



## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- เกษมศักดิ์ มิตรเกษม. การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- จักรกฤษณ์ ดวงพิศตรา. เอกสารประกอบการสัมมนาหลักสูตร Advanced Logistics เรื่อง Logistics ในปี ค.ศ. 2000. กรุงเทพมหานคร : ฝ่ายปฏิบัติการ บริษัทปูนซิเมนต์ไทยจำกัด (มหาชน), 2539.
- ชลธิยา ภาณุพงศ์. เอกสารประกอบการสัมมนาหลักสูตร Basic Logistics. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์อบรมกลุ่มซีเมนต์ บริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน), 2538.
- ชูเวช ชาณูสง่าเวช. การวิเคราะห์ผลกำไร. กรุงเทพมหานคร : ซีอีเอ็ม, 2538.
- ชูเวช ชาณูสง่าเวช. เอกสารประกอบการบรรยายวิชาการวิเคราะห์การตัดสินใจในงานวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- นพพล ห่อธวัชวงศ์. เกณฑ์การประเมินข้อเสนอทำโครงการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรมจากภาคอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- บุญนาค รัตนากร. เอกสารประกอบการสัมมนา เครื่องมือ 7 ประการของคิวซี. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์อบรมกลุ่มซีเมนต์ บริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน), 2540.
- ประเสริฐ อัครประถมพงศ์. เอกสารประกอบการสัมมนา Quality Targets & Confirmations. กรุงเทพมหานคร : ฝ่ายปฏิบัติการ บริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน), 2541.
- วรพงษ์ มีถม. การเลือกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่โดยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- วิจิตร ดัฒนาสุทธิ และคณะ. การวิจัยดำเนินงาน. บริษัท ซีอีเอ็มยูเคชั่น จำกัด, 2532.
- สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์. เอกสารประกอบการสัมมนา Business Logistics Management. กรุงเทพมหานคร : ฝ่ายปฏิบัติการ บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน), 2541.
- สุกิจ อังสุวรรณ. การตัดสินใจเลือกผู้เข้าประมูลระบบควบคุมโรงไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

### ภาษาอังกฤษ

Bowersox, D. J. and Closs, D. J. Logistical Management : The Integrated Supply Chain Process. Singapore : McGraw-Hill, 1996.

Chandrasekhar, D. and Rajesh T. A methodology for cost versus service trade-offs in wholesale location-distribution using mathematical programming and analytic hierarchy process. D. J. Closs (ed.), Journal of Business Logistics, pp. 77-99. Michigan : Oak Brook, 1997.

Dyer, R. F. and Forman, E. H. An analytic approach to marketing decisions. New York : Prentice-Hall, 1991.

Goodwin, P. and Wright, G. Decision analysis for management judgment. Chichester : Wiley & Sons, 1991.

Lee, H. M. Evaluation of transportation system improvement projects using the analytic hierarchy process. Master's Thesis : AIT, 1991.

Martino, J. P. Technological Forecasting for Decision making. New York : American Elsevier Publishing, 1972.

Nam, I. S. The Analytic Hierarchy Process : A case study of technological choice in the Korean machinery. Master's Thesis : AIT, 1990.

Render, B. and Stair, R. M. Quantitative Analysis for Management. USA : Simon & Schuster, 1994.

Srisoepardani, K. P. Evaluation of Group Decision Making Methods. Expert Choice : [www.expertchoice.com](http://www.expertchoice.com), 1998.

## ภาคผนวก ก

### กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (The Analytic Hierarchy Process)

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์สามารถใช้แก่นสารขององค์ความรู้และประสบการณ์สนับสนุนกระบวนการทางจิตวิทยาผ่านกระบวนการตัดสินใจได้ กระบวนการนี้ยังสามารถใช้การตัดสินใจด้วยกระบวนการวิเคราะห์หา ข้อดี/ข้อเสีย และ กระบวนการตัดสินใจด้วยการให้น้ำหนัก โดยการนำโครงสร้างในเรื่องของลำดับชั้นของคําปัญหาเข้ามาใช้ มีการเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ ในแต่ละส่วน (element) ของแต่ละลำดับชั้นเพื่อหาความสำคัญ ภายใต้ขั้นตอนการตัดสินใจแต่ละขั้นตอนที่มากมายที่สามารถลดข้อผิดพลาดได้ด้วยการวิเคราะห์ค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (inconsistency ratio)

#### 1. ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ประกอบด้วย

##### 1.1 วิเคราะห์ในรายละเอียด ส่วนประกอบต่าง ๆ ของปัญหา กระทำให้เป็นลำดับชั้น

ในขั้นตอนแรกของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์นี้ ต้องทำการศึกษาวิเคราะห์ปัญหา หองค์ประกอบต่าง ๆ ของการตัดสินใจของผู้ทำการตัดสินใจแปรสภาพให้เป็นลำดับชั้น ได้แก่ เป้าหมายของการตัดสินใจ เกณฑ์การพิจารณา และ ทางเลือกในการตัดสินใจ

ในแต่ละลำดับหรือ แต่ละส่วน ก็สามารถกระทำให้เป็นโครงสร้างลำดับชั้นซ้อนเข้ามาได้ อีกเช่น เกณฑ์การพิจารณาแต่ละเกณฑ์ (criteria) ก็สามารถ จำแนกให้เป็น เกณฑ์ย่อย (sub-criteria) ได้ จนกระทั่งโครงสร้างของลำดับชั้น ลงสู่ส่วนประกอบของปัญหาได้อย่างจำเพาะเจาะจงลงไป โดยมีโครงสร้างทั่วไปของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ตามรูปที่ 1

##### 1.2 กำหนดระดับความสำคัญในแต่ละลำดับชั้น

ในขั้นตอนที่ 2 นี้ จะเป็นการกำหนดระดับความสำคัญของแต่ละส่วน ในแต่ละลำดับชั้น โดยผู้ทำการตัดสินใจจะต้องทำการประเมินความสำคัญของแต่ละส่วนด้วยวิธีการเปรียบเทียบความสัมพันธกัน ในเรื่องของความสำคัญ ความชอบหรือ ความเป็นไปได้ ของแต่ละคู่ ในแต่ละกลุ่มของ

ลำดับชั้นนั้น ๆ โดยต้องกระทำอยู่ภายใต้ส่วนที่อยู่ในระดับชั้นที่สูงกว่าเท่านั้น การคำนวณหาค่าความสำคัญนั้นจะเป็นการใช้หลักการของเมตริกซ์และทฤษฎีของไอเกนเวกเตอร์ (eigenvector)

ตัวอย่างเช่น การกำหนดความสำคัญในลำดับของเกณฑ์การพิจารณา (criteria) ก็จะต้องมีการกำหนดความสำคัญของส่วนย่อยของเกณฑ์นั้น (sub-criteria) ก่อน โดยการเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ ในกลุ่มของเกณฑ์ย่อยนั้น ด้วยการใช้ค่าสเกลเปรียบเทียบในตารางที่ 1

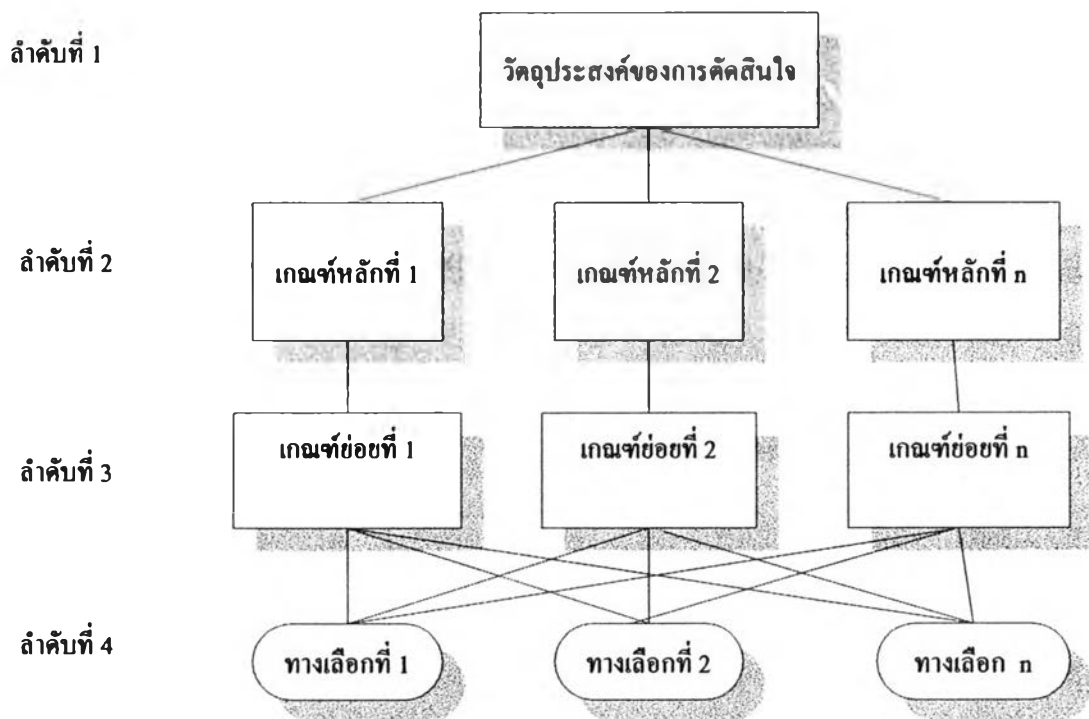
### 1.3 การสังเคราะห์ผลของการตัดสินใจ

การสังเคราะห์ผลจะเป็นการรวมเอากรรมวิธีที่พัฒนากันมาตั้งแต่ ในขั้นตอนที่ 1,2 และ คำนวณระดับ (คะแนน) ความสำคัญทั้งหมดในแต่ละทางเลือก ที่สนองตอบวัตถุประสงค์ ภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจหลัก (criteria) และ เกณฑ์ย่อยนั้น (sub-criteria) ทางเลือกที่ได้รับการวิเคราะห์หาระดับความสำคัญได้สูงที่สุด ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์นี้ จะเป็นทางเลือกที่ชอบมากกว่าทางเลือกทั้งหมดนั่นเอง

### 1.4 การประเมินความสอดคล้องของการตัดสินใจในลำดับของเกณฑ์

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์นี้เป็นการวิเคราะห์หาค่า อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (inconsistency ratio) ของเกณฑ์ทั้งหมด สามารถกล่าวได้ว่า ค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องที่ได้ไม่ควรจะมีค่าเกิน 0.10 หากค่าที่ได้เกินกว่า 0.10 ไม่ว่าจะที่ลำดับใดก็ตาม หรือที่ค่าการตัดสินใจลำดับสุดท้าย จะแสดงว่ากระบวนการนี้ ใช้กระทำการตัดสินใจไม่ได้ ต้องมีการแก้ไขใหม่ จนกว่าค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องนี้จะคำนวณได้ไม่เกิน 0.10

ครั้นเมื่อได้ค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (inconsistency ratio) ไม่เกิน 0.10 แล้ว สิ่งที่จะต้องพิจารณาต่อไปก็คือ การวิเคราะห์ความไวของข้อมูล จึงจะทำให้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น



รูปที่ 1 แสดงโครงสร้างทั่วไปของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ตารางที่ 1 ค่าสเกลเปรียบเทียบ สำหรับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ระดับการตัดสินใจ

แบบคำพูด	แบบตัวเลข
มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง	9
มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดจนถึงมีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง	8
มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด	7
มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณจนถึงมีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด	6
มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ	5
มีความสำคัญมากกว่าพอสมควรจนถึงมีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ	4
มีความสำคัญมากกว่าพอสมควร	3
มีความสำคัญเท่ากันจนถึงมีความสำคัญมากกว่าพอสมควร	2
มีความสำคัญเท่ากัน	1

### 1.5 การสังเคราะห์ทางเลือก

ในขั้นตอนนี้ ผู้ทำการตัดสินใจจะต้องทำการประเมินระดับความสำคัญของทางเลือกด้วยวิธีการเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์กันเป็นคู่ในเรื่องของเกณฑ์นั้น ๆ (หรือส่วนย่อยของเกณฑ์ถ้ามี) จนกระทั่งครบทุกเกณฑ์

การคำนวณหาค่าระดับความสำคัญนั้น จะเป็นการใช้หลักการของเมตริกซ์และทฤษฎีของไอเกนเวกเตอร์ (eigenvector) เช่นเดียวกัน

ค่าระดับความสำคัญของทางเลือกที่ได้ แสดงให้เห็นถึงทางเลือกที่ผู้ทำการตัดสินใจพอใจนั่นเอง

### 1.6 การประเมินค่าความสอดคล้องของการตัดสินใจในลำดับของทางเลือก

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์นี้จะมีการวิเคราะห์หาค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (inconsistency ratio) ของทางเลือกทั้งหมด สามารถกล่าวได้ว่า ค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องที่ได้ไม่ควรจะมีค่าเกิน 0.10 หากค่าที่ได้เกินกว่า 0.10 ค่าการตัดสินใจลำดับสุดท้าย จะแสดงว่ากระบวนการนี้ ใช้กระทำการตัดสินใจไม่ได้ ต้องมีการแก้ไขใหม่ จนกว่าค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องนี้จะคำนวณได้ไม่เกิน 0.10 เช่นเดียวกับการประเมินค่าความสอดคล้องของการตัดสินใจในลำดับของเกณฑ์

ครั้นเมื่อได้ค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องไม่เกิน 0.10 แล้ว สิ่งที่จะต้องพิจารณาต่อไปก็คือ การวิเคราะห์ความไวของข้อมูล จึงจะทำให้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ตารางที่ 2 แสดงการคำนวณในการแก้ปัญหาลำดับสุดท้าย

เกณฑ์การตัดสินใจ	เกณฑ์ที่ 1	เกณฑ์ที่ 2	เกณฑ์ที่ n	น้ำหนักรวม
ทางเลือก	$W_1$	$W_2$	$W_n$	
A1	$W_{1A1}$	$W_{2A1}$	$W_{nA1}$	$W_1 \cdot W_{1A1} + W_2 \cdot W_{2A1} + \dots + W_n \cdot W_{nA1}$
A2	$W_{1A2}$	$W_{2A2}$	$W_{nA2}$	$W_1 \cdot W_{1A2} + W_2 \cdot W_{2A2} + \dots + W_n \cdot W_{nA2}$
A <sub>n</sub>	$W_{1A_n}$	$W_{2A_n}$	$W_{nA_n}$	$W_1 \cdot W_{1A_3} + W_2 \cdot W_{2A_3} + \dots + W_n \cdot W_{nA_3}$

หมายเหตุ ค่า  $W_1$  ถึง  $W_n$  หาได้จากการคำนวณแบบไอเกนเวกเตอร์ จากการจับคู่เกณฑ์ทั้งหมด

ค่า  $W_{1A1}$  ถึง  $W_{nA_n}$  หาได้จากการคำนวณแบบไอเกนเวกเตอร์ จากการจับคู่ทางเลือกทั้งหมด ภายใต้การพิจารณาในแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ

ค่าน้ำหนักรวมที่คำนวณได้ จะเป็นค่าแสดงให้เห็นการตัดสินใจของผู้ทำการตัดสินใจขั้นสุดท้าย ทั้งนี้ค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องไม่ควรเกิน 0.10

## 2. หลักการของเมตริกซ์และทฤษฎีของไอเกนเวกเตอร์ ที่ประยุกต์ใช้กับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

สมมติว่าเราต้องการเปรียบเทียบ เกณฑ์ (criteria) 3 เกณฑ์ คือ A , B และ C และผลของการเปรียบเทียบ แสดงให้เห็นใน ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบเป็นคู่

Criteria	A	B	C
A	1	2	8
B			6
C			

ดัง ตารางที่ 4 เมื่อพิจารณาแบบเต็มสเกล ค่าที่ได้จะเป็นเมตริกซ์ดังนี้

Criteria	A	B	C
A	1	2	8
B	$\frac{1}{2}$	1	6
C	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	1

ตารางที่ 5 เป็นการหาผลรวมของเมตริกซ์ ในแต่ละสคัมภ์

Criteria	A	B	C
A	1	2	8
B	$\frac{1}{2}$	1	6
C	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	1
Column Total	$\frac{13}{8}$	$\frac{19}{6}$	15

ตารางที่ 6 เป็นการคำนวณเมตริกซ์ปกติ โดยการหารด้วยหาผลรวมของเมตริกซ์ในแต่ละสดมภ์

Criteria	A	B	C
A	8/13	12/19	8/15
B	4/13	6/19	6/15
C	1/13	1/19	1/15
Column Total	1	1	1

ตารางที่ 7 เป็นการคำนวณค่าเฉลี่ยในแต่ละแถว

เกณฑ์	A	B	C	Row Average			
A	$\frac{8}{13}$	+	$\frac{12}{19}$	+	$\frac{8}{15}$	=	0.593
			3				
B	$\frac{4}{13}$	+	$\frac{6}{19}$	+	$\frac{6}{15}$	=	0.341
			3				
C	$\frac{1}{13}$	+	$\frac{1}{19}$	+	$\frac{1}{15}$	=	0.066
			3				
Total						=	1.000

ค่าที่ได้จะเป็นค่าความสำคัญในแต่ละเกณฑ์นั่นเอง

ตัวอย่างการคำนวณ ค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (inconsistency ratio) กระทำได้โดยลำดับต่อไปนี้

1. คูณตารางที่ 5 ด้วยค่าที่ได้จาก ตารางที่ 7 และ รวมค่าที่ได้ในแต่ละแถว



Criteria	A(0.593)	B(0.341)	C(0.066)
A	1*0.593	2*0.341	8*0.066
B	0.5*0.593	1*0.341	6*0.066
C	0.125*0.593	0.167*0.341	1*0.066
A	0.593	0.682	0.528
B	0.297	0.341	0.396
C	0.074	0.057	0.066



Summing the Row Elements

A	0.593+0.682+0.528	=	1.803
B	0.297+0.341+0.396	=	1.034
C	0.074+0.057+0.066	=	0.197

2. หาค่าที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ด้วยค่าจากตารางที่ 7

$$1.803/0.593 = 3.040 ; 1.034/0.341 = 3.032 ; 0.197/0.066 = 2.985$$

3. หาค่าเฉลี่ยจากขั้นตอนที่ 2 กำหนดให้เรียกว่า Lmax

$$L_{max} = (3.040+3.032+2.985)/3 = 3.019$$

4. คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (consistency index ; CI) ตามสูตรดังนี้

$$\begin{aligned} CI &= (L_{max}-n)/(n-1) \\ &= (3.019-3)/(3-1) \\ &= 0.0095 \end{aligned}$$

5. คำนวณ ค่าความสอดคล้อง (consistency ratio ; CR) ตามสูตรดังนี้

$$\begin{aligned} CR &= CI/RI \\ \text{โดย } RI &= \text{Random Index} \end{aligned}$$

ค่า Random Index เป็น ดัชนีความสอดคล้องของค่าสุ่มจำนวนมากที่สร้างขึ้นจากเมตริกซ์  
การเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ ของขนาด  $n$  ดังต่อไปนี้

$n$	RI
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41

ดังนั้น ถ้า ค่า  $n = 3$  แล้ว  $RI = 0.58$

$$\text{คำนวณ} \quad CR = 0.0095/0.58 = 0.016$$

### 3. การคำนวณทางคณิตศาสตร์ (ทำไมจึงมีการใช้ค่าไอเกนและไอเกนเวกเตอร์)

สมมติว่าเรารู้น้ำหนักที่สัมพันธ์กันของเซตของกิจกรรมทั้งหมด เราสามารถอธิบาย สิ่งเหล่านี้  
นี้ได้ด้วยเมตริกซ์ ของการเปรียบเทียบ ดังนี้

