมางานปูพื้นไม้ลามิเนต โดยกลุ่มตัวอย่างละประมาณ 5-6 คน นำผลมาวิเคราะห์เพื่อดูผลลัพธ์พบว่า

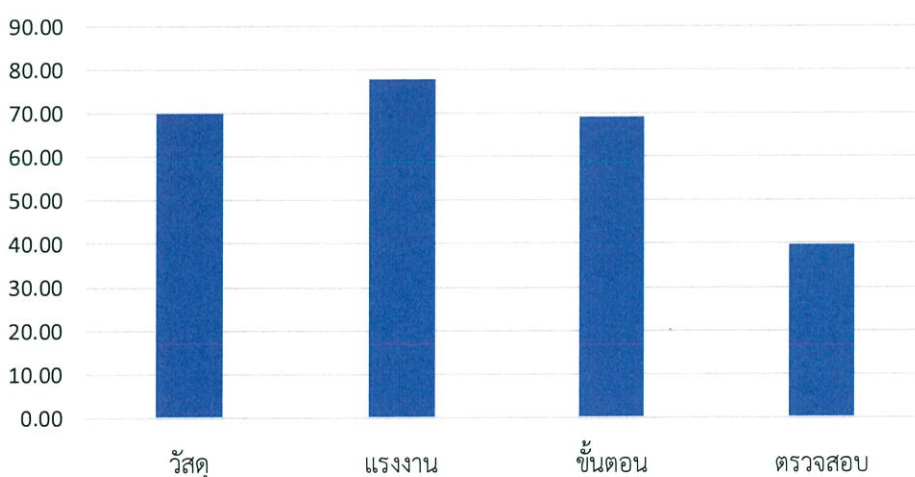
แบบสอบถามของบริษัทเจ้าของโครงการได้ผลออกมาว่า สาเหตุปัญหาที่มากที่สุดคือ วัสดุ และแรงงาน ตามลำดับ

แบบสอบถามของผู้รับเหมางานเทพื้นประดับได้ผลออกมาว่า สาเหตุปัญหาที่มากที่สุดคือ แรงงาน และ ขั้นตอนการทำงาน ตามลำดับ

แบบสอบถามของผู้รับเหมางานปูพื้นไม้ลามิเนตได้ผลออกมาว่า สาเหตุปัญหาที่มากที่สุดคือ แรงงาน และ วัสดุ ตามลำดับ

ผลจากการรวบรวมความคิดเห็นจากทั้ง 3 บริษัทพบว่าสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดในโครงการคือ ด้านแรงงานมากที่สุด ด้านวัสดุเป็นอันดับที่สอง ด้านขั้นตอนการทำงานเป็นอันดับที่สาม และด้านการตรวจสอบงานน้อยที่สุด

สาเหตุของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่องานมากที่สุด



3.5 แก้ไขปัญหา

การแก้ไขปัญหของทั้ง 4 สาเหตุได้แก่ ด้านแรงงาน ด้านวัสดุ ด้านขั้นตอนการทำงาน ด้านการตรวจสอบงาน โดยการแนวทางแก้ไขจะมีทั้งวิธีที่มาจาก การรวบรวมข้อมูลและการทดลอง

3.5.1 ด้านแรงงาน

เนื่องจากสาเหตุปัญหาที่มีผลต่องานมากที่สุดคือ ด้านแรงงาน แต่การแก้ไขปัญหแรงงานนั้น เป็นไปได้ค่อนข้างยาก เพราะแรงงานในปัจจุบันขาดแคลนโดยเฉพาะแรงงานฝีมือ ส่วนใหญ่เป็นแรงงานจากประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งมีการกล่าวถึงปัญหาแรงงานในประเทศไทยไว้ดังนี้

ปัญหาการขาดแคลนช่างฝีมือและแรงงานที่ดี

ปัญหาการขาดแคลนแรงงานในประเทศไทยตอนนี้ กำลังตกอยู่ในสภาวะวิกฤตอย่างรุนแรงไม่ว่าจะเป็นการประมง, การผลิตสินค้าประเภทโรงงาน รวมถึงการก่อสร้างก็เป็นหนึ่งในส่วนที่ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงเช่นกัน ปัจจุบันในประเทศไทยเรามีแรงงานต่างด้าวทั้ง พม่า, มอญ, เขมร, ลาว ฯลฯ เป็นแรงงานอยู่ในภาคธุรกิจก่อสร้างประมาณ 2-3 ล้านคน แบ่งเป็นแรงงานที่มีฝีมือและแรงงานที่ไม่มีฝีมือ ซึ่งแน่นอนว่า การจะหาแรงงานดีที่มีฝีมือ นั้น หายากยิ่งกว่าการผสมในมหาสมุทร

การได้ช่างรับเหมาที่ไม่มีคุณภาพ หรือช่างที่มีประวัติไม่ดีมาก่อน อาจส่งผลร้ายแรงในภายหลัง สำหรับการก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นการทำให้งานล่าช้า, งานไม่ปราณีต หรือ ความไม่เอาใจใส่ต่องาน เช่น การทิ้งเศษหินเศษปูนลงท่อ จนก่อให้เกิดปัญหาท่อแตกรั่วซึมตามมา ดังนั้นก่อนการเลือกจ้าง ควรหาบุคคลอ้างอิง หรือดูผลงานเดิมจากผู้รับเหมาก่อสร้างเสียก่อน ทั้งในส่วนของด้านการก่อสร้าง ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ความซื่อสัตย์ และผลงานของงานที่ออกมา ดังนั้น อย่าด่วนตัดสินใจเลือกจ้างเพียงเพราะราคาถูกเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

การแก้ไขปัญหแรงงานในโครงการมีขอบเขตดำเนินการเพียงแคในโครงการ ดังนั้นจะไม่สามารถแก้ไขปัญหในภาพรวมได้ ผู้วิจัยจึงทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหจากการสอบถามและปรึกษาพูดคุยกับผู้ที่เกี่ยวข้อง

3.5.2 ด้านวัสดุ

งานปูนเทพรับระดับ มีวัสดุหลัก คือ ปูนเทพรับระดับ และวัสดุอื่น ๆ ได้แก่ น้ำยาประสานคอนกรีต ฯลฯ ปูนที่ใช้ในโครงการปัจจุบัน พบการเกิดรายการแก้ไขจากการตรวจสอบทั้งระดับไม่สม่ำเสมอ เกิดการร่อนปูน จึงหาแนวทางในการแก้ไขโดยพิจารณาเปลี่ยนแปลงวัสดุหลักคือ ปูนปรับระดับ เนื่องจากมีผลต่องานมากที่สุดเมื่อเทียบกับวัสดุอื่น โดยจะทำการพิจารณาเปรียบเทียบทั้งหมด 3 ยี่ห้อ โดยในงานวิจัยจะไม่เปิดเผยชื่อยี่ห้อของผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้พิจารณา

วัสดุที่นำมาทดสอบ จะต้องตรงตามข้อกำหนดของโครงการ ดังนี้

วัสดุ

- ปูนซีเมนต์สำเร็จรูป ชนิดสำหรับปรับระดับ ที่มีคุณสมบัติตาม มอก. โดยที่เป็นของใหม่ และไม่จับตัวเป็นก้อน เช่น ผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ไทย, นครหลวงไทย และที พี ไอ หรือเทียบเท่า โดยไม่อนุญาตให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมทรายหยาบทำการเทพรับระดับพื้นโดยเด็ดขาด
- กาวซีเมนต์สำหรับปูกระเบื้อง ที่มีคุณสมบัติตาม มอก. และมีคุณสมบัติการยึดเกาะสูง โดยที่เป็นของใหม่ และไม่จับตัวเป็นก้อน เช่น ผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ไทย, นครหลวงไทย, ที พี ไอ, เวเบอร์ ไทล์ ฟิ็กซ์ หรือ เทียบเท่า
- กาวยาแนวกระเบื้อง ที่มีคุณสมบัติตาม มอก. และเป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสถานที่ที่ใช้ในงานในแต่ละพื้นที่ โดยที่เป็นของใหม่ และไม่จับตัวเป็นก้อน เช่น ผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ไทย, เวเบอร์ ไทล์ ฟิ็กซ์ หรือ เทียบเท่า