A =

$W1/W1$	$W1/W2$	$W1/W3$	.....	$W1/Wn$
$W2/W1$	$W2/W2$	$W2/W3$	.....	$W2/Wn$
$W3/W1$	$W3/W2$	$W3/W3$	.....	$W3/Wn$
..	..	..	.....	..
..	..	..	.....	..
..	..	..	.....	..
$Wn/W1$	$Wn/W2$	$Wn/W3$	.....	$Wn/Wn$

ถ้าเราต้องการหาเวกเตอร์ของนำหนัก  $[W_1, W_2, W_3, \dots, W_n]$  ได้ให้สัดส่วนเหล่านี้มาแล้ว เราสามารถหาเมตริกซ์ ที่เป็นผลผลิตของเมตริกซ์  $A$  ด้วยเวกเตอร์  $W$  ที่ได้รับมา

$$\begin{array}{c|c|c|c}
 W_1/W_1 & W_1/W_2 & W_1/W_3 & \dots & W_1/W_n \\
 W_2/W_1 & W_2/W_2 & W_2/W_3 & \dots & W_2/W_n \\
 W_3/W_1 & W_3/W_2 & W_3/W_3 & \dots & W_3/W_n \\
 \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\
 W_n/W_1 & W_n/W_2 & W_n/W_3 & \dots & W_n/W_n
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 W_1 \\
 W_2 \\
 W_3 \dots \\
 \dots \\
 W_n
 \end{array}
 =
 \begin{array}{c}
 nW_1 \\
 nW_2 \\
 nW_3 \\
 \dots \\
 nW_n
 \end{array}$$

ถ้าเรารู้ค่า เมตริกซ์  $A$  แต่ไม่รู้ เมตริกซ์  $W$  เราสามารถแก้ปัญหานี้ โดยการหาค่า nonzero solution ของเซตของสมการนี้ ซึ่งง่ายมากในทางวิศวกรรมและทางฟิสิกส์ ซึ่งเรียกการแก้ปัญหานี้ว่า ปัญหาการหาค่าไอเจน (eigenvalue)

$$AW = \text{Lambda } W$$

การแก้ปัญหของสมการเซตเหล่านี้โดยทั่วไป พบได้โดยแก้ปัญห order ลำดับที่ 3 สำหรับค่า lambda ดังนั้น โดยทั่วไปด้วยวิธีนี้มันสามารถก้าวไปสู่การหาค่า  $n$  สำหรับ lambda ด้วยความช่วยเหลือของ  $W$  เวกเตอร์ สำหรับแต่ละค่า ของ  $n$

ในกรณีนี้ อย่างไรก็ตาม เมตริกซ์  $A$  มีรูปแบบที่พิเศษออกไป ดังนั้นในแต่ละแถวจะเป็นผลคูณที่คงที่ของแถวแรก สำหรับแต่ละเมตริกซ์ แถวของเมตริกซ์เป็นหนึ่ง และค่าไอเจนทั้งหมดของ  $A$  เป็นศูนย์ ยกเว้นสำหรับ 1 ดังนั้น ค่าผลรวมของค่าไอเจนของเมตริกซ์บวกจะเท่ากับแนวของเมตริกซ์ หรือผลรวมของเส้นทะแยงมุม ค่าไอเจนที่ไม่เป็นศูนย์ จะเป็นค่าของ  $n$  (ขนาดของเมตริกซ์) ค่าไอเจนนี้จะหมายถึงค่า  $\text{Lambda}_{\text{max}}$

สังเกตได้ว่าในแต่ละสครัมภ์ของ  $A$  เป็นผลคูณที่คงที่ของ  $W$  ดังนั้น  $W$  สามารถถูกพบโดยการทำให้เป็นปรกติ ของทุก ๆ สครัมภ์ของ  $A$

กล่าวได้ว่า เมตริกซ์  $A$  เป็นเมตริกซ์ที่สอดคล้องอย่างมาก เมื่อ

$$a_{ik} a_{kj} = a_{ij} \text{ สำหรับทุกค่า ของ } ij$$

พิจารณากรณีที่เรารู้ค่าของ  $W$  เรามีแค่การประมาณค่าของ  $a_{ij}$  ในเมตริกซ์  $A$  และส่วนมากจะไม่มีการคงไว้ของค่าความสอดคล้องอย่างมากที่เหมาะสม (นี่เป็นการยอมให้ผิดพลาดได้เล็กน้อยและความไม่สอดคล้องในการตัดสินใจ) มันถูกแสดงให้เห็นแล้วว่าสำหรับทุก ๆ เมตริกซ์ การรบกวนในการป้อนข้อมูลเข้ามาจะอุปมาได้กับการรบกวนในค่าไอเกน ดังนั้นปัญหาของค่าไอเกนสำหรับกรณีความไม่สอดคล้องนั้นคือ

$$AW = \text{Lambda}_{\max} W$$

เมื่อ  $\text{Lambda}_{\max}$  จะถูกเข้าใกล้กับ  $n$  (ที่ถูกต้องมากกว่าหรือเท่ากับ  $n$ ) และค่า  $\text{Lambdas}$  อื่น ๆ จะถูกเข้าใกล้ 0 การประมาณค่าน้ำหนักสำหรับกิจกรรมทั้งหลายสามารถถูกพบได้โดยปกติ ไอเกนเวกเตอร์สอดคล้องกับค่าไอเกนที่ใหญ่ที่สุดในสมการเมตริกซ์ข้างบนนี้

ค่า  $\text{Lambda}_{\max}$  เข้าใกล้  $n$  มากเท่าไรก็ยิ่งมีการสอดคล้องของข้อมูลมากเท่านั้น ดังนั้นความแตกต่างหรือ  $\text{Lambda}_{\max} - n$  สามารถใช้วัดค่าความสอดคล้องของการตัดสินใจได้ (หากได้เป็นค่า 0 แสดงว่าสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์แบบ) แต่แทนที่จะใช้ค่าความแตกต่างโดยตรง Saaty กับกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้อง (consistency index) ดังนี้

$$(\text{Lambda}_{\max} - n) / (n - 1)$$

ดังนั้น มันจึงแทนค่าเฉลี่ยของ ค่าไอเกนที่เหลืออยู่นั้นเอง เพื่อที่จะได้การตีความที่ถูกต้องของแต่ละความแตกต่างหรือค่าดัชนีความสอดคล้อง Saaty ได้จำลองการเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ จำนวนมากสำหรับเมตริกซ์หลาย ๆ ขนาด และคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (consistency index) สำหรับแต่ละเมตริกซ์ เสร็จแล้วเขาก็ได้ชี้ให้เห็นค่า สัดส่วนของอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (inconsistency ratio) ที่เป็น สัดส่วนของของค่าดัชนีความสอดคล้องสำหรับแต่ละชุดของการตัดสินใจจนถึงค่าดัชนีความสอดคล้องสำหรับการเปรียบเทียบแบบสุ่มสำหรับเมตริกซ์ที่มีขนาดเดียวกัน

ดังนั้นเซตของการตัดสินใจที่มีค่าความสอดคล้องที่สมบูรณ์แบบ (เป็น 0) ค่าสัดส่วนความสอดคล้องก็จะเป็น 0 ด้วย

หมายเหตุ : วิธีอื่น ๆ ที่ประมาณน้ำหนักของกิจกรรม เช่น วิธีกำลังสองน้อยที่สุด และ log ของกำลังสองน้อยที่สุด

ในขณะที่วิธีเหล่านี้ ให้ผลคล้ายกับค่าไอเกนเวคเตอร์ แต่ไม่สามารถให้ค่าคุณสมบัติส่วนกลับของเมตริกซ์ของการเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ (ที่รู้กันว่าเป็นความสอดคล้องที่อ่อนแอ) หรือสร้างการเปรียบเทียบวัดค่าความสอดคล้องได้

เพราะคุณสมบัติส่วนกลับของเมตริกซ์เปรียบเทียบ , ปัญหาของไอเกนเวคเตอร์สามารถแก้ได้ โดยยกเมตริกซ์นี้ เป็นค่ายกกำลัง  $n$  (The  $n^{\text{th}}$  Power) และหาค่าจำกัด (limit) โดยกำหนดให้  $n$  เข้าใกล้ค่าอนันต์ (infinity) เมตริกซ์จะเข้ามาบรรจบกันเสมอ Saaty แสดงให้เห็นว่า สิ่งนี้สอดคล้องกับค่าจำกัดความของการเดินอย่างโดดเด่น (dominance walks) ซึ่งแต่ละทางเลือก ตามการเดินทั้งหมดของความยาว  $K$  ในขณะที่  $K$  ไปสู่ค่าอนันต์ (infinity) ที่ถูกให้โดยการแก้ปัญหา ค่าไอเกนนั่นเอง

## ภาคผนวก ข

### การโปรแกรมเชิงเส้นตรง(Linear Programming) และ การบริหารระบบพลาธิการโดยรวม (Integrated Logistics Management)

#### 1. ทฤษฎีการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming)

การโปรแกรมเชิงเส้นตรงเป็นเทคนิคที่รู้จักกันแพร่หลายในส่วนของงานของการวิจัยดำเนินงาน ทั้งนี้เพราะว่าในหลาย ๆ หน่วยงานได้นำวิธีการนี้ออกใช้และประสบความสำเร็จมาได้อย่างมากมาย นักบริหาร วิศวกรหรือนักวิทยาศาสตร์ในหลาย ๆ หน่วยงานได้ประยุกต์ใช้วิธีการทางการโปรแกรมเชิงเส้นตรง ในการแก้ปัญหาทางการจัดสรรปัจจัยหรือทรัพยากร (allocating resource) ปัจจัยหรือทรัพยากรมีความหมายรวมถึงวัตถุดิบ กำลังคน เครื่องจักร เวลา สถานที่ เงินตรา หรือ ความรู้ความสามารถต่าง ๆ (technology) ปัญหาการจัดสรรปัจจัยและทรัพยากรเกิดขึ้นเมื่อเราต้องการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดทั้งขนาด ปริมาณ และขอบเขตของการใช้งาน เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่การตัดสินใจให้เกิดผลการดำเนินงานสูงสุดของระบบองค์การหรือโครงการ (total effectiveness) การจัดสรรปัจจัยให้เกิดผลดังกล่าวอาจทำได้หลาย ๆ ทาง และหลาย ๆ รูปแบบ ซึ่งมักจะให้ผลลัพธ์ออกมาเหมือนกัน

การโปรแกรมเชิงเส้นตรง เป็นเทคนิคในการแก้ไขปัญหาทางการจัดสรรปัจจัยและทรัพยากรที่มีลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นเชิงเส้นตรงทั้งสิ้น (all linear function) โดยมีจุดหมายเพื่อแก้ปัญหาและตัดสินใจให้เกิดผลตามแนวทางการดำเนินงานที่ดีที่สุด (optimal) เช่น กำไรสูงสุด ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดและแนวทางการดำเนินงานอื่น ๆ ที่ให้ผลประโยชน์มากที่สุดต่อระบบนั้น ๆ โดยมีเงื่อนไขที่กำหนดให้เช่น สภาพตลาด การขาดแคลน วัตถุดิบ กำลังคน เครื่องจักร เงินทุน สถานที่ ความรู้ ข้อกำหนดของกฎหมายและระเบียบต่าง ๆ ของสังคม นโยบายของฝ่ายบริหาร ขอบข่ายของธุรกิจที่ดำเนินอยู่และอื่น ๆ ตัวอย่างเช่น การใช้เทคนิคทางการโปรแกรมเชิงเส้นตรงที่ใช้กับการแก้ปัญหาทางด้านการผลิตของอุตสาหกรรมต่าง ๆ ซึ่งจะต้องเกี่ยวข้องโดยตรงกับวัตถุดิบชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิต ชนิดของเครื่องจักรที่มีสมรรถภาพและกำลังการผลิตต่าง ๆ กัน กำลังคนที่มีความสามารถและจำนวนที่ต้องการของเงินทุนหมุนเวียนและทุนกิจการ สถานที่ที่เกี่ยวข้อง ความรู้และวิธีการผลิต ราคาขาย และการตลาด ฯลฯ โดยมีเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น

1. ขนาดขีดความสามารถในการผลิตของเครื่องจักรและแรงงาน
2. ปริมาณความต้องการของตลาด

3. ปริมาณวัตถุดิบและพลังงานอื่น ๆ ในการผลิต เช่น น้ำ น้ำมัน ไฟฟ้า มีอยู่ในจำนวนจำกัด
4. เงินทุนจำกัด
5. อื่น ๆ

เทคนิคทางการโปรแกรมเชิงเส้นตรงในการวิจัยดำเนินงานนี้พัฒนามาจากผลความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีแนวความคิดริเริ่มมาจากนักคณิตศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์หลาย ๆ ท่าน เช่น ฟอน นิวแมน (Von Neumann) เริ่มใช้ทฤษฎี สูงสุด – ต่ำสุด ในทฤษฎีของเกมในปี 1928 และถูกพัฒนานำไปใช้ในปัญหาทางการขนส่งในปี 1941 เทคนิคดังกล่าวนำไปใช้กับการแก้ปัญหาทางการโภชนาการในปี 1945 โดย จอร์จ สติกลเลอร์ (George Stigler) อย่างไรก็ตามการโปรแกรมเชิงเส้นตรงเริ่มเป็นเรื่องเป็นราวในปี 1947 โดย จอร์จ บี.แดนซิก (George B. Dantzig) มาแชล วูด (Marshall Wood) และเพื่อนร่วมงานในกองทัพอากาศสหรัฐอเมริกาได้ใช้วิธีทางคณิตศาสตร์ และเทคนิคที่เกี่ยวข้องมาแก้ปัญหาทางการวางแผนโครงการในกองทัพ โดยเริ่มจัดรูปองค์การทั้งหมดให้มีความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง แล้วใช้วิธีทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหานั้น ๆ ผลงานที่ปรากฏได้รับความสำเร็จอย่างงดงาม ทำให้เกิดวิธีการที่เรียกว่า simplex method ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับแก้ปัญหาทางโปรแกรมเชิงเส้นตรงที่มีประสิทธิภาพมาก เทคนิคนี้สามารถที่จะเข้าใจและใช้ได้ง่ายในการแก้ปัญหาที่มีลักษณะเดียวกัน

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันหลาย ๆ วงการในการนำเทคนิคทางการโปรแกรมเชิงเส้นตรงไปใช้ได้ประโยชน์อย่างมาก เช่น ทางเกษตร ได้ใช้เทคนิคนี้กับงานทางเศรษฐศาสตร์เกษตรกรรม และการจัดการทางเกษตรกรรม (farm economics and farm management) โดยใช้วิเคราะห์ปัญหาการจัดการปัจจัยที่มีอยู่จำกัด เช่น ที่ดิน น้ำ ปุ๋ย แรงงานและเงินลงทุน และช่วยให้สามารถตัดสินใจจัดการให้เกิดผลเก็บเกี่ยวที่สูงสุด เพาะปลูกชนิดของพืชผลให้เหมาะสมกับฤดูกาล ตามจำนวนความต้องการของตลาด จึงมีผลทำให้ขายได้กำไรสูงขึ้นเพราะราคาดีขึ้นอันเนื่องมาจากผลผลิตที่มีไม่มากเกินไปเกินความต้องการในจังหวะเวลาที่เหมาะสม

ทางการอุตสาหกรรมก็ใช้เทคนิคนี้มาช่วยในการจัดการเกี่ยวกับการผลิต อุตสาหกรรมที่ใช้เทคนิคดังกล่าวและประสบผลสำเร็จอย่างงดงามมาแล้ว คืออุตสาหกรรมถ่านหิน เหล็กกล้า กระดาษ น้ำมัน ฯลฯ ในวงการธุรกิจต่าง ๆ เช่น การเดินรถประจำทาง การขนส่งทางน้ำ และทางอากาศ ได้พัฒนาใช้เทคนิคดังกล่าว เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ช่วยให้ดำเนินงานขนถ่ายบุคคลและสิ่งของเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทางการก่อสร้างก็นำเทคนิคนี้มาวิเคราะห์หาส่วนประกอบของโครงการ และตัดสินใจดำเนินการให้ได้กำไรสูงสุด แม้แต่ทางการทหารก็นำมาใช้เพื่อการจัดสรรนักบินที่ได้รับการฝึกบินมาแล้ว และเครื่องบินที่ผลิตออกใหม่ เพื่อสามารถนำไปใช้งานได้

คล่องตัวยิ่งขึ้น จะเห็นได้ว่าเทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้นตรงนี้มีบทบาทต่อส่วนงานต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้วและสามารถนำไปใช้งานในส่วนอื่น ๆ ที่มีปัญหาคล้ายกันให้เกิดประโยชน์ต่อไปอย่างมาก

### 1.1 รูปแบบแทนระบบของการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming Model)

รูปแบบแทนระบบทางคณิตศาสตร์ของการโปรแกรมเชิงเส้นตรงมีโครงสร้างดังนี้

1. มีสมการกำหนดเป้าหมาย (objective function) คือ สมการแสดงความสัมพันธ์ของ ต้นทุน กำไร ฯลฯ เพื่อให้กำหนดเป้าหมายสูงสุดหรือต่ำสุด (maximize, minimize)
2. มีสมการแสดงขอบข่าย (constraints) ซึ่งแสดงความจำกัดของปัจจัยหรือทรัพยากรในรูปสมการหรืออสมการ (inequality)
3. ความสัมพันธ์ของตัวแปรในสมการต่าง ๆ ของรูปแบบแทนระบบต้องมีลักษณะเชิงเส้นตรง (linear form) คือตัวแปรทุกตัวในสมการเป้าหมายและสมการหรืออสมการของขอบข่ายจะต้องมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงเป็นกำลังเดียวกัน (โดยมากเป็นกำลังหนึ่ง)
4. ตัวแปรทุกตัวต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ (all positive value)

จากรูปแบบของการโปรแกรมเชิงเส้นตรงนี้ จะเห็นได้ว่าตัวค่าวัดผลการดำเนินงาน (measure of effectiveness) จะได้จากสมการกำหนดเป้าหมายซึ่งเราจะต้องพยายามหาค่าเป็นไปตามเป้าหมายโดยเทคนิคที่มีอยู่ ตัวแปรต่าง ๆ จะเป็นตัวแทนจำนวนปริมาณหรือค่าของปัจจัยที่มีอยู่จำกัด โดยการกำหนดของสมการหรืออสมการในขอบข่ายของปัญหา ผลการวิเคราะห์จะได้เป็นค่าของตัวแปรที่จะนำไปตัดสินใจเพื่อดำเนินการให้ได้ตามเป้าหมาย การกำหนดขอบข่ายของปัญหาด้วยสมการหรืออสมการนั้นเรากำหนดขึ้นตามความเป็นจริง ซึ่งจะมีโอกาสอยู่ในแบบของอสมการมากกว่า เช่น การกำหนดให้สินค้าต้องใช้วัตถุดิบชนิดหนึ่ง ปริมาณที่มีอยู่จำกัดในจำนวน 10 คัน จะได้สมการขอบข่ายเป็น “น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 คัน” สำหรับปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในนั้น ๆ หรือกำหนดว่าปริมาณการขายสำหรับสินค้าชนิดนั้นต่ำสุดเป็น 20,000 ชิ้น ทำให้เกิดอสมการ “มากกว่าหรือเท่ากับ 20,000 ชิ้น” สำหรับปริมาณการขายเป็นต้น

ตัวอย่างรูปแบบแทนระบบของการโปรแกรมเชิงเส้นตรง เพื่อให้หาค่าของตัวแปร เช่น  $X_1, X_2, \dots, X_n$  ที่ให้ผลการดำเนินงานที่มีค่าสูงสุดตามสมการเป้าหมายดังนี้

$$\text{สมการเป้าหมาย : Max. } Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$



$$\begin{aligned}
 \text{สมการหรืออสมการข้อที่ 1 : } & a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1 \\
 & a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq b_2 \\
 & \vdots \\
 & \vdots \\
 & a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \leq b_m
 \end{aligned}$$

$$X_i \geq 0; i = 1, 2, \dots, n$$

โดยมี  $Z = F(X_i)$  เป็นสมการเป้าหมาย

$X_i$  เป็นค่าตัวแปรที่แทนค่าของปัจจัย

$a_{ij}, C_j$  เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่มีค่าคงที่

$b_i$  เป็นปริมาณทรัพยากรที่จะนำมาใช้ในแต่ละกิจการซึ่งมีค่าคงที่ ในตัวอย่างนี้เรามีตัวแปรที่จะสามารถเลือกเปลี่ยนได้อยู่  $n$  ตัว การเพิ่มค่าตัวแปรตัวหนึ่งตัวใดมีผลทำให้ตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกันลดค่าลงไปด้วยภายใต้ข้อบ่งชี้ที่กำหนดเป็นสมการหรืออสมการ โดยเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์คือ = (เท่ากับ),  $\leq$  (น้อยกว่าหรือเท่ากับ) และ  $\geq$  (มากกว่าหรือเท่ากับ)

## 1.2 ขั้นตอนการดำเนินการของการโปรแกรมเชิงเส้นตรง

เพื่อช่วยให้เข้าใจลักษณะปัญหา และวิธีการใช้เทคนิคทางการโปรแกรมเชิงเส้นตรงในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งเราพอสรุปขั้นตอนการดำเนินงานได้ดังนี้

### 1. การจัดตั้งรูปแบบแทนระบบของปัญหา (Model Formulation)

ก่อนอื่นต้องศึกษาข้อมูลองค์ประกอบของปัญหาให้เข้าใจ โดยเลือกเฉพาะองค์ประกอบที่สำคัญและมีอิทธิพลมาก แล้วจัดตั้งตัวแปรแทนส่วนประกอบของปัญหานั้น ๆ ให้ถูกต้องจนสามารถจัดตั้งส่วนประกอบดังนี้

1. สมการกำหนดเป้าหมาย
2. สมการหรืออสมการที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรภายใต้ข้อบ่งชี้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ให้แน่ใจว่าสมการหรืออสมการต่าง ๆ ที่ตั้งขึ้นแล้วเป็นไปในลักษณะของสมการเชิงเส้นตรงและมีค่าของตัวแปรทุกตัวเป็นค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์

## 2. การหาผลลัพธ์ของรูปแบบแทนระบบของปัญหา (Model Solution)

เมื่อเราสามารถจัดปัญหาเข้ารูปแบบของการโปรแกรมเชิงเส้นตรงเรียบร้อยแล้ว เราจะสามารถหาผลลัพธ์จากรูปแบบแทนระบบด้วยวิธีการดังกล่าวต่าง ๆ ดังนี้

ในกรณีที่เป็นปัญหาที่มีตัวแปรเป็น 2 ตัว เราอาจใช้

1. วิธีการกำจัดข้อข้อยของคำตอบ (direct elimination method)
2. วิธีอนุมานทางคณิตศาสตร์ (mathematical deduction method)
3. วิธีกราฟ (graphical method)

ในกรณีที่เป็นปัญหามีตัวแปรมากกว่า 2 ตัว เราอาจใช้

4. วิธีทางพีชคณิตทั่ว ๆ (general algebraic method)
5. วิธี simplex method

## 2. ทฤษฎีการบริหารระบบพลาธิการโดยรวม (Integrated Logistics Management)

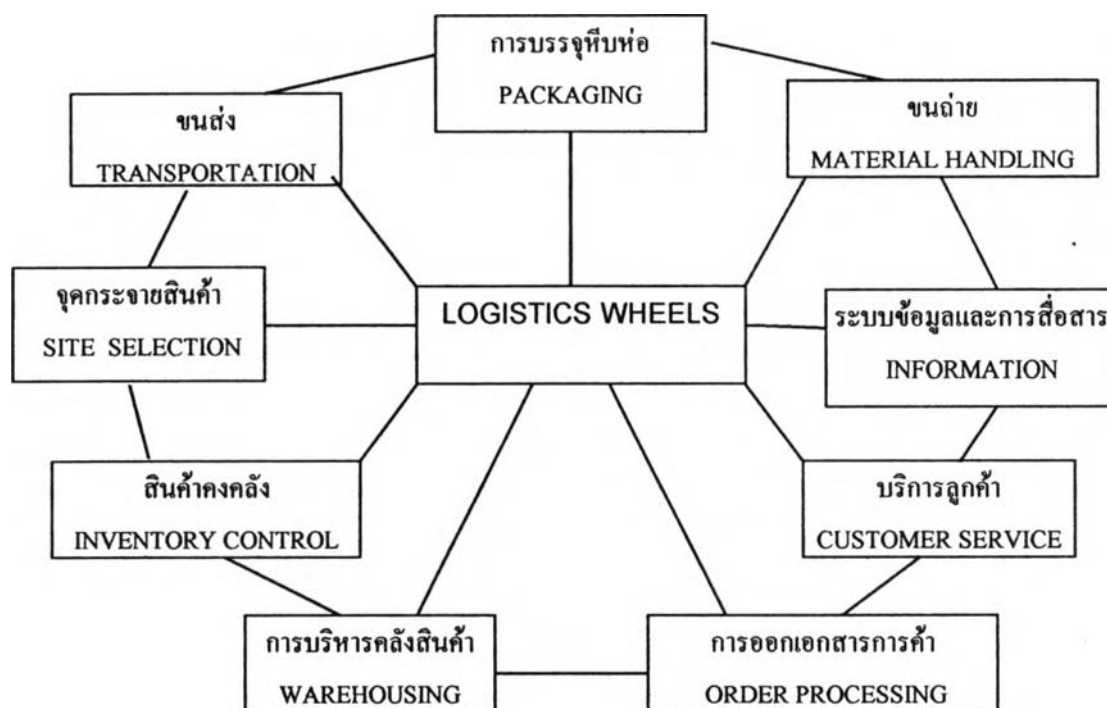
การใช้ระบบการพลาธิการ(logistics) เพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันที่แตกต่างกัน ซึ่งแต่ละกิจการได้ออกแบบระบบพลาธิการ(logistics) นี้สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์ที่วางไว้ โดยทั่วไปไม่มีระบบพลาธิการ(logistics) ใด ๆ ที่สนับสนุนการทำงานทุกอย่างให้ดี จำเป็นที่ผู้บริหารต้องเลือกระบบให้เหมาะสมกับการพิจารณาเรื่องสถานะที่เป็นผู้ผลิตที่มีต้นทุนต่ำ ระดับการให้บริการ ความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของประเภทสินค้า ปริมาณ และความชอบของลูกค้า ดังนั้นผู้บริหารกิจการทุกคนต้องตอบคำถามให้ได้ว่า “ระบบพลาธิการ(logistics) ใดที่เหมาะสมกับกิจการของเรา” สิ่งหนึ่งที่จะช่วยผู้บริหารได้ก็คือ การเริ่มต้นพิจารณาภาพรวมของกลยุทธ์การแข่งขันของธุรกิจว่าเป็นอย่างไร กลยุทธ์ที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันอาจจำแนกได้เป็นการสร้างนวัตกรรมในตัวสินค้า (product innovation) การให้บริการแก่ลูกค้าที่ดีกว่าคู่แข่ง (superior customer service) หรือการเป็นผู้นำที่มีต้นทุนต่ำ (cost leadership) จากภาพรวมของกลยุทธ์นี้จะช่วยให้ผู้บริหารใช้ประโยชน์จากระบบ logistics ที่เหมาะสมสนับสนุนกลยุทธ์ได้ดี

### 2.1 ความหมายของระบบพลาธิการ “LOGISTICS”

ระบบพลาธิการ(LOGISTICS) เป็นกระบวนการการวางแผน การดำเนินการ และการควบคุมการเคลื่อนย้ายและการเก็บพัสดุและสินค้า รวมทั้งข้อมูล/ข่าวสารที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่แหล่งจัดหา

จนถึงจุดบริ โภคแบบครบวงจรอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้บริการตามความต้องการของลูกค้า

## 2.2 องค์ประกอบของการกระจายสินค้า



รูปที่ 1 แสดงองค์ประกอบของการกระจายสินค้า

## 2.3 วัตถุประสงค์ของระบบพลาธิการ (LOGISTICS)

เพื่อสนับสนุนกิจกรรมด้านการผลิต และการตลาด ให้ได้ผลการบริการในระดับที่กำหนดไว้ ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ดังนั้นการวางแผนพลาธิการ (Logistics) จะเกี่ยวข้องกับการพิจารณา นโยบาย 2 ด้าน คือ

1. ด้านการบริการของระบบพลาธิการ(Logistical Service)
2. ด้านต้นทุนรวมของระบบพลาธิการ(Total Logistical Cost)

ความท้าทายของผู้บริหาร อยู่ที่ความสามารถในการ Trade-off ระหว่างนโยบายทั้ง 2 ด้านนี้ เช่น

- ระดับสินค้าคงคลัง(inventory) ต่ำ VS ค่าขนส่งแพง
- การบริการลูกค้าดีขึ้น VS ค่าขนส่งแพง
- สินค้าแตกหักน้อยลง VS การบรรจุหีบห่อแพง
- ขนส่งตรงเวลา(Just-in-time) VS ความสูญเสียสูง(High Damage)

## ด้านการบริการของระบบพลาธิการ((LOGISTICAL SERVICE)

โดยทั่วไประดับการบริการที่ดี จะก่อให้เกิดต้นทุนสูง ดังนั้นจึงต้องมีการจัดลำดับความสำคัญ (Priority) เทียบกับต้นทุนด้วย

### ตัววัดสมรรถนะระบบพลาธิการ(Logistical performance)

1. Availability : - การมีวัสดุ/สินค้าคงคลังให้เพียงพอกับความต้องการ
2. Capability : - ระยะเวลาที่ใช้ตั้งแต่ได้รับคำสั่งซื้อจนกระทั่งลูกค้าได้รับสินค้าซึ่งต้องพิจารณาถึง “ความเร็ว” และ “ความสม่ำเสมอ”
3. Quality : - ความถูกต้องของสินค้า/จำนวน/สถานที่/เวลา  
- ความเสียหายของสินค้า

### ด้านต้นทุนรวมของระบบพลาธิการ (Total Logistical Cost)

เป็นการพิจารณาด้านต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้น ในทุกขั้นตอนของระบบพลาธิการ (Logistics) โดยพยายามหลีกเลี่ยง “Sub-optimization”

ตัวอย่าง ในบางกรณีการขนส่งทางเครื่องบิน ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงสามารถชดเชยได้จากต้นทุนที่ลดลงจากการลดปริมาณสินค้าคงคลังและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานด้านคลังสินค้า ทำให้ต้นทุนโดยรวมลดลง

### เป้าหมายของระบบพลาธิการที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (OBJECTIVES REQUIRED FOR EFFECTIVE & EFFICIENT LOGISTICAL PERFORMANCE)

1. ลดความแปรผันให้น้อยที่สุด(Minimum Variance)
2. ให้มีระดับสินค้าคงคลังน้อยที่สุด(Minimum Inventory commitment)

พยายามลดปริมาณสินค้าคงคลังให้ต่ำที่สุด โดยยังคงสามารถรักษาระดับการบริการด้วยการควบคุม

- จุดกระจายสินค้า (Location)
- ระดับของสินค้าคงคลัง
- ความรวดเร็วในการเพิ่ม/ลด สินค้าคงคลัง

3. รวมเที่ยวการขนส่งให้มาก(Maximum Transportation Consolidation)  
โดยทั่วไปการจัดส่งในปริมาณมากต่อครั้งจะทำให้ ต้นทุนค่าขนส่งต่อหน่วยถูกลง
4. ควบคุมคุณภาพการบริการ(Quality Control)
5. การสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง(Life-cycle Support)

#### 2.4 ความสำคัญของระบบพลาธิการ (Logistics)

1. เป็นตัวเชื่อม ของการจัดซื้อการผลิตและการขาย
2. เป็นต้นทุนของสินค้า
3. เป็นคุณภาพของสินค้า/บริการ
4. เป็นเครื่องมือทางการตลาด

#### 2.5 ระบบพลาธิการโดยรวม (INTEGRATED LOGISTICS)

การบริหารการกระจายสินค้า โดยมองในภาพรวมจากความต้องการของลูกค้า และสถานการณ์ภายนอกเข้ามาสู่การจัดการทรัพยากรภายใน เพื่อให้เกิดผลสูงสุดตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายขององค์กร โดยทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมกันกำหนดแผนงานและดำเนินการอย่างสอดคล้องกัน

#### 2.6 การบริหารระบบพลาธิการโดยรวม(INTEGRATED LOGISTICS MANAGEMENT)

เน้นการเชื่อมโยงของระบบการกระจายสินค้า (Physical Distribution), ระบบสนับสนุนการผลิต(Manufacturing Support) และระบบการสั่งซื้อ(Purchasing) เพื่อให้บรรลุได้ตามเป้าหมายทางกลยุทธ์ที่กำหนดไว้ แทนการมุ่งที่จะแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงานเท่านั้น

#### 2.7 ที่มาของระบบพลาธิการโดยรวม (INTEGRATED LOGISTICS)

1. การมองระบบในภาพรวม จะช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการลงทุน การควบคุมต้นทุน และนโยบายต่าง ๆ ได้ดีกว่า

2. เป็นตัวเชื่อมโยงระบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เนื่องจากการแยกแต่ละระบบให้เป็นอิสระต่อกัน จะทำให้แต่ละหน่วยงานให้ความสำคัญต่องานของตนเองมากกว่าการบรรลุเป้าหมายโดยรวม ขององค์กร
3. เพื่อสร้างมาตรฐานการควบคุมการปฏิบัติงานเนื่องจากการควบคุมการปฏิบัติงานในแต่ละส่วนของระบบ ค่อนข้างใกล้เคียงกัน
4. ช่วยกำหนดจุดที่เหมาะสมระหว่างความต้องการของฝ่ายผลิต และการตลาด
5. ความซับซ้อนของระบบพลาธิการ(Logistics) ในยุคใหม่ ต้องการความคิดริเริ่มใหม่ ๆ ซึ่งต้องอาศัยการมองในภาพรวม เพื่อหาแนวทางใหม่ ๆ ในการตอบสนองความต้องการของระบบ แทนการใช้เทคโนโลยีมาช่วย เพียงเพื่อให้การปฏิบัติงานในระบบเก่ามีประสิทธิภาพเท่านั้น

## 2.8 ประโยชน์ของระบบพลาธิการโดยรวม (INTEGRATED LOGISTICS)

1. เกิดความสอดคล้องในองค์กร
2. เกิดความได้เปรียบเหนือคู่แข่ง
3. เพิ่มผลตอบแทนการลงทุน
  - ลดต้นทุน
  - เพิ่มมูลค่าให้สินค้า

## 2.9 เครื่องมือสำคัญในการบริหารระบบพลาธิการ

1. บุคลากรที่มีความสามารถพร้อม
2. อุปกรณ์เครื่องมือทางการจัดส่งสัมพันธ
3. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

## 2.10 หัวใจสำคัญของการบริหารระบบพลาธิการ

กระบวนการบริหารระบบพลาธิการ ไม่เพียงแต่จะต้องอาศัยเครื่องมือและปัจจัยทางทรัพยากรที่พร้อมแล้ว ที่สำคัญจะต้องมีการทำงานเป็นทีมสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่ต้นจนจบของระบบพลาธิการ และการทำงานเป็นมิตรกันตั้งแต่ผู้ค้า (Supplier) บริษัท(Company) และ ลูกค้า (Customer) ร่วมประสานสามัคคีกันอย่างเข้มแข็งด้วยเป้าหมายเดียวกัน คือ ผลประโยชน์ร่วมและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นระบบธุรกิจโลก

## ภาคผนวก ก

### การวางแผนการผลิตและการกระจายสินค้าโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) ในหน่วยงานที่ศึกษา

การศึกษากการวางแผนการผลิตและการกระจายสินค้า ด้วยการ ใช้เทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้นตรง มาจากนโยบายของบริษัท เป็นที่มาในการกำหนดแผนงานการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ โดยคำนึงถึงต้นทุนรวมต่ำสุดและกำหนดต้นทุนมาตรฐานการขนส่ง จากการนำโปรแกรมเชิงเส้นตรงมาใช้สามารถสรุปเป็นข้อดี-ข้อเสียได้ดังนี้

- ข้อดี
1. มีความมั่นใจว่าแผนที่กำหนดจะเกิดต้นทุนที่เหมาะสม
  2. เกิดความสอดคล้องในการผลิต การขาย การกระจายสินค้า
  3. จัดทำแผนการตลาด แผนการผลิต แผนการกระจายสินค้าและต้นทุนมาตรฐานได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำขึ้น
  4. เมื่อสถานการณ์เปลี่ยนแปลง สามารถทราบถึงผลกระทบต่อต้นทุน และปรับเปลี่ยนแผนการกระจายสินค้าได้รวดเร็ว

- ข้อเสีย
1. การประมาณการยอดขายในขั้นต้นต้องจัดทำอย่างละเอียดและใช้เวลานาน
  2. หลังจากการประมวลผลด้วยโปรแกรมเชิงเส้นตรงแล้ว จะต้องพิจารณาและปรับแต่งผลลัพธ์ เนื่องจากมีข้อจำกัดบางอย่างที่ไม่ได้รวมอยู่ในรูปแบบ(Model)แทนระบบของปัญหา เช่น การจัดกลุ่มรถขนส่ง, ต้นทุนคงที่ที่แฝงอยู่

#### วัตถุประสงค์ :

วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อใช้ในการวางแผนการผลิตและการกระจายสินค้า ให้มีต้นทุนรวมต่ำสุด โดยการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

#### ขอบเขตการศึกษา :

- |                 |   |
|-----------------|---|
| สินค้า          | - ปูนซีเมนต์ ตรา AA/ตรา BB/ตรา CC ในรูปของปูนซีเมนต์ผงและปูนซีเมนต์ถุง, ปูนเม็ด (Clinker)                   |
| การผลิต         | - เพื่อกำหนดแผนการผลิตที่โรงงานทั้ง 5 แห่งของบริษัท   |
| การกระจายสินค้า | - เพื่อกำหนดแผนการกระจายสินค้า สำหรับขนส่งเข้าสู่ศูนย์จ่าย, ส่งให้ลูกค้าตามภาคต่าง ๆ และคลังสินค้าของบริษัท |
| การประมวลผล     | - ประมวลผลกำหนดแผนแยกราชเดือน (เดือนที่ 1-6)  |

เครื่องมือที่ใช้ :

ซอฟต์แวร์ โปรแกรมสำเร็จรูปที่ชื่อ “What’s Best” ของบริษัท LINDO SYSTEM เป็นซอฟต์แวร์ ที่ทำงานบน โปรแกรมชื่อ Microsoft Excel

รูปแบบ(Model) การศึกษา :

ตัวแปร(Decision Variable) – ปริมาณสินค้าที่เคลื่อนย้ายจากจุดจ่ายไปยังปลายทางตามเส้นทางต่าง ๆ มีหน่วยเป็นตัน

สัมประสิทธิ์ (Coefficient) – ต้นทุนการผลิตและการกระจายสินค้าของสินค้าแต่ละชนิด มีหน่วยเป็น บาท/ตัน

ข้อจำกัด (Constraint) - ระดับ Stock ปูนเม็ดที่โรงงาน  
 - กำลังการผลิตปูนเม็ด  
 - กำลังการบดปูนซีเมนต์  
 - กำลังการจ่ายปูนซีเมนต์ของ โรงงานผลิต  
 - กำลังการขนส่ง  
 - กำลังรับและจ่ายปูนซีเมนต์ที่ ศูนย์จ่าย  
 - ความต้องการสินค้าปูนซีเมนต์ผง  
 - ความต้องการสินค้าปูนซีเมนต์ถุง  
 - ความต้องการส่งออกปูนเม็ด