1) ปูนเทพรับระดับยี่ห้อ ก

ข้อมูลผลิตภัณฑ์จากบริษัท

รายละเอียดผลิตภัณฑ์

- สำหรับงานเทพพื้นเพื่อปรับพื้นให้เรียบก่อนการปูวัสดุทับ
- ขนาดบรรจุ 50 กก./ถุง

คุณสมบัติทั่วไป

- มีสารผสมเพิ่มระยะเวลาการก่อตัว ช่วยให้การเซ็ตตัวที่เหมาะสม
- มีส่วนผสมเพิ่มแรงยึดเกาะ
- ใช้กับงานเทพปรับพื้น ลานจอดรถ พื้นบ้าน ฯลฯ
- สามารถใช้ได้กับเครื่องพ่นปูนฉาบ

คุณสมบัติพิเศษ

- รับแรงกดได้มากกว่า 240 ksc
- ใช้งานง่ายเนื้อปูนไหลตัวดี

วิธีการใช้งาน

- ทำความสะอาดพื้นที่ แล้วพรมน้ำให้ชุ่ม
- ทาระดับตามที่ต้องการแล้วทำแนวระดับไว้
- ผสมปูนเทพรับพื้นกับน้ำสะอาดประมาณ 7-9 ลิตร ต่อปูนเทพรับพื้น 1 ถุง (50 กก.)
- กรณีใช้เครื่องมือผสม ให้เทน้ำลงไปประมาณ 3 ใน 4 ของปริมาณที่ใช้ เดินเครื่องมือแล้วค่อยๆ เทปูนปรับพื้นลงไปจนหมดถุง แล้วค่อยเติมน้ำที่เหลือ ให้ผสมต่อไปจนเนื้อเข้ากันดี ให้ความชื้นเหลวพอเหมาะ

อุปกรณ์เสริม

- คราดหรือเหล็กแหลมกรีดลาย
- ไม้อสามเหลี่ยมขนาดเหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน

พื้นที่การใช้งาน (ตร.ม./ถุง)

- ความหนา 3 ซม. เทได้พื้นที่ 0.9 ตร.ม.

คำแนะนำ

- ควรใช้ให้หมดภายใน 2 ชั่วโมง หลังผสมน้ำแล้ว
- ไม่ควรผสมน้ำเพิ่มหลังปูนเริ่มแข็งตัวแล้ว
- ไม่ควรผสมน้ำจนเนื้อปูนเหลวเกินไป
- ใช้งานได้ที่ความหนาขั้นต่ำ 3 ซม.

ข้อควรระวัง

- การล้มผลและการหายใจเอาผงปูนสำเร็จรูป หรือส่วนผสมปูนสำเร็จรูปที่เปียก อาจก่อให้เกิดการแพ้การระคายเคืองต่อผิวหนัง และระบบทางเดินหายใจ
- เมื่อปูนสำเร็จรูปเข้าตาจะก่อให้เกิดการระคายเคือง และเป็นอันตรายต่อดวงตา
- สินค้านี้ไม่ใช่สินค้าสำหรับบริโภค ห้ามรับประทาน

- อุณหภูมิในการใช้งานที่เหมาะสม ควรอยู่ระหว่าง 12 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส
- หลีกเลี่ยงการทำงานกลางแจ้งที่แดดจัด หรือลมแรง หากจำเป็นควรมีวัสดุกำบัง
- ไม่ควรผสมวัสดุอื่นๆ เพิ่มเติม หากจำเป็นควรขอคำปรึกษากับผู้ผลิตวัสดุนั้นๆ

2) ปูนเทพปรับระดับยี่ห้อ ข

ข้อมูลผลิตภัณฑ์จากบริษัท

- ปรับระดับพื้นที่ความหนา 1-5 ซม.
- เหมาะกับการเทพปรับระดับพื้นก่อนปูลามิเนตหรือปูปาร์เก้
 - › ปูน 1ถุง 50 กก.
 - › ผสมน้ำ 10.0-11.5 ลิตร
 - › พื้นที่ 2.8 ตร.ม.ที่ความหนา 1 ซม.

จุดเด่นของผลิตภัณฑ์

- › ใช้เนื้อปูนน้อยลงเพราะสามารถเทพปรับระดับพื้นได้บางถึง 1 ซม.
- › เสร็จงานได้เร็วขึ้นถึง 2 เท่า ลดเวลาในการทำงานเนื่องจากเนื้อปูนไหลตัวได้ดี
- › มีแรงยึดเกาะกับผิวคอนกรีตดี เนื้อปูนไม่หลุดร่อน

ตารางที่ 3.1 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของปูนเทพปรับระดับยี่ห้อ ข

Physical property	Test Standard	Easy Floor Screed
Water Retention, %	ASTM C 1506	97.6
28D Compressive Strength, MPa	ASTM C 109	15.0
7D Bond Strength, Ksc	ASTM C 952	5.0
Slump Flow, mm	BS EN 12350-8	600
28D Flexural Strength, Ksc	ASTM C 348	1.56

3) ปูนเทพปรับระดับยี่ห้อ ค (พิจารณาใช้ในอนาคต)

ปูนปรับระดับยี่ห้อ ค เป็นปูนที่อยู่ในช่วงการทดลองใช้ ผลิตมาเพื่อใช้ในโครงการของศุภาลัย
ยังไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด ผลการทดลองจะนำมาไว้พิจารณาปรับใช้ในอนาคต

คุณสมบัติวัสดุ

ราคา 120 บาท 50kg

Initial Setting Time 5-6 ชั่วโมง

ระยะเวลาทำ Finishing 6 ชั่วโมง

w/p 0.125-0.130

ตารางที่ 3.2 แสดงค่าจากการทดสอบของปูนเทพปรับระดับยี่ห้อ ค

การทดสอบ	ค่าการออกแบบ
Inverse Slump Test	85-90 cm
Inverse Slump Test (After half hour)	>80 cm
Inverse Slump Test (After 1 hour)	>70 cm
Shrinkage Test	<250
Bonding Test (มาตรฐานทั่วไป 10 ksc)	15 ksc
Compressive Strength (Cubic) 7 Days	240 ksc
Compressive Strength (Cubic) 28 Days	300 ksc

4) เปรียบเทียบปูนเทพปรับระดับทั้ง 3 ยี่ห้อ

การทดสอบเปรียบเทียบการทำงานจริงของปูนเทพปรับระดับโดยการทดสอบ 2 ครั้ง
โดยครั้งแรกเปรียบเทียบระหว่าง ปูนยี่ห้อ ก และปูนยี่ห้อ ข และในครั้งที่สองเปรียบเทียบระหว่าง
ปูนยี่ห้อ ข กับปูนยี่ห้อ ค โดยวิธีการทำการทดสอบมีลำดับขั้นตอนการทำงานดังนี้

ก) เตรียมพื้น

- ทำคั้นระดับตามความหนาที่ต้องการ
- ทำความสะอาดพื้นผิวโดยกวาดเศษสกปรกออก
- บ่มน้ำที่พื้นผิว
- ที่ความหนา 1-3 ซม.ให้ทาน้ำยาประสานคอนกรีตเพื่อเพิ่มแรงยึดเกาะทิ้ง
ให้แห้งหมาด

ข) เทพื้น

- เทปูนที่ผสมแล้วลงบนพื้นที่เตรียมไว้โดยให้มีระดับสูงกว่าคั่นระดับเล็กน้อย
ใช้ไม้สามเหลี่ยมไถระดับตามคั่นที่เตรียมไว้

ตารางที่ 3.3 แสดงเปรียบเทียบด้านการทำงานของปูนเทพปรับระดับ

ตารางเปรียบเทียบการทำงาน	ปูนยี่ห้อ ก	ปูนยี่ห้อ ข	ปูนยี่ห้อ ค
จำนวนช่าง	10 คน	10 คน	3 คน
จำนวนพื้นที่ห้องที่ทำงานได้(ตร.ม.)	82.5 ตร.ม.	165 ตร.ม.	13 ตร.ม.
เวลาที่ใช้ในการทำงาน	11 ชั่วโมง	9 ชั่วโมง 30 นาที	20 นาที
เวลาที่ใช้ในการทำงาน 1 ตร.ม.	0.133 ชม./ตร.ม.	0.058 ชม./ตร.ม.	0.023 ชม./ตร.ม.