### การสร้างสมการ (Formulate LP Equation)

#### 1. สมการเป้าหมาย (Objective Function)

$$\text{Minimize } \sum_a \left( \sum_m \sum_k \sum_j \sum_i C_{ijkm} X_{ijkm} + E \right)$$

$C_{ijkm}$  = ต้นทุนการผลิตและการกระจายสินค้า

$X_{ijkm}$  = ปริมาณขนส่งสินค้าจากคันทางไปยังปลายทาง

$E$  = Inventory Cost ของปูนเม็ด

โดยที่  $i$  = ประเภทของสินค้า(ปูนซีเมนต์ ตรา AA/ตรา BB/ตรา CC ทั้งชนิด  
 ปูนซีเมนต์ผงและปูนซีเมนต์ถุง และปูนเม็ด)

$j$  = จุดจ่ายคันทาง ( $j = 1-17$ )

$k$  = ปลายทางที่ขนส่ง ( $k = 1-97$ )



$m$  = วิธีการขนส่ง (เรือ,รถไฟ,รถยนต์)

$n = 1-6$  (เดือนที่ 1-6)

## 2. สมการข้อจำกัด (Constraints)

### 2.1 ระดับ Stock ปูนเม็ดที่โรงงาน

$$B_m + P_{jm} - \sum_j \sum_i G_{ijm} F_{ij} \geq Q_{jm}$$

$B_m$  = Beginning Stock ของเดือนที่  $n$

โดยในเดือนที่ 1 ถูกกำหนดให้และในเดือนต่อไป Beginning Stock ก็คือ ค่า

Ending Stock ของเดือนที่แล้ว เช่น  $B_2 = B_1 + P_1 - C_1$

$P_{jm}$  = Clinker Production ของเดือนที่  $n$

$G_{ijm}$  = Clinker Consumption ของเดือนที่  $n$  มาจาก

Clinker Consumption = กำลังการบดปูนซีเมนต์  $ij$  x Conversion Factor  $ij$

$F_{ij}$  = Conversion Factor ของปูนซีเมนต์ชนิดใด  $i$  และผลิตจากโรงงานใด  $j$

$Q_{jm}$  = Safety Stock ของเดือนที่  $n$

โดยที่  $i$  = ปูนซีเมนต์ ตรา AA ,ตรา BB,ตรา CC

$j$  = โรงงาน A, โรงงาน B, โรงงาน C, โรงงาน D, โรงงาน E

$n = 1-6$  (เดือนที่ 1- 6)

### 2.2 ข้อจำกัดกำลังการผลิตปูนเม็ด

$$P_{jm} \leq R_{jm}$$

$P_{jm}$  = Clinker Production ของ โรงงาน  $j$  ของเดือนที่  $n$

$R_{jm}$  = กำลังการผลิตที่มีอยู่ ณ โรงงาน  $j$  ของเดือนที่  $n$

โดยที่  $j$  = โรงงาน A, โรงงาน B, โรงงาน C, โรงงาน D, โรงงาน E

$n = 1-6$  (เดือนที่ 1-6)

### 2.3 ข้อจำกัดกำลังการบดปูนซีเมนต์

$$\sum_e D_{ijn} \leq W_{ijn}$$

$D_{ijn}$  = การผลิตสินค้า I ณ โรงงาน j ของเดือนที่ n

$W_{ijn}$  = กำลังการบดปูนซีเมนต์ที่มีอยู่ ณ โรงงาน j

โดยที่ e = ประเภทปูนซีเมนต์ผง และปูนซีเมนต์ถุง

i = ปูนซีเมนต์ ตรา AA, ตรา BB, ตรา CC

j = โรงงาน A, โรงงาน B, โรงงาน C, โรงงาน D, โรงงาน E

n = 1-6 (เดือนที่ 1-6)

### 2.4 ข้อจำกัดกำลังการจ่ายที่โรงงาน

$$\sum_i V_{jmn} \leq Z_{jmn}$$

$V_{jmn}$  = ปริมาณจ่ายปูนซีเมนต์ ณ โรงงาน j ใน Mode การขนส่ง m

$Z_{jmn}$  = กำลังการจ่ายปูนซีเมนต์ ณ โรงงาน j ใน Mode การขนส่ง m

โดยที่ i = ปูนซีเมนต์ ตรา AA, ตรา BB, ตรา CC

j = โรงงาน A, โรงงาน B, โรงงาน C, โรงงาน D, โรงงาน E

m = วิธีการขนส่ง (เรือ, รถไฟ, รถยนต์)

n = 1-6 (เดือนที่ 1-6)

### 2.5 ข้อจำกัดกำลังการขนส่ง

$$\sum_i F_{eyzmn} \leq T_{eyzmn}$$

$F_{eyzmn}$  = ปริมาณการขนส่งที่คั่นทางและปลายทาง y ด้วย Modeขนส่ง m

$T_{eyzmn}$  = กำลังการขนส่งที่มีอยู่สำหรับคั่นทางและปลายทาง y ด้วย Modeขนส่ง m

โดยที่ i = ปูนซีเมนต์ ตรา AA , ตรา BB, ตรา CC

e = ประเภทปูนซีเมนต์ผง และปูนซีเมนต์ถุง

y = จุดจ่ายคั่นทาง

z = ปลายทางที่ขนส่ง

m = วิธีการขนส่ง (เรือ, รถไฟ, รถยนต์)

n = 1-6 (เดือนที่ 1-6)

## 2.6 ข้อจำกัดกำลังการรับ-จ่ายที่ศูนย์จ่าย

$$\sum_i v_{oi} \leq H_{oi}$$

$V_{oi}$  = ปริมาณปูนซีเมนต์ส่งมาที่ศูนย์จ่าย  $o$

$H_{oi}$  = กำลังการรับ-จ่ายที่ศูนย์จ่าย

โดยที่  $i$  = ปูนซีเมนต์ ตรา AA, ตรา BB, ตรา CC ประเภทปูนซีเมนต์ผ

$o$  = ศูนย์จ่ายที่มี

$n$  = 1-6 (เดือนที่ 1-6)

## 2.7 ยอดขายปูนซีเมนต์ผ-รายเดือน

$$S_{ikn} = A_{ikn}$$

$S_{ikn}$  = ปริมาณการผลิตและจ่ายปูนซีเมนต์  $i$  ส่งไปปลายทาง  $k$

$A_{ikn}$  = ความต้องการปูนซีเมนต์  $i$  ณ ปลายทาง  $k$

โดยที่  $k$  = ปลายทางที่ถูกค้าต้องการ

$i$  = ปูนซีเมนต์ ตรา AA, ตรา BB, ตรา CC

$n$  = 1-6 (เดือนที่ 1-6)

## 2.8 ยอดขายปูนซีเมนต์ถู-รายเดือน

$$S_{ikn} = A_{ikn}$$

$S_{ikn}$  = ปริมาณการผลิตและจ่ายปูนซีเมนต์  $i$  ส่งไปปลายทาง  $k$

$A_{ikn}$  = ความต้องการปูนซีเมนต์  $i$  ณ ปลายทาง  $k$

โดยที่  $k$  = ปลายทางที่ถูกค้าต้องการ

$i$  = ปูนซีเมนต์ ตรา AA, ตรา BB

$n$  = 1-6 (เดือนที่ 1-6)

## 2.9 ยอดขายส่งออกปูนเม็ด-รายเดือน

$$S_{kn} = A_{kn}$$

$S_{kn}$  = ปริมาณการผลิตและจ่ายปูนเม็ดส่งไปปลายทาง k

$A_{kn}$  = ความต้องการปูนเม็ด ณ ปลายทาง k

โดยที่ k = ปลายทางที่ถูกค้าต้องการ

n = 1-6 (เดือนที่ 1-6)

## 3. โปรแกรมสำเร็จรูปที่ชื่อ What's Best Software

เนื่องจากการศึกษานำเทคนิคของโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) มาใช้งานนี้ คำนึงถึงความง่ายในการใช้งาน ความสะดวกในการแก้ไขปรับปรุงรูปแบบสมการ ความง่ายในการตีความหมายและนำผลลัพธ์ไปใช้ จึงได้สร้างสมการบนโปรแกรมชื่อ Excel ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยการติดตั้งโปรแกรม (Add-in Software) ที่มีชื่อว่า What's Best มาใช้ช่วยเสริมในการหาคำตอบที่ดีที่สุด (Optimize)

ข้อดีของการพัฒนารูปแบบสมการบนโปรแกรมชื่อ Excel มีข้อดีกว่าการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปตัวอื่น ๆ (Specialized Optimization Program)

1. ความง่ายต่อการใช้ (user-friendly) และสามารถเข้าใจได้ง่าย ผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านการเขียน Program หรือด้านคณิตศาสตร์ชั้นสูง
2. ไม่ต้องการใช้อุปกรณ์เพิ่มเติมนอกเหนือจาก โปรแกรมและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีใช้กันทั่วไป

### หลักการทำงานของโปรแกรมที่ชื่อ What's Best

โปรแกรมชื่อ What's Best เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งเราต้องการคำตอบ (Solution) อยู่ในลักษณะที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งความเหมาะสมที่สุดนี้มี 2 ลักษณะ คือ

1. หาค่าสูงสุด (Maximize) เช่น ต้องการกำไรสูงสุด (Maximize Profit)
2. หาค่าต่ำสุด (Minimize) เช่น ต้องการต้นทุนต่ำสุด

โดยมีองค์ประกอบของปัญหาดังนี้

1. ตัวแปร (Decision Variable) ใน โปรแกรมชื่อ What's Best เรียกว่า Adjustable cell
2. สมการเป้าหมาย (Objective Function) ใน โปรแกรม What's Best เรียกว่า Best cell
3. ข้อจำกัดของปัญหา (Constraint)

หมายเหตุ ข้อดีอีกประการหนึ่งของ โปรแกรมชื่อ What's Best คือ นอกจากจะสามารถแก้ปัญหาที่เป็นลักษณะรูปแบบเชิงเส้นตรง (linear model) แล้ว โปรแกรมชื่อ What's Best ยังสามารถแก้ปัญหาในลักษณะของ integer model และ Non linear Model ได้อีกด้วย

โปรแกรมชื่อ What's Best ออกวางตลาดมีทั้งหมด 4 รุ่น แบ่งตามความสามารถและความใหญ่ในการแก้ไขปัญหาดังนี้

รุ่น	ราคา	จำนวนข้อ จำกัด	จำนวน ตัวแปร	Min.Memory Requir
Comercial	\$495	500	1,000	8 Mb
Professional	\$995	2,000	4,000	10 Mb
<b>Industrial</b>	<b>\$2,995</b>	<b>8,000</b>	<b>16,000</b>	<b>12 Mb</b>
Extended	\$4,995	16,000	32,000	16 Mb

รุ่นที่ใช้งานอยู่ในหน่วยงานที่ศึกษานี้ คือ รุ่น **Industrial**

## ภาคผนวก ง

### ตัวอย่างการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูล และแบบสอบถาม

#### 1. ตัวอย่างการสัมภาษณ์

ผู้ให้สัมภาษณ์ : ผู้จัดการแผนกจัดส่งภาคใต้

วันที่สัมภาษณ์ 9 ตุลาคม 2541

**คำถามข้อ 1** แผนการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ตามที่ ฝ่ายการตลาดซีเมนต์ส่งมาให้ท่านทราบ ปริมาณการขนส่ง เพื่อนำไปวางแผนกำลังขนส่ง และการกำหนดจุดจ่ายปูนซีเมนต์ มีผล กระทบกับการปฏิบัติงานจัดส่งของอย่างไรที่ผ่านมาและในปัจจุบัน ?

#### ตอบ

##### 1. ในด้านการจัด Fleet รถขนส่ง

- ปริมาณงานที่ได้รับไม่สอดคล้องกับบุคลากรที่มีประจำอยู่ตามจุดจ่ายต่าง ๆ
- การควบคุมรถขนส่งลำบากขึ้นเนื่องจาก บางพื้นที่รถต้องวิ่งระยะทางไกลขึ้นเป็นผล ให้รอบรถขนส่งกับปริมาณการขนส่งตามแผนไม่เป็นไปตามเป้าหมาย
- รถขนส่งของผู้รับเหมาขนส่งบางรายวิ่งขนส่งค้างพื้นที่ จะต้องเสียค่าโสหุ้ยเพิ่มขึ้น

##### 2. ในด้าน Leadtime ในการจัดส่งของหน่วยงานจัดส่ง

จากแผนการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ ตามผลลัพธ์จาก โปรแกรมเชิงเส้นตรงจะต้องมีการเปลี่ยนจุดจ่ายปูนซีเมนต์จากเดิม ซึ่งบางครั้งมีระยะทางการขนส่งเพิ่มขึ้น เป็นผลให้ ใช้เวลาในการจัดส่งเพิ่มขึ้น ทำให้ลูกค้าได้รับสินค้าช้า

3. เหตุผลในเรื่องการให้ข้อมูลกำลังขนส่งพิจารณาจาก Demand และรอบการขนส่งของ รถขนส่งก่อนการประมวลผลด้วยโปรแกรมเชิงเส้นตรง ทำให้การปฏิบัติตามแผนการ กระจายสินค้าจากผลลัพธ์ โปรแกรมเชิงเส้นตรงต้องเพิ่มจำนวนรถขนส่ง เพื่อรองรับ ปริมาณการขนส่งที่ได้วางแผนใหม่

##### 4. การบริหารงานจัดส่งยากขึ้น (ในกรณีเปลี่ยน Mode ขนส่ง)

เช่น แผนการกระจายสินค้าจากผลลัพธ์ โปรแกรมเชิงเส้นตรง กำหนดให้เปลี่ยนจาก การขนส่งปูนดูทางเรือเป็นรถยนต์ปูนดู ซึ่งจะต้องใช้รถจำนวนมากขึ้นเพื่อรองรับ ปริมาณการขนส่ง ทำให้การควบคุมรถลำบากขึ้น

##### 5. ความพึงพอใจของลูกค้าในด้าน Leadtime ลูกค้า

ผลกระทบกับลูกค้า ลูกค้าต้องมีการวางแผนการผลิตที่ละเอียดขึ้น เนื่องจากต้อง คำนึงถึงช่วงเวลาการขนส่งด้วย ซึ่งอาจจะทำให้ลูกค้าไม่ได้รับสินค้าในเวลาที่ต้องการ ซึ่ง

อาจจะทำให้ลูกค้าไม่พอใจการปฏิบัติงานจัดส่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนจุดจ่ายปูนซีเมนต์ตามแผนการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์

**คำถามข้อ 2** ถ้าจะให้ท่านเพิ่มข้อจำกัด หรือ สิ่งที่ท่านอยากให้พิจารณาก่อน ในการกำหนดแผนดำเนินการให้รับสินค้าตาม จุดจ่ายปูนซีเมนต์ เพื่อขนส่งเข้าพื้นที่ ที่ท่านรับผิดชอบ ท่านคิดว่าควรมีเรื่องอะไรบ้าง ?

**ตอบ**

1. Leadtime ของการขนส่งสินค้า (ด้านเวลาขนส่ง)
2. พิจารณารอบรถการขนส่งเทียบกับปริมาณจัดส่งตามแผนการดำเนินการ (ไม่สามารถเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงได้ทันที)
3. พิจารณา Demand ที่เกิดขึ้นจริงเทียบกับกำลังการขนส่ง ในทุกช่วงเวลา หมายความว่า การพิจารณา ปรับเปลี่ยนกำลังการขนส่งประจำจุดจ่ายต่าง ๆ ตามแผนดำเนินการตามผลลัพธ์ของโปรแกรมเชิงเส้นตรง

**คำถามข้อ 3** ข้อจำกัดหรือข้อกำหนดที่ใช้ในการพิจารณาในเบื้องต้นของการปรับแต่งผลลัพธ์ (แผนการกระจายสินค้า) ที่ผ่านมา ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง ตามเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. ระดับการให้บริการลูกค้า (Service Level)
2. ต้นทุนขึ้นกับปริมาณการขนส่งหรือ ขนถ่าย
3. การจัด Fleet รถขนส่ง
4. ปริมาณการขนส่งขั้นต่ำ (Lot Size) ในการขนส่งตาม Mode ขนส่งต่าง ๆ

**ตอบ**

ข้อ 2 การเปลี่ยน Mode ขนส่งมีผลทำให้ต้นทุนรวมของฝ่ายปฏิบัติการเปลี่ยนด้วย

ผู้ให้สัมภาษณ์ : ผู้จัดการส่วนจัดส่งภาคนครหลวง

วันที่สัมภาษณ์ 13 ตุลาคม 2541

**คำถามข้อ 1** แผนการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ตามที่ ฝ่ายการตลาดซีเมนต์ส่งมาให้ท่านทราบ ปริมาณการขนส่ง เพื่อนำไปวางแผนกำลังขนส่ง และการกำหนดจุดจ่ายปูนซีเมนต์ มีผลกระทบต่อการทำงานของอย่างไรที่ผ่านมาและในปัจจุบัน ?

**ตอบ**

1. ด้านการบริหาร

1.1 การบริหาร Mode ขนส่ง เปลี่ยนไป ซึ่งมีผลกระทบต่อการจัดกำลังพลในการ บริหาร งานจัดส่ง

1.2 การจัดกลุ่มรถ มีความยากขึ้น การปฏิบัติงานของผู้รับเหมาขนส่งมีปัญหาในบาง พื้นที่

2. ด้านต้นทุนค่าขนส่ง

ต้นทุนค่าขนส่งอาจมีการเพิ่มขึ้นและลดลงในบางพื้นที่ ซึ่งอาจเป็นผลให้ต้นทุนรวมของฝ่ายปฏิบัติการเพิ่มขึ้น

**คำถามข้อ 2** ถ้าจะให้ท่านเพิ่มข้อจำกัด หรือ สิ่งที่ท่านอยากให้พิจารณาก่อน ในการกำหนดแผน ดำเนินการให้รับสินค้าตาม จุดจ่ายปูนซีเมนต์ เพื่อขนส่งเข้าพื้นที่ ที่ท่านรับผิดชอบ ท่านคิดว่าควรมีเรื่องอะไรบ้าง ?