ตารางที่ 3.4 แสดงเปรียบเทียบด้านราคาของปูนเทพปรับระดับ

ตารางเปรียบเทียบด้านราคา	ปูนยี่ห้อ ก	ปูนยี่ห้อ ข	ปูนยี่ห้อ ค
ค่าวัสดุ (บาท)/ถุง	75	127	อยู่ในช่วงทดลอง
พื้นที่เทได้ /ถุง	0.90 ตร.ม. (ที่ความหนาขั้นต่ำ 3 ซม.)	1.80 ตร.ม. (ที่ความหนาจริงเฉลี่ย 1.5 ซม.)	ความหนาจริงเฉลี่ย 2.0 ซม.
ราคา (บาท) /ตารางเมตร	88.33	70.56	-

3.5.3 ด้านขั้นตอนการทำงาน

ปัญหาด้านขั้นตอนการทำงานในปัจจุบัน อาจส่งผลต่อคุณภาพงาน รวมถึงมีขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นที่ก่อให้เกิดการเสียเวลา และเกิดค่าใช้จ่าย จึงทดสอบการทำงานที่แตกต่างกัน เพื่อหาวิธีการที่ดีขึ้น โดยเปรียบเทียบวิธีการแบบใหม่และแบบเดิม แต่เนื่องจากงานเทพปรับระดับใกล้เคียงเสร็จสิ้นแล้ว จึงทดสอบเพื่อเป็นแนวทางพิจารณาใช้ในโครงการหน้า

วิธีการทำงานแบบที่ 1



1.สภาพห้องก่อนการทำงาน



2.ทำปุมปรับระดับ



3. ชั่งน้ำก่อนการทำงานอย่างน้อย 12 ซม.



4. นำน้ำที่ชั่งไว้ออกจากพื้นที่



5. ลงน้ำยาคอนกรีตทิ้งไว้ 1-2 ชม.



6. เทปูนและใช้สามเหลี่ยมปรับระดับ

วิธีการทำงานแบบที่ 2

ขั้นตอนการทำงาน

วิธีการทำงานแบบใหม่ (พื้นที่การทำงาน 18 ตร.ม)



1. สภาพห้องก่อนการทำงาน



2. ชั่งน้ำก่อนเริ่มการทำงานอย่างน้อย 12 ชั่วโมง
เพื่อป้องกันการดูดซึมน้ำของคอนกรีต เมื่อเทพูนปรับระดับ



3. ลงน้ำยาประสานคอนกรีต ทิ้งไว้ 1-2 ชั่วโมง



4. ตั้งระดับการเทโดยใช้เครื่องตั้งระดับป้อน ระยะห่างระหว่างเครื่องตั้งระดับป้อนแต่ละตัวจะเท่ากับ
รัศมีการไหลตัวของคอนกรีตหรือประมาณ 80 cm



5.ใส่ปูนลงเครื่องและผสม รอกจนเป็นเนื้อเดียวกัน



6.ปล่อยตัวอย่างปูนเพื่อดูเนื้อปูน



6.เทพูนเทพปรับระดับ โดยเทพเป็นจุด



7. ใช้สามเหลี่ยมปรับระดับ



8. เก็บตัวอย่างเพื่อนำไปทำการทดสอบ

ตารางการเปรียบเทียบการทำงาน

ตารางที่ 3.5 แสดงเวลาในการทำงานของวิธีการทำงานแบบใหม่

วิธีการทำงานแบบใหม่ (พื้นที่การทำงาน 18 ตร.ม)	ช่วงเวลา
<u>ช่วงเตรียมงาน</u>	
1. ชั่งน้ำบริเวณพื้นที่การทำงาน	ไม่ต่ำกว่า 12 ชม.
2. ลงน้ำยาประสานคอนกรีตก่อนการทำงาน	1-2 ชม.
3. ติดตั้งเครื่องมือจับปุม	20 นาที
<u>ช่วงทำงาน</u>	
4. ผสมปูนให้เข้าที่ในเครื่องก่อนเท	5 นาที
5. เทปูนและปรับระดับ	30 นาที
รวมเวลาช่วงทำงาน	35 นาที

เวลาต่อตารางเมตร 1.94 นาที/ตร.ม.

ตารางที่ 3.6 แสดงเวลาในการทำงานของวิธีการทำงานแบบเดิม

วิธีการทำงานแบบเดิม (พื้นที่การทำงาน 13 ตร.ม.)	ช่วงเวลา
<u>ช่วงเตรียมงาน</u>	
1. ชั่งน้ำบริเวณพื้นที่การทำงาน	ไม่ต่ำกว่า 12 ชม.
2. ลงน้ำยาประสานคอนกรีตก่อนการทำงาน	1-2 ชม.
3. จับปุมระดับ	10 นาที
<u>ช่วงทำงาน</u>	
4. ผสมปูนให้เข้าที่ในเครื่องก่อนเท	5 นาที
5. เทปูนและปรับระดับ	14 นาที
รวมเวลาช่วงทำงาน	19 นาที

เวลาต่อตารางเมตร 1.46 นาที/ตร.ม.

ตารางที่ 3.7 แสดงการเปรียบเทียบแรงงานในการทำงาน

วิธีการทำงานจาก SCG	วิธีการทำงานแบบเดิม
6 คน	4 คน

3.5.4 ด้านการตรวจสอบ

ปัญหาในด้านการตรวจสอบงานเป็นปัญหาที่มีผลต่องานน้อยที่สุด หากพบรายการแก้ไขอาจมีสาเหตุมาจากปัจจัยอื่นๆ แต่หากตรวจสอบงานไม่มีคุณภาพย่อมส่งผลให้เกิดปัญหาในการส่งมอบห้อง ซึ่งความพึงพอใจของลูกค้านับเป็นส่วนสำคัญที่สุด เนื่องจากการตรวจสอบงานในโครงการยังไม่พบปัญหามาก มีผลที่ยอมรับได้และยังมีคุณภาพที่ดี

3.6 ป้องกันการเกิดซ้ำ

นำผลจากการวิจัยไปพิจารณาใช้ในโครงการหน้า โดยเฝ้าสังเกตและติดตามผล เพื่อพัฒนางานให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น

3.7 ประเมินและติดตามผลการแก้ไข

เนื่องจากระยะเวลาการวิจัยอยู่ในช่วงเวลาปฏิบัติสหกิจศึกษา และโครงการยังไม่แล้วเสร็จ จึงไม่มีข้อมูลรายการแจ้งซ่อมจากลูกค้าในการส่งมอบห้องชุดของโครงการ เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบกับโครงการก่อนหน้าว่ามีคุณภาพดีขึ้นหรือไม่