**ตอบ**

1. ระดับการให้บริการ

เนื่องจากการวางแผนการกระจายสินค้าด้วย Linear Programming ทำให้ต้นทุนต่ำ แต่อาจจะทำให้ระดับการให้บริการต่ำด้วย

2. การบริหารรถขนส่ง

เช่น เรื่องกำลังรถขนส่งที่มีอยู่ในแต่ละช่วงเวลา และในแต่ละพื้นที่ความชำนาญ พื้นที่ที่จัดส่งของผู้รับเหมาขนส่ง , การเปลี่ยนแปลงกำลังรถขนส่งเป็นไปตามพื้นที่ที่รับผิดชอบใหม่ทำให้เป็นปัญหากับผู้รับเหมาขนส่ง

3. เรื่องต้นทุน

เนื่องจากค่าขนส่งทางเรือ มีค่าประกันขั้นต่ำไว้ ซึ่งไม่ได้ถูกกำหนดลงใน Model ของโปรแกรมเชิงเส้นตรง ซึ่งจะต้องมาพิจารณาปรับเปลี่ยนกันหลังการประมวลผลด้วย โปรแกรมเชิงเส้นตรง โดยเปรียบเทียบในด้านต้นทุนที่เกิดขึ้นด้วย



คำถามข้อ 3 ข้อจำกัดหรือข้อกำหนดที่ใช้ในการพิจารณาในเบื้องต้นของการปรับแต่งผลลัพธ์ (แผนการกระจายสินค้า) ที่ผ่านมา ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง ตามเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. ระดับการให้บริการลูกค้า (Service Level)
2. ต้นทุนขึ้นกับปริมาณการขนส่งหรือ ขนถ่าย
3. การจัด Fleet รถขนส่ง
4. ปริมาณการขนส่งขั้นต่ำ (Lot Size) ในการขนส่งตาม Mode ขนส่งต่าง ๆ

ตอบ

เหมือนกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

## 2. ตัวอย่างแบบสอบถาม

แบบสอบถามจะแบ่งเป็น 2 ชุด โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

ครั้งที่ 1 เพื่อสอบถามการให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ทั้งหมดในแบบสอบถามส่วนที่ 1 และการให้คะแนนของมาตรวัดสำหรับทางเลือกในแบบสอบถามส่วนที่ 2

ครั้งที่ 2 เพื่อสอบถามการพิจารณาประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ของตัวอย่างผลลัพธ์การประมวลผลการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ผก ที่ได้จากโปรแกรมเชิงเส้นตรงภายใต้เกณฑ์การพิจารณาฯ ทีละเกณฑ์ โดยใช้มาตรวัดทางเลือกประเมินที่กำหนด

## แบบสอบถามสำหรับการจัดทำวิทยานิพนธ์ ครั้งที่ 1

เรียน ผู้จัดการส่วน และ ผู้จัดการแผนก ในฝ่ายปฏิบัติการ

แบบสอบถามต่อไปนี้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดทำวิทยานิพนธ์ ในระดับปริญญาโท ของ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อที่จะกำหนดเกณฑ์การพิจารณา การปรับแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ ด้าน การบริหารการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ในหน่วยงานของฝ่ายปฏิบัติการ ที่ใช้ในขั้นตอนการปรับ แต่งผลลัพธ์จากโปรแกรมเชิงเส้นตรง โดยเกณฑ์ต่าง ๆ ที่กำหนดในแบบสอบถามนี้ ได้มาจากการ สรุปความคิดเห็นของท่านและผู้เกี่ยวข้องใน ฝ่ายปฏิบัติการ ในขั้นตอนต่อไปจะเป็นการสอบ ถามถึงทัศนคติของท่านในการให้ความสำคัญกับเกณฑ์ในการพิจารณาแต่ละข้อ ตามแบบสอบถาม ในส่วนที่ 1 และการให้คะแนนของมาตรวัดสำหรับทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัดทาง เลือกตามแบบสอบถามในส่วนที่ 2

ดังนั้นจึงขอความกรุณาตอบแบบสอบถามต่อไปนี้ด้วยความคิดเห็นของท่านเพื่อจะนำข้อมูลชุดนี้ไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงขั้นตอนการปรับแต่งผลลัพธ์จากโปรแกรมเชิงเส้นตรง และ หากมีข้อเสนอแนะประการใดได้โปรดชี้แนะเพื่อผู้วิจัยจะนำไปปรับปรุงต่อไป

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในการตอบแบบสอบถามสำหรับการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

จากการใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยง (Affinity Diagram) เพื่อจัดการรวบรวมข้อมูลเกณฑ์การพิจารณา เพื่อการปรับแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ ที่ใช้ในขั้นตอนการปรับแต่งผลิตภัณฑ์จากโปรแกรมเชิงเส้นตรง ซึ่งเกณฑ์เหล่านี้ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องในฝ่ายปฏิบัติการที่รับผิดชอบในเรื่องการกระจายสินค้าและพลาธิการ(Logistics) ของบริษัท และได้ พิจารณาสร้างแผนผังกลุ่มเชื่อมโยง ตลอดจนจากการสัมภาษณ์ได้ทบทวนเกณฑ์ที่เหมาะสม โดยผู้เกี่ยวข้องใน ฝ่ายปฏิบัติการ ที่ให้สัมภาษณ์ในเรื่องเกณฑ์การพิจารณาดังกล่าว

และจากผลการใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงสามารถสรุปเป็นเกณฑ์การพิจารณา เพื่อการปรับแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ ที่ใช้ในขั้นตอนการปรับแต่งผลิตภัณฑ์จากโปรแกรมเชิงเส้นตรง ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์หลัก 2 เกณฑ์ คือ

### 1. ระดับการให้บริการในการจัดส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์ ประกอบด้วยเกณฑ์รอง ดังนี้

#### 1.1 ระดับความสามารถในการบริหารงานจัดส่งของจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ซึ่งมีเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ดังนี้

1. ความสามารถจัดกำหนดการขนส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ
2. ความสามารถจัดกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายให้เหมาะกับเส้นทางรถขนส่งของผู้รับเหมาขนส่งที่ประจำจุดจ่าย
3. ความยากง่ายในการควบคุมกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายตามเส้นทางและระยะทางที่ขนส่งจากจุดจ่ายถึงจุดรับปลายทาง
4. ความเหมาะสมปริมาณงานขนส่งของจุดจ่ายกับบุคลากรที่มีประจำอยู่ตามจุดจ่าย
5. ความสะดวกในการติดต่อสื่อสารและประสานงานของลูกค้าที่จุดรับปลายทางกับจุดจ่าย

#### 1.2 ระดับความพร้อมของรถขนส่งประจำจุดจ่ายและสถานที่ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ซึ่งมีเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ดังนี้

1. ความพร้อมจำนวนรถขนส่งกับปริมาณงานขนส่งตามจำนวนรอบรถในการขนส่ง
2. ความเหมาะสมของขนาดพื้นที่จอดรถขนส่งของจุดจ่ายที่จะรองรับจำนวนรถขนส่ง
3. ความพร้อมของจุดจ่ายตามข้อกำหนดด้านเวลาเดินรถขนส่ง

2. ข้อจำกัดต้นทุนค่าขนส่งตามพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ซึ่งมีเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ดังนี้

1. ความสามารถในการบรรทุกชิ้นค้ำของพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายตามปริมาณงานขนส่ง
2. ความเหมาะสมในการจัดสรรปริมาณงานขนส่งตามพาหนะขนส่งของจุดจ่ายที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงานขนส่งชิ้นค้ำ

แบบสอบถามส่วนที่ 1
--------------------

1. ตามเกณฑ์การพิจารณาที่กล่าวถึงในข้างต้น ถ้าให้ท่านเปรียบเทียบว่า

- ระหว่าง ข้อ 1. ระดับการให้บริการในการจัดส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์  
กับ ข้อ 2. ข้อจำกัดต้นทุนค่าขนส่งตามพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ท่านคิดว่า เกณฑ์หลักข้อใดสำคัญกว่า โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลขบอกระดับ  
คะแนนความสำคัญที่ใช้อ้างอิงดังนี้

- 1 คือ มีความสำคัญเท่ากัน  
3 คือ มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ  
5 คือ มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด  
7 คือ มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก  
9 คือ มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง และ  
2,4,6,8 คือ ค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมานี้

เกณฑ์	ระดับคะแนนความสำคัญ															เกณฑ์		
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 2

ตัวอย่างเช่น

ถ้าเห็นว่าเกณฑ์ ข้อ 1 สำคัญกว่าเกณฑ์ ข้อ 2 ในระดับความสำคัญมากกว่าพอ  
ประมาณก็ให้กา X ในช่องของตัวเลข 3 ทางด้านซ้าย ดังนี้

เกณฑ์	ระดับคะแนนความสำคัญ															เกณฑ์		
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 2

หรือถ้าเห็นว่าเกณฑ์ ข้อ 2 สำคัญกว่าเกณฑ์ ข้อ 1 ในระดับระหว่างความสำคัญมาก  
กว่าอย่างเด่นชัดกับอย่างเด่นชัดมากก็ให้กา X ในช่องของตัวเลข 6 ทางด้านขวา ดังนี้

เกณฑ์	ระดับคะแนนความสำคัญ															เกณฑ์		
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 2

2. ภายใต้เกณฑ์หลักในการพิจารณาเรื่อง “ระดับการให้บริการในการจัดส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์”

ระหว่าง ข้อ 1. ระดับความสามารถในการบริหารงานจัดส่งของจุดจ่ายปูนซีเมนต์

กับ ข้อ 2. ระดับความพร้อมของรถขนส่งประจำจุดจ่ายและสถานที่ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ท่านคิดว่า เกณฑ์รอง ข้อ 1 และ ข้อ 2 ข้อใดสำคัญกว่า โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลขบอกระดับคะแนนความสำคัญที่ใช้อ้างอิงดังนี้

1 คือ มีความสำคัญเท่ากัน

3 คือ มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ

5 คือ มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด

7 คือ มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก

9 คือ มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง และ

2,4,6,8 คือ ค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมานี้

เกณฑ์	ระดับคะแนนความสำคัญ																เกณฑ์	
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 2

3. ภายใต้เกณฑ์รองในการพิจารณาเรื่อง “ระดับความสามารถในการบริหารงานจัดส่งของจุดจ่ายปูนซีเมนต์” ระหว่างเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา

- ข้อ 1. ความสามารถจะกำหนดการขนส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่าย ให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ
- ข้อ 2. ความสามารถจัดกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่าย ให้เหมาะกับเส้นทางรถขนส่งของผู้รับเหมารถขนส่งที่ประจำจุดจ่าย
- ข้อ 3. ความยากง่ายในการควบคุมกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายตามเส้นทางและระยะทางที่ขนส่งจากจุดจ่ายถึงจุดรับปลายทาง
- ข้อ 4. ความเหมาะสมปริมาณงานขนส่งของจุดจ่ายกับบุคลากรที่มีประจำอยู่ตามจุดจ่าย
- ข้อ 5. ความสะดวกในการติดต่อสื่อสารและประสานงานของลูกค้าที่จุดรับปลายทางกับจุดจ่าย

โปรดพิจารณาเปรียบเทียบระดับความสำคัญตามที่ท่านคิดว่า เกณฑ์ย่อยใดสำคัญกว่า โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่ และทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลขบอกระดับคะแนนความสำคัญ ที่ใช้อย่างนี้

- 1 คือ มีความสำคัญเท่ากัน
- 3 คือ มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ
- 5 คือ มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด
- 7 คือ มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก
- 9 คือ มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง และ
- 2,4,6,8 คือ ค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมานี้

เกณฑ์	ระดับคะแนนความสำคัญ																เกณฑ์	
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 2
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 3
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 4
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 5
ข้อ 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 3
ข้อ 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 4
ข้อ 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 5
ข้อ 3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 4
ข้อ 3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 5
ข้อ 4	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 5

4. ภายใต้เกณฑ์รองในการพิจารณาเรื่อง “ระดับความพร้อมของรถขนส่งประจำจุดจ่ายและสถานที่ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์” ระหว่างเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา

ข้อ 1. ความพร้อมจำนวนรถขนส่งกับปริมาณงานขนส่งตามจำนวนรอบรถในการขนส่ง

ข้อ 2. ความเหมาะสมของขนาดพื้นที่จอดรถขนส่งของจุดจ่ายที่จะรองรับจำนวนรถขนส่ง

ข้อ 3. ความพร้อมของจุดจ่ายตามข้อกำหนดด้านเวลาเดินรถขนส่ง

โปรดพิจารณาเปรียบเทียบระดับความสำคัญตามที่ท่านคิดว่า เกณฑ์ย่อยใดสำคัญกว่า โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่ และทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลขบอกระดับคะแนนความสำคัญ ที่ใช้อ้างอิงดังนี้

1 คือ มีความสำคัญเท่ากัน

3 คือ มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ

5 คือ มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด

7 คือ มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก

9 คือ มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง และ

2,4,6,8 คือ ค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมานี้

เกณฑ์	ระดับคะแนนความสำคัญ																เกณฑ์	
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 2
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 3
ข้อ 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 3



5. ภายใต้เกณฑ์หลักในการพิจารณาเรื่อง “ข้อจำกัดต้นทุนค่าขนส่งตามพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายปูนซีเมนต์” ระหว่าง

ข้อ 1. ความสามารถในการบรรทุกขั้นต่ำของพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายตามปริมาณงานขนส่ง

กับ ข้อ 2. ความเหมาะสมในการจัดสรรปริมาณงานขนส่งตามพาหนะขนส่งของจุดจ่าย ที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงานขั้นต่ำ

ท่านคิดว่า เกณฑ์ย่อยใดสำคัญกว่า โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลขบอกระดับคะแนนความสำคัญ ที่ใช้อย่างอิงดังนี้

- 1 คือ มีความสำคัญเท่ากัน
- 3 คือ มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ
- 5 คือ มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด
- 7 คือ มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก
- 9 คือ มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง และ 2,4,6,8 คือ ค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมานี้

เกณฑ์	ระดับคะแนนความสำคัญ																เกณฑ์	
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ข้อ 2

## แบบสอบถามส่วนที่ 2

1. การกำหนดระดับของมาตรวัดทางเลือก (ทางเลือกหมายถึงจุดจ่ายปูนซีเมนต์) ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา “ความสามารถจัดกำหนดการขนส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่าย ให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ” ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. สามารถทำได้เกือบทุกเที่ยว หมายถึง จุดจ่าย ฯ ที่สามารถจัดส่งปูนซีเมนต์ให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ ได้เกือบทุกเที่ยวที่มีการจัดส่งทั้งหมด
- ข้อ 2. สามารถทำได้เป็นบางครั้ง หมายถึง จุดจ่าย ฯ ที่สามารถจัดส่งปูนซีเมนต์ให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ ได้เป็นบางครั้ง โดยเฉลี่ยเกินครึ่งของจำนวนเที่ยวที่มีการจัดส่งทั้งหมด
- ข้อ 3. ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้ หมายถึง จุดจ่าย ฯ ที่ไม่สามารถจัดส่งปูนซีเมนต์ให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ ได้ โดยเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งของจำนวนเที่ยวที่มีการจัดส่งทั้งหมด

โปรดพิจารณาเปรียบเทียบระดับคะแนนของมาตรวัดตามที่ท่านคิดว่า ควรจะมีคะแนนของแต่ละข้อระดับเท่าใด โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่ และทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลขบอกระดับคะแนน ที่ใช้อย่างอิงดังนี้

- 1 คือ มีระดับคะแนนเท่ากัน
- 3 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าพอประมาณ
- 5 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัด
- 7 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก
- 9 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างยิ่ง และ
- 2,4,6,8 คือ ค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมานี้

มาตรวัด	ระดับคะแนน									มาตรวัด
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 2
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3
ข้อ 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3

2. การกำหนดระดับของมาตรวัดทางเลือก (ทางเลือกหมายถึงจุดจ่ายปูนซีเมนต์) ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา “ความสามารถจัดกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่าย ให้เหมาะกับเส้นทางรถขนส่งของผู้รับเหมาขนส่งที่ประจำจุดจ่าย ” ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| ข้อ 1. สามารถทำได้ทุกราย      | หมายถึงจุดจ่ายฯ ที่สามารถจัดกลุ่มรถขนส่ง ให้เหมาะสมกับเส้นทางรถขนส่งของผู้รับเหมาขนส่งได้ทุกราย    |
| ข้อ 2. สามารถทำได้เป็นบางราย  | หมายถึงจุดจ่ายฯ ที่สามารถจัดกลุ่มรถขนส่งให้เหมาะสมกับเส้นทางรถขนส่งของผู้รับเหมาขนส่งได้เป็นบางราย |
| ข้อ 3. ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้ | หมายถึงจุดจ่ายฯ ที่ไม่สามารถจัดกลุ่มรถขนส่งให้เหมาะสมกับเส้นทางรถขนส่งของผู้รับเหมาขนส่งได้เลย     |

โปรดพิจารณาเปรียบเทียบระดับคะแนนของมาตรวัดตามที่ท่านคิดว่า ควรจะมีคะแนนของแต่ละข้อระดับเท่าใด โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่ และทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลขบอกระดับคะแนน ที่ใช้อ้างอิงดังนี้

- 1 คือ มีระดับคะแนนเท่ากัน
- 3 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าพอประมาณ
- 5 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัด
- 7 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก
- 9 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างยิ่ง และ
- 2,4,6,8 คือ ค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมานี้

มาตรวัด	ระดับคะแนน									มาตรวัด
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 2
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3
ข้อ 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3

3. การกำหนดระดับของมาตรวัดทางเลือก (ทางเลือกหมายถึงจุดจ่ายปูนซีเมนต์) ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา “ความยากง่ายในการควบคุมกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายตามเส้นทางและระยะทางที่ขนส่งจากจุดจ่ายถึงจุดรับปลายทาง”

ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. ควบคุมได้เกือบทุกคัน หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่สามารถควบคุมได้ง่ายและติดตามกลุ่มรถขนส่งตามเส้นทางรถขนส่งและระยะที่ขนส่งได้เกือบทุกคันที่ประจำจุดจ่ายฯ
- ข้อ 2. ควบคุมได้บ้าง หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่สามารถควบคุมได้บ้างและติดตามกลุ่มรถขนส่งตามเส้นทางรถขนส่งและระยะที่ขนส่งได้เป็นบางครั้งเป็นประจำจุดจ่ายฯ โดยเฉลี่ยเกินครึ่งของทั้งหมด
- ข้อ 3. ควบคุมได้ยาก หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีปัญหาการควบคุมและติดตามกลุ่มรถขนส่งตามเส้นทางรถขนส่งและระยะที่ขนส่งที่ประจำจุดจ่ายฯ ถึงจุดรับปลายทาง

โปรดพิจารณาเปรียบเทียบระดับคะแนนของมาตรวัดตามที่ท่านคิดว่า ควรจะมีคะแนนของแต่ละข้อระดับเท่าใด โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่ และทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลขบอกระดับคะแนน ที่ใช้อย่างอิงดังนี้

- 1 คือ มีระดับคะแนนเท่ากัน
- 3 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าพอประมาณ
- 5 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัด
- 7 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก
- 9 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างยิ่ง และ
- 2,4,6,8 คือ ค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมานี้

มาตรวัด	ระดับคะแนน									มาตรวัด
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 2
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3
ข้อ 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3

4. การกำหนดระดับของมาตรวัดทางเลือก (ทางเลือกหมายถึงจุดจ่ายปูนซีเมนต์) ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา “ความเหมาะสมปริมาณงานขนส่งของจุดจ่ายกับบุคลากรที่มีประจำอยู่ตามจุดจ่าย” ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. เหมาะสมอย่างมาก หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีปริมาณงานขนส่งเหมาะสมกับจำนวนพนักงานที่ประจำอยู่ ซึ่งวัดออกมาเป็นประสิทธิผลของหน่วยงาน ได้อยู่ในเกณฑ์ดี
- ข้อ 2. เหมาะสม หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีปริมาณงานขนส่งเหมาะสมกับจำนวนพนักงานที่ประจำอยู่ ซึ่งวัดออกมาเป็นประสิทธิผลของหน่วยงาน ได้อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง หรือพอใช้
- ข้อ 3. ไม่เหมาะสม หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีปริมาณงานขนส่งไม่เหมาะสมกับจำนวนพนักงานที่ประจำอยู่ ซึ่งวัดออกมาเป็นประสิทธิผลของหน่วยงาน ได้อยู่ในเกณฑ์ต่ำ

โปรดพิจารณาเปรียบเทียบระดับคะแนนของมาตรวัดตามที่ท่านคิดว่า ควรจะมีคะแนนของแต่ละข้อระดับเท่าใด โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่ และทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลขบอกระดับคะแนน ที่ใช้อย่างอิงดังนี้

- 1 คือ มีระดับคะแนนเท่ากัน
- 3 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าพอประมาณ
- 5 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัด
- 7 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก
- 9 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างยิ่ง และ
- 2,4,6,8 คือ ค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมานี้

มาตรวัด	ระดับคะแนน									มาตรวัด
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 2
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3
ข้อ 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3

5. การกำหนดระดับของมาตรวัดทางเลือก (ทางเลือกหมายถึงจุดจ่ายปูนซีเมนต์) ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา “ความสะดวกในการติดต่อสื่อสารและประสานงานของลูกค้าที่จุดรับปลายทางกับจุดจ่าย” ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. การสื่อสารและประสานงานดีมาก หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่สามารถให้ความสะดวกในการสื่อสารและประสานงานกับลูกค้าได้รวดเร็ว และจะทำให้ลูกค้าพึงพอใจมาก
- ข้อ 2. การสื่อสารและประสานงานดี หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่สามารถให้ความสะดวกในการสื่อสารและประสานงานกับลูกค้าได้รวดเร็ว และจะทำให้ลูกค้าพึงพอใจในระดับปานกลาง
- ข้อ 3. การสื่อสารและประสานพอใช้ หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่ไม่สามารถให้ความสะดวกในการสื่อสารและประสานงานกับลูกค้าได้รวดเร็ว และจะทำให้ลูกค้าพึงพอใจน้อยที่สุด

โปรดพิจารณาเปรียบเทียบระดับคะแนนของมาตรวัดตามที่ท่านคิดว่า ควรจะมีคะแนนของแต่ละข้อระดับเท่าใด โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่ และทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลขบอกระดับคะแนน ที่ใช้อย่างอิงดังนี้

- 1 คือ มีระดับคะแนนเท่ากัน
- 3 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าพอประมาณ
- 5 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัด
- 7 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก
- 9 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างยิ่ง และ
- 2,4,6,8 คือ ค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมานี้

มาตรวัด	ระดับคะแนน									มาตรวัด
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 2
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3
ข้อ 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3

6. การกำหนดระดับของมาตรวัดทางเลือก (ทางเลือกหมายถึงจุดจ่ายปูนซีเมนต์) ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา “ความพร้อมจำนวนรถขนส่งกับปริมาณงานขนส่งตามจำนวนรถรถในการขนส่ง” ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. บริหารรถได้ทุกคัน หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่สามารถบริหารรถรถในการขนส่งตามปริมาณงานขนส่งให้เหมาะกับจำนวนรถขนส่งที่มีอยู่ทุกคัน
- ข้อ 2. บริหารรถได้บ้าง หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่สามารถบริหารรถรถในการขนส่งตามปริมาณงานขนส่งให้เหมาะกับจำนวนรถขนส่งที่มีอยู่ได้เป็นบางครั้ง ไม่ครบทุกคัน
- ข้อ 3. ไม่สามารถบริหารได้ หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่ไม่สามารถบริหารรถรถในการขนส่งตามปริมาณงานขนส่งให้พอเพียงกับจำนวนรถขนส่งที่มีอยู่ได้เลย

โปรดพิจารณาเปรียบเทียบระดับคะแนนของมาตรวัดตามที่ท่านคิดว่า ควรจะมีคะแนนของแต่ละข้อระดับเท่าใด โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่ และทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลขบอกระดับคะแนน ที่ใช้อย่างอิงดังนี้

- 1 คือ มีระดับคะแนนเท่ากัน
- 3 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าพอประมาณ
- 5 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัด
- 7 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก
- 9 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างยิ่ง และ
- 2,4,6,8 คือ ค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมานี้

มาตรวัด	ระดับคะแนน									มาตรวัด
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 2
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3
ข้อ 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3

7. การกำหนดระดับของมาตรวัดทางเลือก (ทางเลือกหมายถึงจุดจ่ายปูนซีเมนต์) ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา “ความเหมาะสมของขนาดพื้นที่จอตลอดขนส่งของจุดจ่ายที่จะรองรับจำนวนรถขนส่ง” ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. มีขนาดพื้นที่กว้างมาก หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีขนาดพื้นที่จอตลอดมากพอกับจำนวนรถขนส่งที่มารับปูนซีเมนต์ ในทุกสถานการณ์
- ข้อ 2. มีขนาดพื้นที่พอดี หมายถึงจุดจ่ายฯ ที่มีขนาดพื้นที่จอตลอดเท่ากับกับจำนวนรถขนส่งที่มารับปูนซีเมนต์ ตามสถานการณ์ปกติ
- ข้อ 3. มีขนาดพื้นที่คับแคบ หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีขนาดพื้นที่จอตลอดน้อยกว่าจำนวนรถขนส่งที่มารับปูนซีเมนต์ และ ไม่สามารถรองรับจำนวนรถขนส่งได้ทั้งหมด

โปรดพิจารณาเปรียบเทียบระดับคะแนนของมาตรวัดตามที่ท่านคิดว่า ควรจะมีคะแนนของแต่ละข้อระดับเท่าใด โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่ และทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลขบอกระดับคะแนน ที่ใช้อย่างอิงดังนี้

- 1 คือ มีระดับคะแนนเท่ากัน
- 3 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าพอประมาณ
- 5 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัด
- 7 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก
- 9 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างยิ่ง และ
- 2,4,6,8 คือ ค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมานี้

มาตรวัด	ระดับคะแนน									มาตรวัด
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 2
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3
ข้อ 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3



8. การกำหนดระดับของมาตรวัดทางเลือก (ทางเลือกหมายถึงจุดจ่ายปูนซีเมนต์) ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา “ความพร้อมของจุดจ่ายตามข้อกำหนดด้านเวลาเดินรถขนส่ง”

ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาเดินรถขนส่ง
- ข้อ 2. มีข้อจำกัดแต่บริหารจัดการได้ หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีข้อจำกัดด้านเวลาเดินรถขนส่ง แต่สามารถบริหารรถขนส่งได้ตามปริมาณงานขนส่งที่มีอยู่ได้
- ข้อ 3. มีข้อจำกัดและบริหารจัดการไม่ได้ หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีข้อจำกัดด้านเวลาเดินรถขนส่ง และไม่สามารถบริหารรถขนส่งได้ตามจำนวนชั่วโมงที่รถสามารถวิ่งขนส่งได้ตามปริมาณงานขนส่งที่จะเพิ่มขึ้น

โปรดพิจารณาเปรียบเทียบระดับคะแนนของมาตรวัดตามที่ท่านคิดว่า ควรจะมีคะแนนของแต่ละข้อระดับเท่าใด โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่ และทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลขบอกระดับคะแนน ที่ใช้อย่างอิงดังนี้

- 1 คือ มีระดับคะแนนเท่ากัน
- 3 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าพอประมาณ
- 5 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัด
- 7 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก
- 9 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างยิ่ง และ
- 2,4,6,8 คือ ค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมานี้

มาตรวัด	ระดับคะแนน									มาตรวัด
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 2
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3
ข้อ 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3

๑. การกำหนดระดับของมาตรวัดทางเลือก (ทางเลือกหมายถึงจุดจ่ายปูนซีเมนต์) ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา “ความสามารถในการบรรทุกชิ้นค่าของพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายตามปริมาณงานขนส่ง” ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. เหมาะสมอย่างมาก หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีขนาดของพาหนะขนส่งเหมาะสมกับปริมาณงานขนส่งต่อการจัดเที่ยวการขนส่ง ได้เต็มพิกัด
- ข้อ 2. เหมาะสม หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีขนาดของพาหนะขนส่งเหมาะสมกับปริมาณงานขนส่งแต่อาจจะมีผลต่อการจัดเที่ยวการขนส่ง ซึ่งเป็นผลกระทบต่อดัชนีต้นทุนค่าขนส่ง
- ข้อ 3. ไม่เหมาะสม หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีขนาดของพาหนะขนส่งไม่เหมาะสมกับปริมาณงานขนส่ง และไม่เหมาะสมในการจัดเที่ยวการขนส่ง

โปรดพิจารณาเปรียบเทียบระดับคะแนนของมาตรวัดตามที่ท่านคิดว่า ควรจะมีคะแนนของแต่ละข้อระดับเท่าใด โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่ และทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลขบอกระดับคะแนน ที่ใช้อย่างอิงดังนี้

- 1 คือ มีระดับคะแนนเท่ากัน
- 3 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าพอประมาณ
- 5 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัด
- 7 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก
- 9 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างยิ่ง และ
- 2,4,6,8 คือ ค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมานี้

มาตรวัด	ระดับคะแนน									มาตรวัด
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 2
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3
ข้อ 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3

10. การกำหนดระดับของมาตรวัดทางเลือก (ทางเลือกหมายถึงจุดจ่ายปูนซีเมนต์) ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา “ความเหมาะสมในการจัดสรรปริมาณงานขนส่งตามพาหนะขนส่งของจุดจ่ายที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงานขั้นต่ำ”

ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. เหมาะสม หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีพาหนะขนส่งที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงาน ขั้นต่ำ และมีปริมาณงานขนส่งอยู่ในระดับใกล้เคียงปริมาณงานขนส่งที่ประกันไว้
- ข้อ 2. ไม่แน่ใจ หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีพาหนะขนส่งที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงาน ขั้นต่ำ และมีปริมาณงานขนส่งน้อยมากจนถึงระดับใกล้เคียงกับปริมาณงานขั้นต่ำที่ประกันไว้
- ข้อ 3. ไม่เหมาะสม หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่ไม่มีพาหนะขนส่งที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงานขั้นต่ำที่ประกันไว้

โปรดพิจารณาเปรียบเทียบระดับคะแนนของมาตรวัดตามที่ท่านคิดว่า ควรจะมีคะแนนของแต่ละข้อระดับเท่าใด โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่ และทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลขบอกระดับคะแนน ที่ใช้อย่างอิงดังนี้

- 1 คือ มีระดับคะแนนเท่ากัน
- 3 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าพอประมาณ
- 5 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัด
- 7 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก
- 9 คือ มีระดับคะแนนมากกว่าอย่างยิ่ง และ
- 2,4,6,8 คือ ค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมานี้

มาตรวัด	ระดับคะแนน									มาตรวัด
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 2
ข้อ 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3
ข้อ 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ข้อ 3

แบบสอบถามสำหรับการจัดทำวิทยานิพนธ์  
ครั้งที่ 2

เรียน ผู้จัดการส่วน และ ผู้จัดการแผนก ในฝ่ายปฏิบัติการ

อ้างถึงแบบสอบถามในครั้งที่ 1 ที่ได้มีการสรุปเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา การปรับแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ ด้านการบริหารการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ในหน่วยงานของฝ่ายปฏิบัติการ ที่ใช้ในขั้นตอนการปรับแต่งผลลัพธ์จากโปรแกรมเชิงเส้นตรงแล้ว และได้ให้น้ำหนักกับเกณฑ์ในการพิจารณาแต่ละข้อ รวมทั้งให้คะแนนของมาตรวัดสำหรับทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัดทางเลือกเรียบร้อยแล้วนั้น

ดังนั้นเพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงขอความกรุณาให้ท่านนำเกณฑ์การพิจารณาฯ มาใช้พิจารณาปรับแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ โดยการพิจารณาปรับเปลี่ยนจุดจ่ายปูนซีเมนต์ เป็นกรณีตัวอย่าง

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในการตอบแบบสอบถามสำหรับการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สรุปเกณฑ์การพิจารณา เพื่อการปรับแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ ที่ใช้ใน ขั้นตอนการปรับแต่งผลลัพธ์จาก โปรแกรมเชิงเส้นตรง ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์หลัก 2 เกณฑ์ คือ

## 1. ระดับการให้บริการในการจัดส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ประกอบด้วยเกณฑ์รอง ดังนี้

### 1.1 ระดับความสามารถในการบริหารงานจัดส่งของจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ซึ่งมีเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ดังนี้

1. ความสามารถจัดกำหนดการขนส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่าย ให้สอดคล้อง กับเวลาที่ลูกค้าต้องการ
2. ความสามารถจัดกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่าย ให้เหมาะกับเส้นทางรถขนส่ง ของผู้รับเหมาขนส่งที่ประจำจุดจ่าย
3. ความยากง่ายในการควบคุมกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่าย ตามเส้นทางและ ระยะทางที่ขนส่งจากจุดจ่ายถึงจุดรับปลายทาง
4. ความเหมาะสมปริมาณงานขนส่งของจุดจ่าย กับบุคลากรที่มีประจำอยู่ ตามจุดจ่าย
5. ความสะดวกในการติดต่อสื่อสารและประสานงานของลูกค้าที่จุดรับ ปลายทางกับจุดจ่าย

### 1.2 ระดับความพร้อมของรถขนส่งประจำจุดจ่ายและสถานที่ของจุดจ่ายปูน ซีเมนต์

ซึ่งมีเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ดังนี้

1. ความพร้อมจำนวนรถขนส่งกับปริมาณงานขนส่งตามจำนวนรอบรถใน การขนส่ง
2. ความเหมาะสมของขนาดพื้นที่จอดรถขนส่งของจุดจ่ายที่จะรองรับ จำนวนรถขนส่ง
3. ความพร้อมของจุดจ่ายตามข้อกำหนดด้านเวลาเดินรถขนส่ง

## 2. ข้อกำหนดต้นทุนค่าขนส่งตามพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ซึ่งมีเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ดังนี้

1. ความสามารถในการบรรทุกชิ้นค่าของพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายตาม ปริมาณงานขนส่ง
2. ความเหมาะสมในการจัดสรรปริมาณงานขนส่งตามพาหนะขนส่งของ จุดจ่ายที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงานขนส่งขั้นต่ำ

ตัวอย่างผลลัพธ์การประมวลผลการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ผง (เดือนที่ 1) ที่ได้จาก โปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) ที่นำมาพิจารณาตามเกณฑ์พิจารณาที่กล่าวมาแล้ว ดังนี้  
 ต้นทาง : โรงงาน B ส่งให้ลูกค้าทางรถยนต์ ปลายทาง : จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 250 ตัน

- หมายเหตุ - สมมุติให้จุดจ่ายปูนซีเมนต์เปิดทำการปกติทุกจุดจ่าย
- สมมุติสถานการณ์การจัดส่งที่เกิดขึ้นตามความคิดของแต่ละท่านเอง
  - สมมุติให้ท่านเป็นผู้ตัดสินใจปรับแต่งผลลัพธ์ ฯ ในขั้นตอนการปรับแต่งผลลัพธ์

จากตัวอย่างผลลัพธ์การประมวลผลการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ผงข้างต้น ให้ท่านพิจารณาประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ตามเกณฑ์การพิจารณาในคำถามแต่ละข้อ ดังต่อไปนี้

1. ถ้าให้ท่านพิจารณาเลือกจุดจ่ายปูนซีเมนต์ ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณาเรื่อง

“ความสามารถจัดกำหนดการขนส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่าย ให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ”

โดยใช้มาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ตามการพิจารณาดังนี้

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| ข้อ 1. สามารถทำได้เกือบทุกเที่ยว | หมายถึง จุดจ่าย ฯ ที่สามารถจัดส่งปูนซีเมนต์ให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ ได้เกือบทุกเที่ยวที่มีการจัดส่งทั้งหมด                                |
| ข้อ 2. สามารถทำได้เป็นบางครั้ง   | หมายถึง จุดจ่าย ฯ ที่สามารถจัดส่งปูนซีเมนต์ให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ ได้เป็นบางครั้ง โดยเฉลี่ยเกินครึ่งของจำนวนเที่ยวที่มีการจัดส่งทั้งหมด |
| ข้อ 3. ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้    | หมายถึง จุดจ่าย ฯ ที่ไม่สามารถจัดส่งปูนซีเมนต์ให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ ได้ โดยเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งของจำนวนเที่ยวที่มีการจัดส่งทั้งหมด       |

โปรดพิจารณาประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ โดยใช้มาตรวัดทางเลือก ดังนี้

จุดจ่ายปูนซีเมนต์	มาตรวัด
โรงงาน B	ข้อ ...
โรงงาน C	ข้อ ...
โรงงาน A	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายพระประแดง	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายสาธุประดิษฐ์	ข้อ ...
โรงงาน/ศูนย์จ่าย อื่น(ถ้ามี).....	ข้อ ...

2. ถ้าให้ท่านพิจารณาเลือกจุดจ่ายปูนซีเมนต์ ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณาเรื่อง

“ความสามารถจัดกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่าย ให้เหมาะสมกับเส้นทางการขนส่งของผู้รับเหมามขนส่งที่ประจำจุดจ่าย”

โดยใช้มาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. สามารถทำได้ทุกราย หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่สามารถจัดกลุ่มรถขนส่งให้เหมาะสมกับเส้นทางการขนส่งของผู้รับเหมามขนส่งได้ทุกราย
- ข้อ 2. สามารถทำได้เป็นบางราย หมายถึงจุดจ่ายฯ ที่สามารถจัดกลุ่มรถขนส่งให้เหมาะสมกับเส้นทางการขนส่งของผู้รับเหมามขนส่งได้เป็นบางราย
- ข้อ 3. ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้ หมายถึงจุดจ่ายฯ ที่ไม่สามารถจัดกลุ่มรถขนส่งให้เหมาะสมกับเส้นทางการขนส่งของผู้รับเหมามขนส่งได้เลย

โปรดพิจารณาประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ โดยใช้มาตรวัดทางเลือก ดังนี้

จุดจ่ายปูนซีเมนต์	มาตรวัด
โรงงาน B	ข้อ ...
โรงงาน C	ข้อ ...
โรงงาน A	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายพระประแดง	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายสาธุประดิษฐ์	ข้อ ...
โรงงาน/ศูนย์จ่าย อื่น (ถ้ามี).....	ข้อ ...

3. ถ้าให้ท่านพิจารณาเลือกจุดจ่ายปูนซีเมนต์ ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณาเรื่อง

“ความยากง่ายในการควบคุมกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายตามเส้นทางและระยะทางที่ขนส่งจากจุดจ่ายถึงจุดรับปลายทาง”

โดยใช้มาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. ควบคุมได้เกือบทุกคัน หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่สามารถควบคุมได้ง่ายและติดตามกลุ่มรถขนส่งตามเส้นทางการขนส่งและระยะที่ขนส่งได้เกือบทุกคันที่ประจำจุดจ่ายฯ
- ข้อ 2. ควบคุมได้บ้าง หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่สามารถควบคุมได้บ้างและติดตามกลุ่มรถขนส่งตามเส้นทางการขนส่งและระยะที่ขนส่งได้เป็นบางคันที่ประจำจุดจ่ายฯ โดยเฉลี่ยเกินครึ่งของทั้งหมด

- ข้อ 3. ความคุ้มค่า ยาก หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีปัญหาการควบคุมและติดตามกลุ่มรถขนส่งตามเส้นทางการขนส่งและระยะที่ขนส่งที่ประจำจุดจ่ายฯ ถึงจุดรับปลายทาง

โปรดพิจารณาประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ โดยใช้มาตรวัดทางเลือก ดังนี้

จุดจ่ายปูนซีเมนต์	มาตรวัด
โรงงาน B	ข้อ ...
โรงงาน C	ข้อ ...
โรงงาน A	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายพระประแดง	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายสาธิตบุรี	ข้อ ...
โรงงาน/ศูนย์จ่าย อื่น(ถ้ามี).....	ข้อ ...

4. ถ้าให้ท่านพิจารณาเลือกจุดจ่ายปูนซีเมนต์ ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณาเรื่อง

“ความเหมาะสมปริมาณงานขนส่งของจุดจ่ายกับบุคลากรที่มีประจำอยู่ตามจุดจ่าย”

โดยใช้มาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. เหมาะสมอย่างมาก หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีปริมาณงานขนส่งเหมาะสมกับจำนวนพนักงานที่ประจำอยู่ ซึ่งวัดออกมาเป็นประสิทธิผลของหน่วยงานได้อยู่ในเกณฑ์ดี
- ข้อ 2. เหมาะสม หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีปริมาณงานขนส่งเหมาะสมกับจำนวนพนักงานที่ประจำอยู่ ซึ่งวัดออกมาเป็นประสิทธิผลของหน่วยงานได้อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง หรือพอใช้
- ข้อ 3. ไม่เหมาะสม หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีปริมาณงานขนส่งไม่เหมาะสมกับจำนวนพนักงานที่ประจำอยู่ ซึ่งวัดออกมาเป็นประสิทธิผลของหน่วยงานได้อยู่ในเกณฑ์ต่ำ

โปรดพิจารณาประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ โดยใช้มาตรวัดทางเลือก ดังนี้

จุดจ่ายปูนซีเมนต์	มาตรวัด
โรงงาน B	ข้อ ...
โรงงาน C	ข้อ ...
โรงงาน A	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายพระประแดง	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายสาธิตบุรี	ข้อ ...
โรงงาน/ศูนย์จ่าย อื่น(ถ้ามี).....	ข้อ ...