บทที่ 4

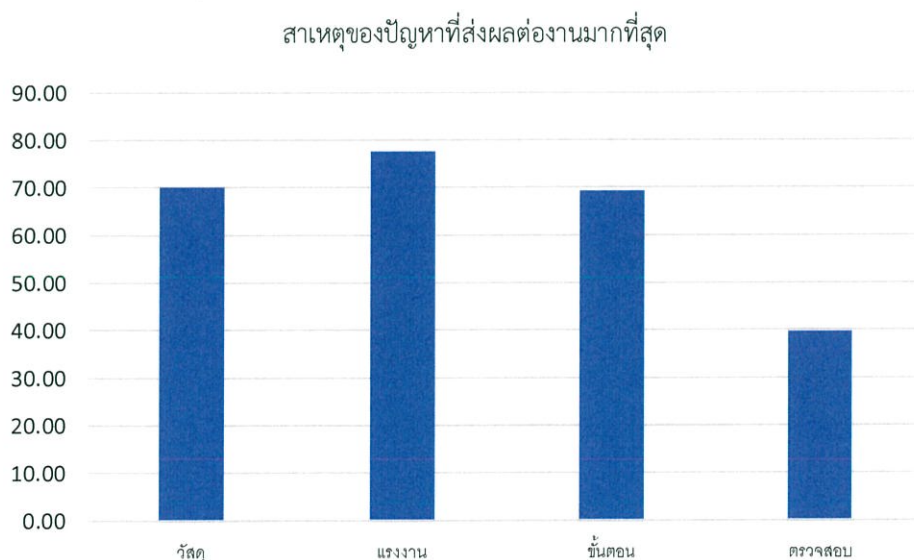
ผลการวิจัย

4.1 บทนำ

จากการทำวิจัยได้สรุปผลเพื่อเป็นแนวทางแก้ไขปัญหโดยจะแก้ไขที่สาเหตุของปัญหาหลักทั้ง 4 สาเหตุ คือ (1) ด้านแรงงาน (2) ด้านวัสดุ (3) ด้านขั้นตอนการทำงาน (4) ด้านการตรวจสอบงาน โดยแสดงผลเพื่อเป็นแนวทางประกอบการพิจารณาเพื่อตัดสินใจเลือกใช้ โดยแสดงน้ำหนักที่มีผลกระทบต่องาน และแนวทางแก้ไขของแต่ละสาเหตุปัญหา เพื่อไปปรับใช้ในโครงการ

4.2 สาเหตุของปัญหาปูนเทพรับระดับ

ผลจากการทำ Decision Matrix จากกลุ่มตัวอย่าง 3 บริษัทที่เกี่ยวข้องกับงานปูนเทพรับระดับเมื่อนำผลมารวมกันพบว่าสาเหตุของปัญหาที่มากที่สุดคือ ด้านแรงงานอันดับที่หนึ่ง ด้านวัสดุอันดับที่สอง ด้านขั้นตอนการทำงานอันดับสาม และด้านการตรวจสอบงานเป็นอันดับสุดท้าย



เพราะฉะนั้นการแก้ปัญหาควรพิจารณาแก้จากปัญหาที่มีผลต่องานมากที่สุด แต่หากวิธีการที่เสนอแนะในการแก้ไขปัญหานั้น ไม่เหมาะสม เกิดขึ้นได้ยาก ชัดแย้งต่อประสบการณ์ ไม่คุ้มค่าต่อการปรับใช้ ผู้ควบคุมงานสามารถพิจารณาได้ตามมุมมองและพิจารณาว่าจะเลือกพิจารณาแก้ไขในสาเหตุใดในโครงการได้ตามความเหมาะสม

4.3 การแก้ไขปัญหาด้านแรงงาน

การแก้ไขปัญหาด้านแรงงานในโครงการกระทำได้ยาก เนื่องจากในปัจจุบันหาแรงงานที่มีฝีมือได้ยากและขาดแคลน การแก้ไขปัญหาด้านแรงงานในระยะยาวนั้นเกินขอบเขตที่สามารถกระทำได้นั้นจึงได้ศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมและมีความเป็นไปได้ที่จะปรับใช้ในโครงการ จากการร่วมปรึกษาพูดคุยได้ผลสรุปดังนี้

แนวทางการแก้ไขปัญหาด้านแรงงานในโครงการ

- ก) จัดอบรมให้ความรู้แรงงานในด้านทักษะต่าง ๆ อย่างเพียงพอ
- ข) ก่อนเริ่มปฏิบัติงานใด ต้องมีการทดสอบความรู้และฝีมือว่าความรู้ของแรงงานในด้านนั้นมีเพียงพอกับการทำงาน เพื่อป้องกันการดำเนินงานผิดพลาดที่จะก่อให้เกิดความเสียหายในภายหลัง
- ค) การสื่อสารระหว่างผู้ควบคุมและแรงงานอาจมีปัญหาในเรื่องของภาษา เนื่องจากแรงงานส่วนใหญ่เป็นแรงงานต่างด้าว ต้องมีวิธีการสื่อสารในการทำงานชัดเจนและเข้าใจที่ตรงกันทั้งสองฝ่าย
- ง) ลดการเปลี่ยนแปลงประเภทงานของแรงงาน ควรให้แรงงานปฏิบัติงานเดิมซ้ำ ๆ อย่างถูกหลัก เพื่อให้เกิดความชำนาญและลดความผิดพลาดของงานนั้น ๆ
- จ) ควรใช้แรงงานชุดเดิมตั้งแต่เริ่มงานจนถึงการแก้ไขงาน เพื่อป้องกันการดำเนินงานที่ไม่มีคุณภาพในกระบวนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้น

4.4 การแก้ไขปัญหาด้านวัสดุ

จากผลการทดสอบวัสดุทั้ง 3 ยี่ห้อ ได้ผลสรุปว่า ซึ่งปูนยี่ห้อ ค เป็นปูนที่อยู่ในช่วงการทดลอง ยังไม่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด ผลที่ได้ของปูนยี่ห้อ ค จึงเป็นผลที่เอาไว้พิจารณาใช้ในอนาคตเท่าที่เท่านั้น ส่วนในการเลือกใช้ในโครงการจริงจะเปรียบเทียบระหว่างปูนยี่ห้อ ก และ ปูนยี่ห้อ ข โดยพิจารณาจากผลการทดสอบปูนทั้งสามยี่ห้อ ดังนี้

4.4.1 การเปรียบเทียบด้านการทำงาน

ตารางที่ 4.1 แสดงเปรียบเทียบด้านการทำงานของปูนเทพรับระดับ

ตารางเปรียบเทียบการทำงาน	ปูนยี่ห้อ ก	ปูนยี่ห้อ ข	ปูนยี่ห้อ ค
จำนวนช่าง	10 คน	10 คน	3 คน
จำนวนพื้นที่ห้องที่ทำงานได้(ตร.ม.)	82.5 ตร.ม.	165 ตร.ม.	13 ตร.ม.
เวลาที่ใช้ในการทำงาน	11 ชั่วโมง	9 ชั่วโมง 30 นาที	20 นาที
เวลาที่ใช้ในการทำงาน 1 ตร.ม.	0.133 ชม./ตร.ม.	0.058 ชม./ตร.ม.	0.023 ชม./ตร.ม.

4.4.2 การเปรียบเทียบด้านราคา

ตารางที่ 4.2 แสดงเปรียบเทียบด้านราคาของปูนเทพรับระดับ

ตารางเปรียบเทียบด้านราคา	ปูนยี่ห้อ ก	ปูนยี่ห้อ ข	ปูนยี่ห้อ ค
ค่าวัสดุ (บาท)/ถุง	75	127	อยู่ในช่วงทดลอง
พื้นที่เทได้ /ถุง	0.90 ตร.ม. (ที่ความหนาขั้นต่ำ 3 ซม.)	1.80 ตร.ม. (ที่ความหนาจริงเฉลี่ย 1.5 ซม.)	ความหนาจริงเฉลี่ย 2.0 ซม.
ราคา (บาท) /ตารางเมตร	88.33	70.56	-

ผลจากการเปรียบเทียบในทั้งด้านคุณภาพ เวลาในการทำงานและราคาวัสดุ พบว่าปูนที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในโครงการคือปูนยี่ห้อ ข เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบแล้วในราคาที่เท่ากันพบว่าทำงานได้มากขึ้น เทได้ความหนาที่บางลง ขั้นตอนการทำงานลดลง และมีคุณภาพภาพที่ดีขึ้น การผสมเข้ากันได้ดี