5. ถ้าให้ท่านพิจารณาเลือกจุดจ่ายปูนซีเมนต์ ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณาเรื่อง

“ความสะดวกในการติดต่อสื่อสารและประสานงานของลูกค้าที่จุดรับปลายทางกับจุดจ่าย”

โดยใช้มาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. การสื่อสารและประสานงานดีมาก หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่สามารถให้ความสะดวกในการสื่อสารและประสานงานกับลูกค้าได้รวดเร็ว และจะทำให้ลูกค้าพึงพอใจมาก
- ข้อ 2. การสื่อสารและประสานงานดี หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่สามารถให้ความสะดวกในการสื่อสารและประสานงานกับลูกค้าได้รวดเร็ว และจะทำให้ลูกค้าพึงพอใจในระดับปานกลาง
- ข้อ 3. การสื่อสารและประสานพอใช้ หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่ไม่สามารถให้ความสะดวกในการสื่อสารและประสานงานกับลูกค้าได้รวดเร็ว และจะทำให้ลูกค้าพึงพอใจน้อยที่สุด

โปรดพิจารณาประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ โดยใช้มาตรวัดทางเลือก ดังนี้

จุดจ่ายปูนซีเมนต์	มาตรวัด
โรงงาน B	ข้อ ...
โรงงาน C	ข้อ ...
โรงงาน A	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายพระประแดง	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายสาทรประดิษฐ์	ข้อ ...
โรงงาน/ศูนย์จ่าย อื่น(ถ้ามี).....	ข้อ ...

6. ถ้าให้ท่านพิจารณาเลือกจุดจ่ายปูนซีเมนต์ ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณาเรื่อง

“ความพร้อมจำนวนรถขนส่งกับปริมาณงานขนส่งตามจำนวนรอบรถในการขนส่ง”

โดยใช้มาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. บริหารรอบรถได้ทุกคัน หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่สามารถบริหารรอบรถในการขนส่งตามปริมาณงานขนส่งให้เหมาะกับจำนวนรถขนส่งที่มีอยู่ทุกคัน
- ข้อ 2. บริหารรอบรถได้บ้าง หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่สามารถบริหารรอบรถในการขนส่งตามปริมาณงานขนส่งให้เหมาะกับจำนวนรถขนส่งที่มีอยู่ได้เป็นบางครั้งไม่ครบทุกคัน

ข้อ 3. ไม่สามารถบริหารได้ หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่ไม่สามารถบริหารรอบรถในการขนส่งตาม ปริมาณงานขนส่งให้พอเพียงกับจำนวนรถขนส่งที่มีอยู่ได้เลย

โปรดพิจารณาประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ โดยใช้มาตรวัดทางเลือก ดังนี้

จุดจ่ายปูนซีเมนต์	มาตรวัด
โรงงาน B	ข้อ ...
โรงงาน C	ข้อ ...
โรงงาน A	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายพระประแดง	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายสาทรประดิษฐ์	ข้อ ...
โรงงาน/ศูนย์จ่าย อื่น(ถ้ามี).....	ข้อ ...

7. ถ้าให้ท่านพิจารณาเลือกจุดจ่ายปูนซีเมนต์ ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณาเรื่อง

“ความเหมาะสมของขนาดพื้นที่จอดรถขนส่งของจุดจ่ายที่จะรองรับจำนวนรถขนส่ง”

โดยใช้มาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ตามการ พิจารณา ดังนี้

ข้อ 1. มีขนาดพื้นที่กว้างมาก หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีขนาดพื้นที่จอดรถมากพอกับจำนวนรถ ขนส่งที่มารับปูนซีเมนต์ ในทุกสถานการณ์

ข้อ 2. มีขนาดพื้นที่พอดี หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีขนาดพื้นที่จอดรถเท่ากับกับจำนวนรถ ขนส่งที่มารับปูนซีเมนต์ ตามสถานการณ์ปกติ

ข้อ 3. มีขนาดพื้นที่คับแคบ หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีขนาดพื้นที่จอดรถน้อยกว่าจำนวนรถขนส่ง ที่มารับปูนซีเมนต์ และไม่สามารถรองรับจำนวนรถขนส่งได้ ทั้งหมด

โปรดพิจารณาประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ โดยใช้มาตรวัดทางเลือก ดังนี้

จุดจ่ายปูนซีเมนต์	มาตรวัด
โรงงาน B	ข้อ ...
โรงงาน C	ข้อ ...
โรงงาน A	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายพระประแดง	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายสาทรประดิษฐ์	ข้อ ...
โรงงาน/ศูนย์จ่าย อื่น(ถ้ามี).....	ข้อ ...

8. ถ้าให้ท่านพิจารณาเลือกจุดจ่ายปูนซีเมนต์ ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณาเรื่อง

“ความพร้อมของจุดจ่ายตามข้อกำหนดด้านเวลาเดินรถขนส่ง”

โดยใช้มาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ตามการพิจารณา ดังนี้

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| ข้อ 1. ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา     | หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาเดินรถขนส่ง  |
| ข้อ 2. มีข้อจำกัดแต่บริหารได้    | หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีข้อจำกัดด้านเวลาเดินรถขนส่ง แต่สามารถบริหารรถขนส่งได้ตามปริมาณงานขนส่งที่มีอยู่ได้  |
| ข้อ 3. มีข้อจำกัดและบริหารไม่ได้ | หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีข้อจำกัดด้านเวลาเดินรถขนส่ง และไม่สามารถบริหารรถขนส่งได้ตามจำนวนชั่วโมงที่รถสามารถวิ่งขนส่งได้ตามปริมาณงานขนส่งที่จะเพิ่มขึ้น |

โปรดพิจารณาประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ โดยใช้มาตรวัดทางเลือก ดังนี้

จุดจ่ายปูนซีเมนต์	มาตรวัด
โรงงาน B	ข้อ ...
โรงงาน C	ข้อ ...
โรงงาน A	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายพระประแดง	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายสาทรประดิษฐ์	ข้อ ...
โรงงาน/ศูนย์จ่าย อื่น(ถ้ามี).....	ข้อ ...

9. ถ้าให้ท่านพิจารณาเลือกจุดจ่ายปูนซีเมนต์ ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณาเรื่อง

“ความสามารถในการบรรทุกชิ้นค่าของพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายตามปริมาณงานขนส่ง”

โดยใช้มาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ตามการพิจารณา ดังนี้

- |                        |   |
|------------------------|---|
| ข้อ 1. เหมาะสมอย่างมาก | หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีขนาดของพาหนะขนส่งเหมาะสมกับปริมาณงานขนส่งต่อการจัดเที่ยวการขนส่ง ได้เต็มพิกัด                                 |
| ข้อ 2. เหมาะสม         | หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีขนาดของพาหนะขนส่งเหมาะสมกับปริมาณงานขนส่งแต่อาจจะมีผลต่อการจัดเที่ยวการขนส่ง ซึ่งเป็นผลกระทบต่อต้นทุนค่าขนส่ง |
| ข้อ 3. ไม่เหมาะสม      | หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีขนาดของพาหนะขนส่งไม่เหมาะสมกับปริมาณงานขนส่ง และไม่เหมาะในการจัดเที่ยวการขนส่ง                                |

โปรดพิจารณาประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ โดยใช้มาตรวัดทางเลือก ดังนี้

จุดจ่ายปูนซีเมนต์	มาตรวัด
โรงงาน B	ข้อ ...
โรงงาน C	ข้อ ...
โรงงาน A	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายพระประแดง	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายสาทรประดิษฐ์	ข้อ ...
โรงงาน/ศูนย์จ่าย อื่น(ถ้ามี).....	ข้อ ...

10. ถ้าให้ท่านพิจารณาเลือกจุดจ่ายปูนซีเมนต์ ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณาเรื่อง

“ความเหมาะสมในการจัดสรรปริมาณงานขนส่งตามพาหนะขนส่งของจุดจ่ายที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงานขั้นต่ำ”

โดยใช้มาตรวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. เหมาะสม หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีพาหนะขนส่งที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงาน ขั้นต่ำ และมีปริมาณงานขนส่งอยู่ในระดับใกล้เคียงปริมาณงานขนส่งที่ประกันไว้
- ข้อ 2. ไม่แน่ใจ หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่มีพาหนะขนส่งที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงาน ขั้นต่ำ และมีปริมาณงานขนส่งน้อยมากจนถึงระดับใกล้เคียงกับปริมาณงานขั้นต่ำที่ประกันไว้
- ข้อ 3. ไม่เหมาะสม หมายถึง จุดจ่ายฯ ที่ไม่มีพาหนะขนส่งที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงานขั้นต่ำที่ประกันไว้

โปรดพิจารณาประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์ โดยใช้มาตรวัดทางเลือก ดังนี้

จุดจ่ายปูนซีเมนต์	มาตรวัด
โรงงาน B	ข้อ ...
โรงงาน C	ข้อ ...
โรงงาน A	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายพระประแดง	ข้อ ...
ศูนย์จ่ายสาทรประดิษฐ์	ข้อ ...
โรงงาน/ศูนย์จ่าย อื่น(ถ้ามี).....	ข้อ ...

**คำถาม**

ท่านเห็นว่า การพิจารณาปรับแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ ในขั้นตอนการปรับแต่งผลลัพธ์จากโปรแกรมเชิงเส้นตรง โดยการพิจารณาค่าลำดับชั้น หรือ การประเมินตามเกณฑ์การพิจารณา ที่จัดทำขึ้นนี้ เป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับวิธีการพิจารณาแบบเดิม หรือ ถ้าจะนำวิธีการนี้มาใช้ในการวางแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ เป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ภาคผนวก จ

### การให้นำหนักกับเกณฑ์การตัดสินใจและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. การให้นำหนักกับเกณฑ์การตัดสินใจ

เมื่อกำหนดเป็น แผนผังการตัดสินใจแล้วขั้นตอนต่อไปเป็นการให้นำหนักกับเกณฑ์การพิจารณาในแต่ละเกณฑ์ ซึ่งกระทำเป็นขั้นตอนดังนี้

##### 1.1 การให้นำหนักกับเกณฑ์หลัก

ซึ่งเกณฑ์หลักประกอบด้วย

1. ระดับการให้บริการในการจัดส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์
2. ข้อจำกัดต้นทุนค่าขนส่งตามพาหนะขนส่งของจุดจ่ายปูนซีเมนต์

การให้นำหนักความสำคัญกับเกณฑ์หลัก สามารถนำเกณฑ์หลักมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Expert Choice เพื่อหานำหนักความสำคัญของเกณฑ์ทั้งสองที่ได้มาจากการสอบถามผู้บริหารของหน่วยงานที่ศึกษา และจากนั้นก็ให้นำข้อมูลที่ได้อมาหาค่าเฉลี่ยซึ่งผลของการให้นำหนักจะกล่าวถึงต่อไป

##### 1.2 การให้นำหนักกับเกณฑ์รอง

3.2.1 ภายใต้เกณฑ์หลักในเรื่อง “ระดับการให้บริการในการจัดส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์” ประกอบด้วย

1. ระดับความสามารถในการบริหารงานจัดส่งของจุดจ่ายปูนซีเมนต์
2. ระดับความพร้อมของรถขนส่งประจำจุดจ่ายและสถานที่ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์

การให้นำหนักความสำคัญกับเกณฑ์รอง สามารถนำเกณฑ์มาเปรียบเทียบกันโดยใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Expert Choice เพื่อหานำหนักความสำคัญของเกณฑ์ทั้งสองที่ได้มาจากการสอบถามผู้บริหารของหน่วยงานที่ศึกษา และจากนั้นก็ให้นำข้อมูลที่ได้อมาหาค่าเฉลี่ยซึ่งผลของการให้นำหนักเช่นเดียวกับกับเกณฑ์หลัก

### 1.3 การให้น้ำหนักกับเกณฑ์ย่อย

#### 3.3.1 ภายใต้อัตราส่วนในเรื่อง “ระดับความสามารถในการบริหารงานจัดส่งของจุดจ่ายปูนซีเมนต์” ประกอบด้วย

1. ความสามารถจัดกำหนดการขนส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ
2. ความสามารถจัดกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายให้เหมาะกับเส้นทางการขนส่งของผู้รับเหมาขนส่งที่ประจำจุดจ่าย
3. ความยากง่ายในการควบคุมกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายตามเส้นทางและระยะทางที่ขนส่งจากจุดจ่ายถึงจุดรับปลายทาง
4. ความเหมาะสมปริมาณงานขนส่งของจุดจ่ายกับบุคลากรที่มีประจำอยู่ตามจุดจ่าย
5. ความสะดวกในการติดต่อสื่อสารและประสานงานของลูกค้าที่จุดรับปลายทางกับจุดจ่าย

การให้น้ำหนักความสำคัญกับเกณฑ์ย่อย สามารถนำเกณฑ์ย่อยมาเปรียบเทียบกับเป็นคู่ ๆ และใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Expert Choice เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญและอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของเกณฑ์ทั้งหมดที่ได้มาจากการสอบถามผู้บริหารของหน่วยงานที่ศึกษา โดยค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องจะมีต่ำกว่า 0.1 ทุกค่า และจากนั้นก็นำข้อมูลที่ได้ออกมาหาค่าเฉลี่ยซึ่งผลของการให้น้ำหนัก เช่นเดียวกับกับเกณฑ์หลัก ตัวอย่างของแบบสอบถามในการให้น้ำหนักของเกณฑ์การพิจารณาแสดงใน ภาคผนวก ง

#### 3.3.2 ภายใต้อัตราส่วนในเรื่อง “ระดับความพร้อมของรถขนส่งประจำจุดจ่ายและสถานที่ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์” ประกอบด้วย

1. ความพร้อมจำนวนรถขนส่งกับปริมาณงานขนส่ง ตามจำนวนรอบรถในการขนส่ง
2. ความเหมาะสมของขนาดพื้นที่จอดรถขนส่งของจุดจ่ายที่จะรองรับจำนวนรถขนส่ง
3. ความพร้อมของจุดจ่ายตามข้อกำหนดด้านเวลาเดินทางขนส่ง

การให้น้ำหนักความสำคัญกับเกณฑ์ย่อย สามารถนำเกณฑ์ย่อยมาเปรียบเทียบกับเป็นคู่ ๆ และใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Expert Choice เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญและอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของเกณฑ์ทั้งหมดที่ได้มาจากการสอบถามผู้บริหารของหน่วยงานที่ศึกษา โดยค่าอัตราส่วนความไม่

สอดคล้องจะมีต่ำกว่า 0.1 ทุกค่า และจากนั้นก็ให้นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยซึ่งผลของการให้น้ำหนัก เช่นเดียวกันกับการหาน้ำหนักเกณฑ์ย่อยข้อที่ผ่านมา

### 3.3.3 ภายใต้อัตลักษณ์หลักในเรื่อง “ข้อจำกัดต้นทุนค่าขนส่งตามพาหนะขนส่งของจุดจ่ายปูนซีเมนต์” ประกอบด้วย

1. ความสามารถในการบรรทุกชิ้นค่าของพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายคามปริมาณงานขนส่ง
2. ความเหมาะสมในการจัดสรรปริมาณงานขนส่งตามพาหนะขนส่งของจุดจ่ายที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงานขนส่งขั้นต่ำ

การให้น้ำหนักความสำคัญกับเกณฑ์ย่อย สามารถนำเกณฑ์ย่อยมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ และใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Expert Choice เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญและอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของเกณฑ์ทั้งหมดที่ได้มาจากการสอบถามผู้บริหารของหน่วยงานที่ศึกษา โดยค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องจะมีต่ำกว่า 0.1 ทุกค่า และจากนั้นก็ให้นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยซึ่งผลของการให้น้ำหนัก เช่นเดียวกันกับการหาน้ำหนักเกณฑ์ย่อยข้อที่ผ่านมา

## 2. การให้น้ำหนักกับมาตรวัดทางเลือก

การกำหนดระดับของมาตรวัดทางเลือก (ทางเลือกหมายถึงจุดจ่ายปูนซีเมนต์) ตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณาแต่ละเกณฑ์ เพื่อให้สามารถพิจารณาเลือกจุดจ่าย โดยสามารถประเมินจุดจ่ายภายใต้อัตลักษณ์ได้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องทำการพิจารณาเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ ซึ่งมีที่มาจากจากการสอบถามผู้บริหารในหน่วยงานที่ศึกษา สามารถที่จะกำหนดระดับมาตรวัดทางเลือกเพื่อนำมาใช้ในการประเมินได้ดังนี้

1. การให้น้ำหนักกับมาตรวัดทางเลือกภายใต้อัตลักษณ์ “ความสามารถจัดกำหนดการขนส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ” ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกหรือมาตรส่วนที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| ข้อ 1. สามารถทำได้เกือบทุกเที่ยว | หมายถึง จุดจ่ายที่สามารถจัดส่งปูนซีเมนต์ให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ ได้เกือบทุกเที่ยวที่มีการจัดส่งทั้งหมด                                |
| ข้อ 2. สามารถทำได้เป็นบางครั้ง   | หมายถึง จุดจ่ายที่สามารถจัดส่งปูนซีเมนต์ให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ ได้เป็นบางครั้ง โดยเฉลี่ยเกินครึ่งของจำนวนเที่ยวที่มีการจัดส่งทั้งหมด |



- ข้อ 3. ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้ หมายถึง จุดจ่ายที่ไม่สามารถจัดส่งปูนซีเมนต์ให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ ได้ โดยเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งของจำนวนเที่ยวที่มีการจัดส่งทั้งหมด

การให้น้ำหนักคะแนนมาตรฐานวัดทางเลือก สามารถนำระดับของมาตรฐานมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ และใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Expert Choice เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญที่ได้มาจากการสอบถามผู้บริหารของหน่วยงานที่ศึกษา และจากนั้นก็ให้นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยซึ่งผลของการให้น้ำหนักตัวอย่างของแบบสอบถามในการให้น้ำหนักคะแนนมาตรฐานวัดทางเลือกแสดงในภาคผนวก ง

2. การให้น้ำหนักกับมาตรฐานวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ “ความสามารถจัดกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายให้เหมาะกับเส้นทางการขนส่งของผู้รับเหมาขนส่งที่ประจำ” ซึ่งมีระดับของมาตรฐานวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. สามารถทำได้ทุกราย หมายถึง จุดจ่ายที่สามารถจัดกลุ่มรถขนส่ง ให้เหมาะสมกับเส้นทางการขนส่งของผู้รับเหมาขนส่งได้ทุกราย
- ข้อ 2. สามารถทำได้เป็นบางราย หมายถึง จุดจ่ายที่สามารถจัดกลุ่มรถขนส่ง ให้เหมาะสมกับเส้นทางการขนส่งของผู้รับเหมาขนส่งได้เป็นบางราย
- ข้อ 3. ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้ หมายถึง จุดจ่ายที่ไม่สามารถจัดกลุ่มรถขนส่งให้เหมาะสมกับเส้นทางการขนส่งของผู้รับเหมาขนส่งได้เลย

การให้น้ำหนักคะแนนมาตรฐานวัดทางเลือก สามารถนำระดับของมาตรฐานมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ และใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Expert Choice เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญที่ได้มาจากการสอบถามผู้บริหารของหน่วยงานที่ศึกษา และจากนั้นก็ให้นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยซึ่งผลของการให้น้ำหนัก