แต่ในด้านเวลาพบว่าปูนยี่ห้อ ค สามารถทำงานได้เร็วที่สุดเมื่อเทียบกับพื้นที่ที่ทำงานได้ แต่ไม่สามารถเปรียบเทียบด้านราคาได้ เนื่องจากอยู่ในช่วงทดลอง

4.5 การแก้ไขปัญหาด้านขั้นตอนการทำงาน

ผลจากการทดสอบเปรียบเทียบทั้งสองวิธี โดยแสดงผลในรูปแบบตารางเปรียบเทียบในด้านเวลาและด้านแรงงาน

ตารางที่ 4.3 แสดงเวลาในการทำงานของวิธีการทำงานแบบใหม่

วิธีการทำงานแบบใหม่ (พื้นที่การทำงาน 18 ตร.ม)	ช่วงเวลา
ช่วงเตรียมงาน	
1. ชั่งน้ำบริเวณพื้นที่การทำงาน	ไม่ต่ำกว่า 12 ชม.
2. ลงน้ำยาประสานคอนกรีตก่อนการทำงาน	1-2 ชม.
3. ติดตั้งเครื่องมือจับปูน	20 นาที
ช่วงทำงาน	
4. ผสมปูนให้เข้าที่ในเครื่องก่อนเท	5 นาที
5. เทปูนและปรับระดับ	30 นาที
รวมเวลาช่วงทำงาน	35 นาที

เวลาต่อตารางเมตร 1.94 นาที/ตร.ม.

ตารางที่ 4.4 แสดงเวลาในการทำงานของวิธีการทำงานแบบเดิม

วิธีการทำงานแบบเดิม (พื้นที่การทำงาน 13 ตร.ม.)	ช่วงเวลา
ช่วงเตรียมงาน	
1. ชั่งน้ำบริเวณพื้นที่การทำงาน	ไม่ต่ำกว่า 12 ชม.
2. ลงน้ำยาประสานคอนกรีตก่อนการทำงาน	1-2 ชม.
3. จับปูนระดับ	10 นาที
ช่วงทำงาน	
4. ผสมปูนให้เข้าที่ในเครื่องก่อนเท	5 นาที
5. เทปูนและปรับระดับ	14 นาที
รวมเวลาช่วงทำงาน	19 นาที

เวลาต่อตารางเมตร 1.46 นาที/ตร.ม.

ตารางที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบแรงงานในการทำงาน

วิธีการทำงานจาก SCG	วิธีการทำงานแบบเดิม
6 คน	4 คน

การเปรียบเทียบด้านขั้นตอนการทำงานนั้น ทดสอบเพื่อปริมาณงานเท่าปรับระดับเหลือน้อย จึงนำผลจากการวิจัยไปพิจารณาปรับใช้งานโครงการหน้า พบว่าจากการเปรียบเทียบวิธีการใหม่ยังได้ผลที่ไม่ดีเท่าวิธีการเดิม เนื่องจากการใช้แรงงานที่มากกว่า และมีขั้นตอนที่มากกว่า ดังนั้นจึงยึดวิธีการเดิมใช้ในการทำงานต่อไป แต่ยังคงหาวิธีการใหม่ๆ เพื่อนำมาแก้ไขขั้นตอนการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

4.6 การแก้ไขปัญหาด้านการตรวจสอบงาน

การตรวจสอบงานมีผลกระทบต่องานน้อยที่สุด จากการพิจารณาพบว่า การตรวจสอบงานจะเป็นสาเหตุก่อให้เกิดปัญหาเมื่อตรวจสอบงานผิดพลาดหรือไม่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด ในที่นี้หมายถึงทั้งงานเท่าปรับระดับพื้นและงานพื้นไม้ลามิเนต การตรวจสอบของทั้งสองงานไม่มีเกณฑ์ที่แน่ชัด ใช้มุมมองของแต่ละบุคคลเป็นหลัก จึงมักเกิดความผิดพลาดจากตัวบุคคล (Human Error) มากที่สุด เนื่องจากสภาพร่างกาย มุมมอง ทักษะของของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน

ในกรณีงานปรับระดับพื้นหากการตรวจสอบงานคุณภาพต่ำ ย่อมส่งผลให้รายการแก้ไขที่เกิดขึ้นทั้ง ความสูงต่างระดับและการร่อนไม่ได้รับการแก้ไขก่อนปูพื้นไม้ลามิเนต ทำให้พื้นไม้ลามิเนตยุบตัวในภายหลัง

กรณีการตรวจสอบงานพื้นไม้ลามิเนตคุณภาพต่ำ รายการแก้ไขต่าง ๆ ที่ตรวจไม่พบย่อมไม่ได้รับการแก้ไขก่อนการส่งมอบห้องให้กับลูกค้า หากมีการตรวจพบในขั้นตอนการส่งมอบห้อง ทำให้เกิดรายการแจ้งซ่อมเกิดขึ้น เกิดภาพลักษณ์ที่ไม่ดีต่อองค์กร

สาเหตุปัญหาด้านการตรวจสอบงานมีผลกระทบต่องานน้อยจึงไม่ได้หาแนวทางแก้ไข และเนื่องจากการตรวจสอบงานในโครงการมีปัญหาเกิดขึ้นไม่มาก จึงยังไม่มีมีการพิจารณาปรับเปลี่ยนวิธีการตรวจสอบงานในโครงการ เพราะการตรวจสอบงานเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เกิดจากปัญหาในโครงการก่อนหน้าส่งมอบห้องชุดไม่ผ่าน และพบว่ารายการแจ้งซ่อมอันดับต้น ๆ คือ พื้นไม้ลามิเนตยุบตัว ซึ่งยังไม่มีการศึกษาที่จริงจังเกี่ยวกับแก้ไข้ปัญหาที่เกิดขึ้น จึงต้องการศึกษาเพื่อแก้ไข้ปัญหาทั้งในระยะสั้นและระยะยาว จึงได้ใช้กระบวนการแก้ไข้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เพื่อนำมาแก้ไข้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยเริ่มจากการหาสาเหตุของปัญหา พบว่าสาเหตุของปัญหามีจำนวนมาก แต่มีผลต่องานมากน้อยต่างกัน จึงรวบรวมสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาจัดทำเป็นแผนผังสาเหตุและผลหรือแผนผังก้างปลา เพื่อหาสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหามากที่สุด พบว่ามี 4 สาเหตุหลัก ได้แก่ วัสดุ แรงงาน ขั้นตอนการทำงาน และการตรวจสอบงาน และต้องการทราบว่าสาเหตุใด น้ำหนักที่ส่งผลต่องานปูนเทพปรับระดับมากที่สุด จึงจัดทำแบบสอบถามหาความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่าง (บริษัทเจ้าของโครงการ, บริษัทผู้รับเหมางานปูนเทพปรับระดับ, บริษัทผู้รับเหมางานพื้นไม้ลามิเนต) สาเหตุปัญหาที่ส่งผลต่องานเมื่อเรียงตามน้ำหนัก ได้ว่า แรงงาน วัสดุ ขั้นตอนการทำงาน และการตรวจสอบงานตามลำดับ จึงหาวิธีการแก้ไข้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยในด้านแรงงาน ซึ่งเป็นด้านที่แก้ไข้ได้ยากที่สุด หลังจากร่วมปรึกษาและรวบรวมข้อมูลได้แนวทางในการแก้ไข้ดังนี้

- ก) จัดอบรมให้ความรู้แรงงานในด้านทักษะต่าง ๆ อย่างเพียงพอ
- ข) ก่อนเริ่มปฏิบัติงานใด ต้องมีการทดสอบความรู้และมีมือว่าความรู้ของแรงงานในด้านนั้นมีเพียงพอกับการทำงาน เพื่อป้องกันการดำเนินงานผิดวิธีที่จะก่อให้เกิดความเสียหายในภายหลัง
- ค) การสื่อสารระหว่างผู้ควบคุมและแรงงานอาจมีปัญหาในเรื่องของภาษา เนื่องจากแรงงานส่วนใหญ่เป็นแรงงานต่างด้าว ต้องมีวิธีการสื่อสารในการทำงานชัดเจนและเข้าใจที่ตรงกันทั้งสองฝ่าย
- ง) ลดการเปลี่ยนประเภทงานของแรงงาน ควรให้แรงงานปฏิบัติงานเดิมซ้ำ ๆ อย่างถูกหลัก เพื่อให้เกิดความชำนาญและลดความผิดพลาดของงานนั้น ๆ
- จ) ควรใช้แรงงานชุดเดิมตั้งแต่เริ่มงานจนถึงการแก้ไข้งาน เพื่อป้องกันการดำเนินงานที่ไม่มีคุณภาพในกระบวนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้น

ในด้านวัสดุได้ทำการทดสอบวัสดุโดยเทียบกันในสามยี่ห้อ โดยหลักจะพิจารณาในส่วนของการทำงาน (เวลาที่ใช้), ราคา, จำนวนแรงงานที่ใช้ทำงาน, และคุณสมบัติพิเศษอื่น ๆ ได้ผลสรุปว่าปูนที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในโครงการคือปูนยี่ห้อ ข เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบแล้วในราคาที่เท่ากันพบว่าทำงานได้มากขึ้น เทได้ความหนาที่บางลง ขั้นตอนการทำงานลดลง และมีคุณภาพภาพที่ดีขึ้น การผสมเข้ากันได้ดี

แต่ในด้านเวลาพบว่าปูนยี่ห้อ ค สามารถทำงานได้เร็วที่สุดเมื่อเทียบกับพื้นที่ที่ทำงานได้ แต่ไม่สามารถเปรียบเทียบด้านราคาได้ เนื่องจากอยู่ในช่วงทดลองและผลิตภัณฑ์ยังไม่มี การวางจำหน่ายในตลาด จึงมีโอกาที่จะพิจารณาปรับใช้อีกครั้งเมื่อผลิตภัณฑ์เสร็จสมบูรณ์

ด้านขั้นตอนการทำงานได้ทดลองการทำงานแบบใหม่เพื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเดิม โดยเพิ่มการใช้เครื่องตั้งระดับป้อนเข้ามา แต่ผลการทดลองโดยภาพรวมพบว่าวิธีการเดิมใช้เวลาและจำนวนแรงงานน้อยกว่า จึงยังยึดใช้วิธีการเดิมจนกว่าจะพบว่าวิธีการใหม่ที่ทดสอบแล้วได้ผลที่ดีขึ้น

ด้านการทดสอบงานมีผลกระทบต่องานน้อยที่สุดและไม่เกิดปัญหามากในโครงการ จึงยังไม่มี การพิจารณาปรับเปลี่ยน

หากปฏิบัติแนวทางแล้วจะพบว่าคุณภาพของงานปูนเทปรับระดับดีขึ้นหรือไม่นั้น ต้องเปรียบเทียบที่รายการแจ้งซ่อมจากลูกค้าเมื่อโครงการแล้วเสร็จเทียบกับรายการแจ้งซ่อมของโครงการก่อนหน้า แต่เนื่องจากผู้วิจัยมีข้อจำกัดด้านเวลาจึงไม่สามารถเก็บข้อมูลดังกล่าวได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยนี้มีกระบวนการอยู่ในเพียงโครงการศุภาลักษณ์ซีทีรีสอร์ทแจ้งวัฒนะเท่านั้น หากผู้ศึกษามีเจตจำนงนำไปปรับใช้โครงการอื่นใด ต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมในทุก ๆ ด้านอย่างถี่ถ้วน

เอกสารอ้างอิง

ศุภาลักษณ์ ชิตธีร์ รีสอร์ท แฟงวัฒนะ. สืบค้นเมื่อ 4 กันยายน 2560, จากเว็บไซต์:

<http://www.supalai.com/th/ProjectCondo/Detail/%E0%B8%A8%E0%B8%B8%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%A2%20%E0%B8%8B%E0%B8%B4%E0%B8%95%E0%B8%B5%E0%B9%89%20%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%AA%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%97%20%E0%B9%81%E0%B8%88%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%92%E0%B8%99%E0%B8%B0>

สุขุม มั่นคง. (2555). *กระบวนการแก้ไขปัญหาย่างเป็นระบบ (Systematic Problem Solving)*.

สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2560, จากเว็บไซต์:

<http://spsjapan.blogspot.com/2012/10/systematic-problem-solving.html>

วันรัตน์ จันทกิจ. (2546). *17 เครื่องมือนักคิด (17 Problem Solving Devices)*. กรุงเทพมหานคร: เพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

วรยุทธ วงศ์นิล. *ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision Making Theory)*. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2560,

จากเว็บไซต์: [https://worayoot.files.wordpress.com/2013/11/03-](https://worayoot.files.wordpress.com/2013/11/03-e0b897e0b8a4e0b8a9e0b88ee0b8b5e0b881e0b8b2e0b8a3e0b895e0b8b1e0b894e0b8aae0b8b4e0b899e0b983e0b888.pdf)

[e0b897e0b8a4e0b8a9e0b88ee0b8b5e0b881e0b8b2e0b8a3e0b895e0b8b1e0b894e0b8aae0b8b4e0b899e0b983e0b888.pdf](https://worayoot.files.wordpress.com/2013/11/03-e0b897e0b8a4e0b8a9e0b88ee0b8b5e0b881e0b8b2e0b8a3e0b895e0b8b1e0b894e0b8aae0b8b4e0b899e0b983e0b888.pdf)

[8aae0b8b4e0b899e0b983e0b888.pdf](https://worayoot.files.wordpress.com/2013/11/03-e0b897e0b8a4e0b8a9e0b88ee0b8b5e0b881e0b8b2e0b8a3e0b895e0b8b1e0b894e0b8aae0b8b4e0b899e0b983e0b888.pdf)

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

ภัทรพร วงศ์ปิยะสถิต. (2558). *ทำความเข้าใจวัสดุตกแต่ง ปิดผิว Topping และโครงสร้าง*. สืบค้นเมื่อ 14 กันยายน 2560 จากเว็บไซต์:

<http://www.scgbuildingmaterials.com/th/HomeConsult/Blog/new-home/%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%AA%E0%B8%94%E0%B8%B8%E0%B8%9B%E0%B8%B4%E0%B8%94%E0%B8%9C%E0%B8%B4%E0%B8%A7-Topping-%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B9%82%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%87%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%87.aspx>

(2559). “พื้นไม้อลามิเนต” คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 14 กันยายน 2560 จากเว็บไซต์:

<https://www.cctgroup.co.th/%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B9%89%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%B4%E0%B9%80%E0%B8%99%E0%B8%95%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD/>

ปัญหาการก่อสร้างที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน. สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2560 จากเว็บไซต์:

<http://www.nhconcept.com/blog/%E0%B8%9B%E0%B8%B1%E0%B8%8D%E0%B8%AB%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%81%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%87/>

ภาคผนวก

การทดสอบ Self-Leveling Motar (ปูนเทพรับระดับ)

โครงการศุภาลัยซีทีรีสอร์ตแจ้งวัฒนะ

เวลาในการทำงาน

วิธีการทำงานจาก SCG (พื้นที่การทำงาน 18 ตร.ม)	ช่วงเวลา
<u>ช่วงเตรียมงาน</u>	
1. ชั่งน้ำบริเวณพื้นที่การทำงาน	ไม่ต่ำกว่า 12 ชม.
2. ลงน้ำยาประสานคอนกรีตก่อนการทำงาน	1-2 ชม.
3. ติดตั้งเครื่องมือจับปูน	20 นาที
<u>ช่วงทำงาน</u>	
4. ผสมปูนให้เข้าที่ในเครื่องก่อนเท	5 นาที
5. เทปูนและปรับระดับ	30 นาที
รวมเวลาช่วงทำงาน	35 นาที

เวลาต่อตารางเมตร 1.94 นาที/ตร.ม.

วิธีการทำงานแบบเดิม (พื้นที่การทำงาน 13 ตร.ม.)	ช่วงเวลา
<u>ช่วงเตรียมงาน</u>	
1. ชั่งน้ำบริเวณพื้นที่การทำงาน	ไม่ต่ำกว่า 12 ชม.
2. ลงน้ำยาประสานคอนกรีตก่อนการทำงาน	1-2 ชม.
3. จับปูนระดับ	10 นาที
<u>ช่วงทำงาน</u>	
4. ผสมปูนให้เข้าที่ในเครื่องก่อนเท	5 นาที
5. เทปูนและปรับระดับ	14 นาที
รวมเวลาช่วงทำงาน	19 นาที

เวลาต่อตารางเมตร 1.46 นาที/ตร.ม.

คุณสมบัติวัสดุ

ราคา 120 บาท 50kg

Initial Setting Time 5-6 ชั่วโมง

ระยะเวลาทำ Finishing 6 ชั่วโมง

w/p 0.125-0.130

การทดสอบ	ค่าการออกแบบ	ค่าการทดสอบ หน้างาน
Inverse Slump Test	85-90 cm	88 cm
Inverse Slump Test (After half hour)	>80 cm	-
Inverse Slump Test (After 1 hour)	>70 cm	-
Shrinkage Test	<250	-
Bonding Test (มาตรฐานทั่วไป 10 ksc)	15 ksc	-
Compressive Strength (Cubic) 1 Day	-	-
Compressive Strength (Cubic) 3 Days	-	-
Compressive Strength (Cubic) 7 Days	240 ksc	-
Compressive Strength (Cubic) 28 Days	300 ksc	-

แรงงาน

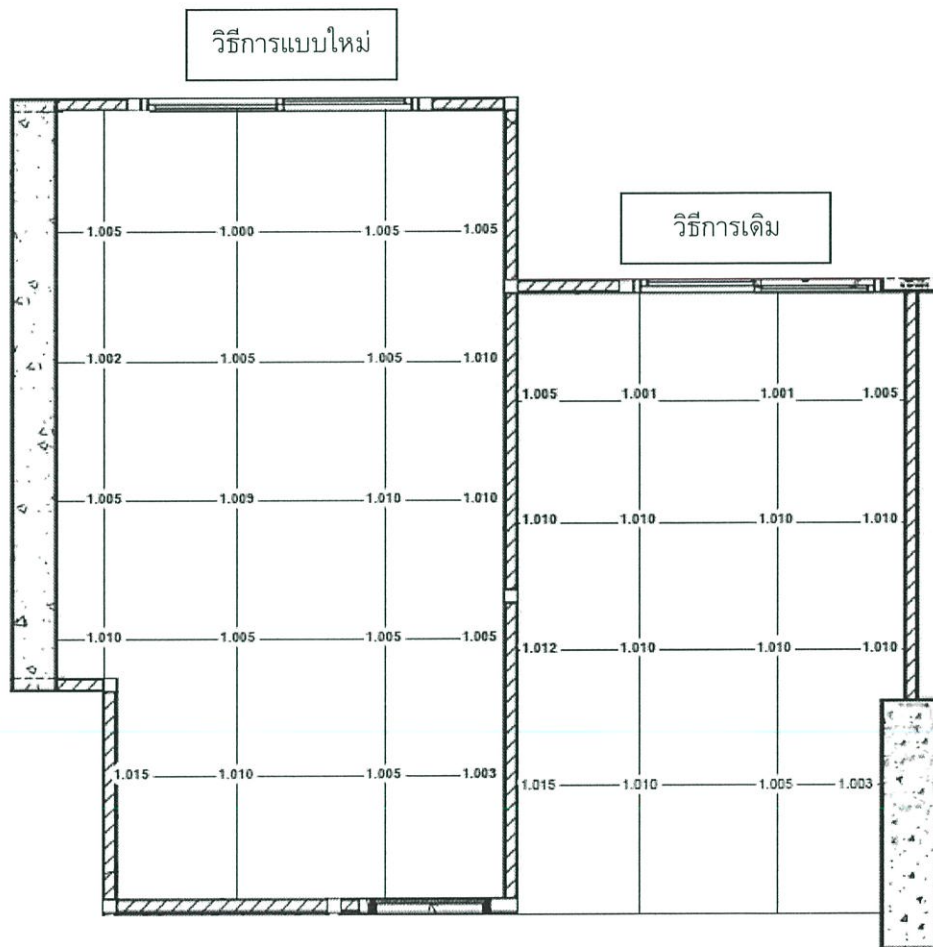
วิธีการทำงานจาก SCG	วิธีการทำงานแบบเดิม
6 คน	4 คน

ข้อแนะนำ

1. ทำบาร์แชร์เพิ่มเติมเพื่อลดจำนวนคนงาน
2. เพิ่ม Speed เครื่องพ่น
3. เมื่อหยุดงานเครื่องพ่น มีปฏิกิริยาหลีกเลี่ยงการเทไหลและเทอะนอกพื้นที่การทำงาน

การตรวจสอบระดับหลังการเท 1 วัน

ระดับตามการออกแบบ วัดลงมาจากเส้นออฟเมต 1.015 เมตร



ระดับเฉลี่ยหลังเทของวิธีการ SCG อยู่ที่ 1.006 เมตร จากเส้นออฟเมต สูงกว่าแบบ 9 มิลลิเมตร
ระดับเฉลี่ยหลังเทของวิธีการเดิม อยู่ที่ 1.008 เมตร จากเส้นออฟเมต สูงกว่าแบบ 7 มิลลิเมตร

ตรวจสอบสภาพผิวหลังการเท 1 วัน

ห้องจากการทำงานแบบใหม่



พบเส้นที่เกิดจากรอยต่อของของการทำงานสามเหลี่ยมปรับระดับ



รอยเคาะจากการเคาะเหรียญงูช



พบฟองอากาศเกิดขึ้น

ห้องจากการทำงานแบบเดิม



พบรอยจากการปรับระดับของช่าง



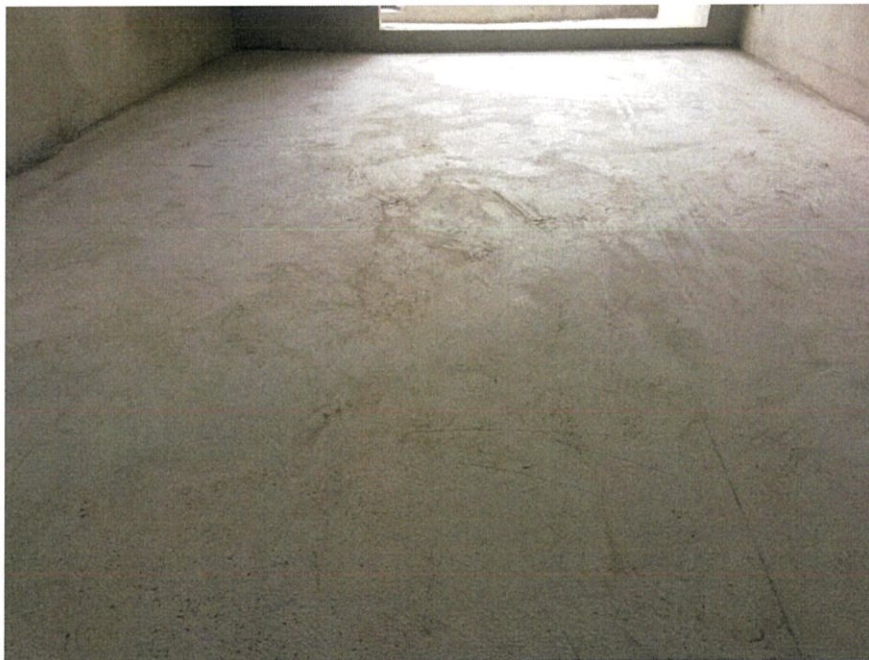
ระดับความสูงต่ำหลังจากการขังน้ำทิ้งไว้

ตรวจสอบสภาพผิวหลังการเท 7 วัน

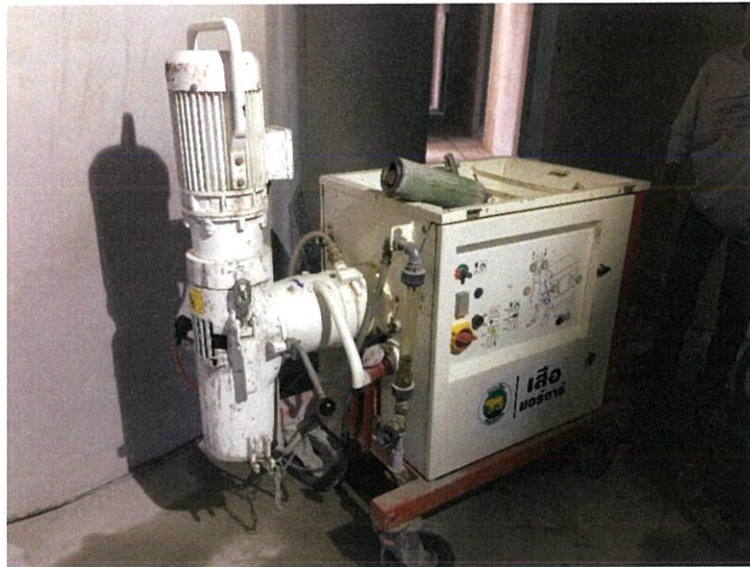
ห้องจากการทำงานของ SCG ไม่พบรอยแตก หรือร่อน



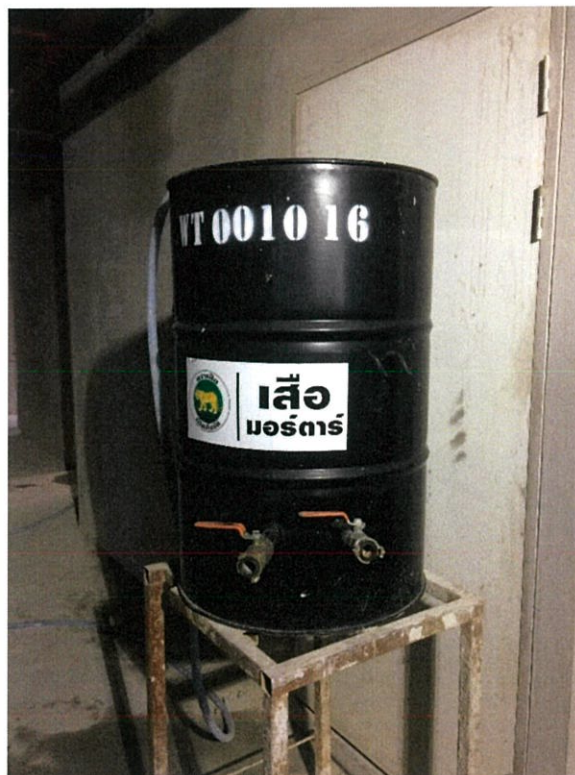
ห้องจากการทำงานแบบเดิม ไม่พบรอยแตก หรือร่อน



อุปกรณ์



เครื่องผสมและพ่นปุ๋ย



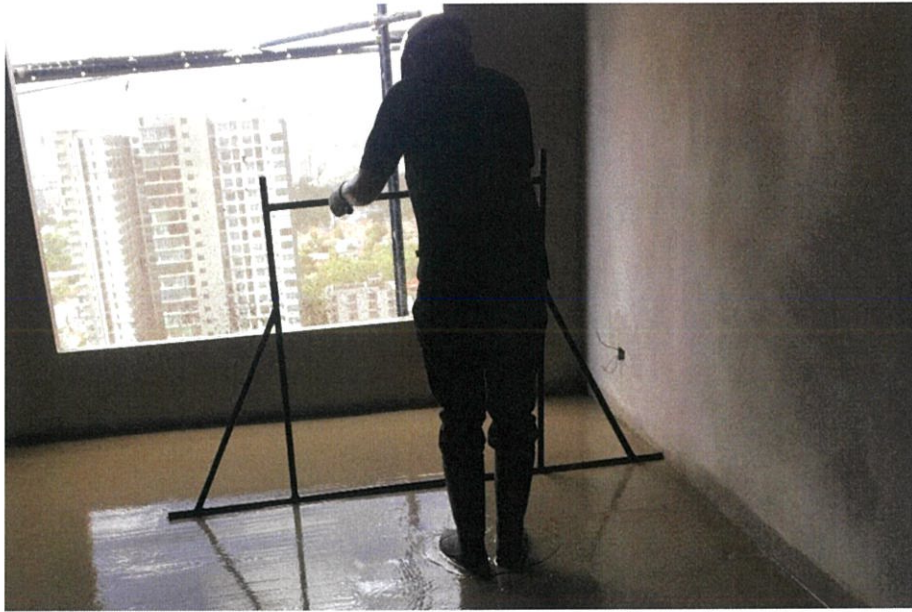
เครื่องปั้มน้ำ



เครื่องตั้งระดับปูน



ตุ๊กกิ้ง

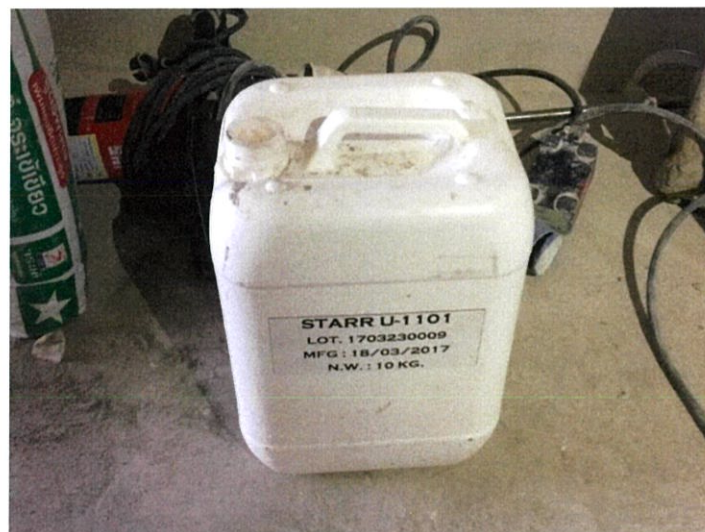


สามเหลี่ยมปรับระดับ

วัสดุ



SCG Self-Leveling Mortar



น้ำยาประสานคอนกรีต

ขั้นตอนการทำงาน

วิธีการทำงานจาก SCG (พื้นที่การทำงาน 18 ตร.ม)



1.สภาพห้องก่อนการทำงาน



2.ซังน้ำก่อนเริ่มการทำงานอย่างน้อย 12 ชั่วโมง



3. ลงน้ำยาประสานคอนกรีต ทิ้งไว้ 1-2 ชั่วโมง



4. ตั้งระดับการเทโดยใช้เครื่องตั้งระดับปุ่ม



5.ใส่ปูนลงเครื่องและผสม รอกจนเป็นเนื้อเดียวกัน



6.ปล่อยตัวอย่างปูนเพื่อดูเนื้อปูน



6. เทปูนเทพปรับระดับ



7. ใช้สามเหลี่ยมปรับระดับ



8.เก็บตัวอย่างเพื่อนำไปทำการทดสอบ

ขั้นตอนการทำงาน

วิธีการทำงานจากแบบเดิม (พื้นที่การทำงาน 13 ตร.ม)



1.สภาพห้องก่อนการทำงาน



2.ทำปุ้มปรับระดับ



3. ชั่งน้ำก่อนการทำงานอย่างน้อย 12 ชม.



4. นำน้ำที่ชั่งไว้ออกจากพื้นที่



5.ลงน้ำยาคอนกรีตทิ้งไว้ 1-2 ชม.



6.เทปูนและใช้สามเหลี่ยมปรับระดับ