3. การให้น้ำหนักกับมาตรฐานวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ “ความยากง่ายในการควบคุมกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายตามเส้นทางและระยะทางที่ขนส่งจากจุดจ่ายถึงจุดรับปลายทาง” ซึ่งมีระดับของมาตรฐานวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. ควบคุมได้เกือบทุกคัน หมายถึง จุดจ่ายที่สามารถควบคุมได้ง่ายและติดตามกลุ่มรถขนส่งตามเส้นทางการขนส่งและระยะที่ขนส่งได้เกือบทุกคันที่ประจำจุดจ่าย
- ข้อ 2. ควบคุมได้บ้าง หมายถึง จุดจ่ายที่สามารถควบคุมได้บ้างและติดตามกลุ่มรถขนส่งตามเส้นทางการขนส่งและระยะที่ขนส่งได้เป็นบางคันที่ประจำจุดจ่ายโดยเฉลี่ยเกินครึ่งของทั้งหมด

- ข้อ 3. ความคุ้มค่า หมายถึง จุดจ่ายที่มีปัญหาการควบคุมและติดตามกลุ่มรถขนส่งตามเส้นทางรถขนส่งและระยะที่ขนส่งที่ประจำจุดจ่ายถึงจุดรับปลายทาง

การให้น้ำหนักคะแนนมาตรฐานวัดทางเลือก สามารถนำระดับของมาตรฐานวัดมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ และใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Expert Choice เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญที่ได้มาจากการสอบถามผู้บริหารของหน่วยงานที่ศึกษา และจากนั้นก็ให้นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยซึ่งผลของการให้น้ำหนัก

4. การให้น้ำหนักกับมาตรฐานวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ “ความเหมาะสมปริมาณงานขนส่งของจุดจ่ายกับบุคลากรที่มีประจำอยู่ตามจุดจ่าย” ซึ่งมีระดับของมาตรฐานวัดทางเลือกหรือมาตรฐานที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. เหมาะสมอย่างมาก หมายถึง จุดจ่ายที่มีปริมาณงานขนส่งเหมาะสมกับจำนวนพนักงานที่ประจำอยู่ ซึ่งวัดออกมาเป็นประสิทธิผลของหน่วยงานได้อยู่ในเกณฑ์ดี
- ข้อ 2. เหมาะสม หมายถึง จุดจ่ายที่มีปริมาณงานขนส่งเหมาะสมกับจำนวนพนักงานที่ประจำอยู่ ซึ่งวัดออกมาเป็นประสิทธิผลของหน่วยงานได้อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง หรือพอใช้
- ข้อ 3. ไม่เหมาะสม หมายถึง จุดจ่ายที่มีปริมาณงานขนส่งไม่เหมาะสมกับจำนวนพนักงานที่ประจำอยู่ ซึ่งวัดออกมาเป็นประสิทธิผลของหน่วยงานได้อยู่ในเกณฑ์ต่ำ

การให้น้ำหนักคะแนนมาตรฐานวัดทางเลือก สามารถนำระดับของมาตรฐานวัดมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ และใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Expert Choice เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญที่ได้มาจากการสอบถามผู้บริหารของหน่วยงานที่ศึกษา และจากนั้นก็ให้นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยซึ่งผลของการให้น้ำหนัก

5. การให้น้ำหนักกับมาตรฐานวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ “ความสะดวกในการติดต่อสื่อสารและประสานงานของลูกค้าที่จุดรับปลายทางกับจุดจ่าย” ซึ่งมีระดับของมาตรฐานวัดทางเลือกหรือมาตรฐานที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. การสื่อสารและประสานงานดีมาก หมายถึง จุดจ่ายสามารถให้ความสะดวกในการสื่อสารและประสานงานกับลูกค้าได้รวดเร็ว และจะทำให้ลูกค้าพึงพอใจมาก
- ข้อ 2. การสื่อสารและประสานงานดี หมายถึง จุดจ่ายที่สามารถให้ความสะดวกใน

### ข้อ 3. การสื่อสารและประสานพอใช้

การสื่อสารและประสานงานกับลูกค้าได้รวดเร็ว และจะทำให้ลูกค้าพึงพอใจในระดับปานกลาง หมายถึง จุดจ่ายที่ไม่สามารถให้ความสะดวกในการสื่อสารและประสานงานกับลูกค้าได้รวดเร็ว และจะทำให้ลูกค้าพึงพอใจน้อยที่สุด

การให้น้ำหนักคะแนนมาตรฐานวัดทางเลือก สามารถนำระดับของมาตรฐานมาเปรียบเทียบกับเป็นคู่ ๆ และใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Expert Choice เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญที่ได้มาจากการสอบถามผู้บริหารของหน่วยงานที่ศึกษา และจากนั้นก็ให้นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยซึ่งผลของการให้น้ำหนัก

6. การให้น้ำหนักกับมาตรฐานวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ “ความพร้อมจำนวนรถขนส่งกับปริมาณงานขนส่งตามจำนวนรอบรถในการขนส่ง” ซึ่งมีระดับของมาตรฐานวัดทางเลือกหรือมาตรฐานที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. บริหารรอบรถได้ทุกคัน หมายถึง จุดจ่ายที่สามารถบริหารรอบรถในการขนส่งตามปริมาณงานขนส่งให้เหมาะกับจำนวนรถขนส่งที่มีอยู่ทุกคัน
- ข้อ 2. บริหารรอบรถได้บ้าง หมายถึง จุดจ่ายที่สามารถบริหารรอบรถในการขนส่งตามปริมาณงานขนส่งให้เหมาะกับจำนวนรถขนส่งที่มีอยู่ได้เป็นบางครั้งไม่ครบทุกคัน
- ข้อ 3. ไม่สามารถบริหารได้ หมายถึง จุดจ่ายที่ไม่สามารถบริหารรอบรถในการขนส่งตามปริมาณงานขนส่งให้พอเพียงกับจำนวนรถขนส่งที่มีอยู่ได้เลย

การให้น้ำหนักคะแนนมาตรฐานวัดทางเลือก สามารถนำระดับของมาตรฐานมาเปรียบเทียบกับเป็นคู่ ๆ และใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Expert Choice เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญที่ได้มาจากการสอบถามผู้บริหารของหน่วยงานที่ศึกษา และจากนั้นก็ให้นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยซึ่งผลของการให้น้ำหนัก

7. การให้น้ำหนักกับมาตรฐานวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ “ความเหมาะสมของขนาดพื้นที่จอดรถขนส่งของจุดจ่าย ๆ ที่จะรองรับจำนวนรถขนส่ง” ซึ่งมีระดับของมาตรฐานวัดทางเลือกหรือมาตรฐานที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- ข้อ 1. มีขนาดพื้นที่กว้างมาก หมายถึง จุดจ่ายที่มีขนาดพื้นที่จอดรถมากพอกับจำนวนรถขนส่งที่มารับปูนซีเมนต์ ในทุกสถานการณ์
- ข้อ 2. มีขนาดพื้นที่พอดี หมายถึง จุดจ่ายที่มีขนาดพื้นที่จอดรถเท่ากับจำนวนรถขนส่งที่มารับปูนซีเมนต์ ตามสถานการณ์ปกติ

- ข้อ 3. มีขนาดพื้นที่คับแคบ หมายถึง จุดจ่ายที่มีขนาดพื้นที่จ่อครณน้อยกว่าจำนวนรถขนส่งที่มารับปูนซีเมนต์ และไม่สามารถรองรับจำนวนรถขนส่งได้ทั้งหมด

การให้น้ำหนักคะแนนมาตรฐานวัดทางเลือก สามารถนำระดับของมาตรฐานมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ และใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Expert Choice เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญที่ได้มาจากการสอบถามผู้บริหารของหน่วยงานที่ศึกษา และจากนั้นก็จะนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยซึ่งผลของการให้น้ำหนัก

8. การให้น้ำหนักกับมาตรฐานวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ “ความพร้อมของจุดจ่ายตามข้อกำหนดด้านเวลาเดินรถขนส่ง” ซึ่งมีระดับของมาตรฐานวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัดตามการพิจารณา ดังนี้

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| ข้อ 1. ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา     | หมายถึง จุดจ่ายที่ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาเดินรถขนส่ง  |
| ข้อ 2. มีข้อจำกัดแต่บริหารได้    | หมายถึง จุดจ่ายที่มีข้อจำกัดด้านเวลาเดินรถขนส่ง แต่สามารถบริหารรถขนส่งได้ตามปริมาณงานขนส่งที่มีอยู่ได้  |
| ข้อ 3. มีข้อจำกัดและบริหารไม่ได้ | หมายถึง จุดจ่ายที่มีข้อจำกัดด้านเวลาเดินรถขนส่ง และไม่สามารถบริหารรถขนส่งได้ตามจำนวนชั่วโมงที่รถสามารถวิ่งขนส่งได้ตามปริมาณงานขนส่งที่จะเพิ่มขึ้น |

การให้น้ำหนักคะแนนมาตรฐานวัดทางเลือก สามารถนำระดับของมาตรฐานมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ และใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Expert Choice เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญที่ได้มาจากการสอบถามผู้บริหารของหน่วยงานที่ศึกษา และจากนั้นก็จะนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยซึ่งผลของการให้น้ำหนัก

9. การให้น้ำหนักกับมาตรฐานวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ “ความสามารถในการบรรทุกขั้นต่ำของพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายตามปริมาณงานขนส่ง” ซึ่งมีระดับของมาตรฐานวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- |                        |  |
|------------------------|--|
| ข้อ 1. เหมาะสมอย่างมาก | หมายถึง จุดจ่ายที่มีขนาดของพาหนะขนส่งเหมาะสมกับปริมาณงานขนส่งต่อการจัดเที่ยวการขนส่งได้เต็มพิกัด                                       |
| ข้อ 2. เหมาะสม         | หมายถึง จุดจ่ายที่มีขนาดของพาหนะขนส่งเหมาะสมกับปริมาณงานขนส่งแต่อาจจะมีผลต่อการจัดเที่ยวการขนส่ง ซึ่งเป็นผลกระทบต่อดัชนีต้นทุนค่าขนส่ง |
| ข้อ 3. ไม่เหมาะสม      | หมายถึง จุดจ่ายที่มีขนาดของพาหนะขนส่งไม่เหมาะสมกับปริมาณงานขนส่ง และไม่เหมาะในการจัดเที่ยวการขนส่ง                                     |

การให้น้ำหนักคะแนนมาตรฐานวัดทางเลือก สามารถนำระดับของมาตรฐานวัดมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ และใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Expert Choice เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญที่ได้มาจากการสอบถามผู้บริหารของหน่วยงานที่ศึกษา และจากนั้นก็ให้นำข้อมูลที่ได้อมาหาค่าเฉลี่ยซึ่งผลของการให้น้ำหนัก

10. การให้น้ำหนักกับมาตรฐานวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ “ความเหมาะสมในการจัดสรรปริมาณงานขนส่งตามพาหนะขนส่งของจุดจ่ายที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงานขั้นต่ำ” ซึ่งมีระดับของมาตรฐานวัดทางเลือกหรือมาตราส่วนที่ใช้ในการวัด ตามการพิจารณา ดังนี้

- |                   |   |
|-------------------|---|
| ข้อ 1. เหมาะสม    | หมายถึง จุดจ่ายที่มีพาหนะขนส่งที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงาน ขั้นต่ำ และมีปริมาณงานขนส่งอยู่ในระดับใกล้เคียงปริมาณงานขนส่งที่ประกันไว้            |
| ข้อ 2. ไม่น่าใจ   | หมายถึง จุดจ่ายที่มีพาหนะขนส่งที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงาน ขั้นต่ำ และมีปริมาณงานขนส่งน้อยมากจนถึงระดับใกล้เคียงกับปริมาณงานขั้นต่ำที่ประกันไว้ |
| ข้อ 3. ไม่เหมาะสม | หมายถึง จุดจ่ายที่ไม่มีพาหนะขนส่งที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงานขั้นต่ำ  |

การให้น้ำหนักคะแนนมาตรฐานวัดทางเลือก สามารถนำระดับของมาตรฐานวัดมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ และใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Expert Choice เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญที่ได้มาจากการสอบถามผู้บริหารของหน่วยงานที่ศึกษา และจากนั้นก็ให้นำข้อมูลที่ได้อมาหาค่าเฉลี่ยซึ่งผลของการให้น้ำหนัก



### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ได้มีการกำหนดโครงสร้างการตัดสินใจ ตามทฤษฎีของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ขั้นตอนต่อไปจะต้องทำการให้น้ำหนักของเกณฑ์การพิจารณาตามลำดับชั้น ซึ่งสามารถทำได้ โดยการให้น้ำหนักด้วยการเปรียบเทียบแบบเป็นคู่ และคำนวณด้วยไอเกนเวคเตอร์ถ้าการให้น้ำหนักด้วยการเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ นั้นถูกต้อง ค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องจะต้องมีค่าต่ำกว่า 0.10 แต่หากค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องมีค่ามากกว่า 0.10 ก็จะต้องมีการให้น้ำหนักกับเกณฑ์ อีกครั้งหนึ่ง จากนั้นก็จะหาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์การพิจารณาจากกลุ่มผู้พิจารณาและนำค่าเฉลี่ยน้ำหนักทางเลือกที่ผ่านการให้น้ำหนักตามมาตรวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์การพิจารณาแต่ละเกณฑ์แล้ว นำข้อมูลที่ได้มาทั้งหมดให้น้ำหนักโดยตรงกับเกณฑ์การพิจารณา และทางเลือก ในบทนี้ ได้แสดงผลจากการให้น้ำหนักของเกณฑ์ และการให้น้ำหนักของทางเลือกเพื่อให้สามารถเห็นถึงแนวทางการประยุกต์กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ มาใช้ในการตัดสินใจพิจารณาปรับแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ของหน่วยงานที่ศึกษาได้

### 4. การวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การพิจารณาปรับแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์

หลังจากที่ได้ทำการสรุปถึง โครงสร้างการตัดสินใจ เพื่อพิจารณาปรับแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ ทำให้ได้ข้อสรุป วัตถุประสงค์ของปัญหาคือ การพิจารณาปรับแผนการผลิตและการกระจายสินค้า ด้วยการเลือกจุดจ่ายปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมที่สุด โดยมีเกณฑ์การพิจารณาการปรับแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ ประกอบด้วย

#### 1. ระดับการให้บริการในการจัดส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ประกอบด้วยเกณฑ์รอง 2 เกณฑ์ ดังนี้

##### 1.1 ระดับความสามารถในการบริหารงานจัดส่งของจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย 5 เกณฑ์ ได้แก่

1.1.1 ความสามารถจัดกำหนดการขนส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ

1.1.2 ความสามารถจัดกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่าย ให้เหมาะกับเส้นทางรถขนส่งของผู้รับเหมาขนส่งที่ประจำจุดจ่าย

1.1.3 ความยากง่ายในการควบคุมกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายตามเส้นทางและระยะทางที่ขนส่งจากจุดจ่ายถึงจุดรับปลายทาง

- 1.1.4 ความเหมาะสมปริมาณงานขนส่งของจุดจ่ายกับบุคลากรที่มีประจำอยู่ตามจุดจ่าย
- 1.1.5 ความสะดวกในก :ระคิดต่อสื่อสารและประสานงานของลูกค้าที่จุกัรบปลายทางกับจุดจ่าย
- 1.2 ระดับความพร้อมของรถขนส่งประจำจุดจ่ายและสถานที่ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์
  - ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย 3 เกณฑ์ ได้แก่
    - 1.2.1 ความพร้อมจำนวนรถขนส่งกับปริมาณงานขนส่งตามจำนวนรอบรถในการขนส่ง
    - 1.2.2 ความเหมาะสมของขนาดพื้นที่จอดรถขนส่งของจุดจ่ายที่จะรองรับจำนวนรถขนส่ง
    - 1.2.3 ความพร้อมของจุดจ่ายตามข้อกำหนดด้านเวลาเดินรถขนส่ง
2. ข้อจำกัดต้นทุนค่าขนส่งตามพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายปูนซีเมนต์
  - ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย 2 เกณฑ์ ได้แก่
    - 2.1 ความสามารถในการบรรทุกชิ้นค่าของพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายตามปริมาณงานขนส่ง
    - 2.2 ความเหมาะสมในการจัดสรรปริมาณงานขนส่งตามพาหนะขนส่งของจุดจ่ายที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงานขนส่งขั้นต่ำ

ผู้วิจัยได้ทำการจัดทำแบบสอบถามเพื่อให้ผู้พิจารณาฯ ทำการให้นำหนักความสำคัญต่าง ๆ ดังจำแนกได้ตามหัวข้อต่อไปนี้

#### 1. การวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์หลักภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา

ในการให้นำหนักของเกณฑ์การพิจารณาฯ หลัก ในข้อ 1 และ ข้อ 2 หรือการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญ ของเกณฑ์ระดับการให้บริการในการจัดส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์ และ เกณฑ์ข้อจำกัดต้นทุนค่าขนส่งตามพาหนะขนส่งของจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ผลปรากฏว่า ผู้พิจารณาฯ จำนวน 3 ท่าน ได้ลงความเห็นโดยมีลักษณะแนวโน้มที่ได้ให้นำหนักความสำคัญของเกณฑ์ระดับการให้บริการในการจัดส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์ มากกว่า เกณฑ์ข้อจำกัดต้นทุนค่าขนส่งตามพาหนะขนส่งของจุดจ่ายปูนซีเมนต์ จึงได้ทำการหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต(geometric mean) ได้ในสัดส่วน 65.52 กับ 31.50 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การพิจารณา  
การปรับแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์

เกณฑ์การพิจารณา	ผู้พิจารณา			รวม	ค่าเฉลี่ย
	ก	ข	ค		
ข้อ 1	75.00	50.00	75.00	200.00	65.52
ข้อ 2	25.00	50.00	25.00	100.00	31.50
ข้อ 1.1	85.70	50.00	12.50	148.20	37.70
ข้อ 1.2	14.30	50.00	87.50	151.80	39.70
ข้อ 2.1	20.00	12.50	12.50	45.00	14.62
ข้อ 2.2	80.00	87.50	87.50	255.00	84.92
ข้อ 1.1.1	26.00	37.80	51.30	115.10	36.94
ข้อ 1.1.2	12.70	8.20	3.30	24.20	7.00
ข้อ 1.1.3	7.70	12.80	6.30	26.80	8.53
ข้อ 1.1.4	45.90	3.40	12.90	62.20	12.63
ข้อ 1.1.5	7.70	37.80	26.10	71.60	19.66
ค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง	0.10	0.09	0.05		
ข้อ 1.2.1	64.10	46.20	7.20	117.50	27.73
ข้อ 1.2.2	7.20	7.70	27.90	42.80	11.56
ข้อ 1.2.3	27.90	46.20	64.90	139.00	43.74
ค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง	0.06	0.00	0.06		



## 2. การวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์รองภายใต้เกณฑ์ระดับการให้บริการในการจัดส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ในการให้น้ำหนักของเกณฑ์รองของเกณฑ์การพิจารณา หลักข้อ 1 ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์รอง ในข้อ 1.1 และข้อ 1.2 หรือการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ระดับความสามารถในการบริหารงานจัดส่งของจุดจ่ายปูนซีเมนต์ และเกณฑ์ระดับความพร้อมของรถขนส่งประจำจุดจ่ายและสถานที่ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ผลปรากฏว่า ผู้พิจารณา จำนวน 3 ท่าน ได้ลงความเห็นโดยไม่สามารถมองในลักษณะที่เป็นแนวโน้มได้ จึงได้หาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ระดับความสามารถในการบริหารงานจัดส่งของจุดจ่ายปูนซีเมนต์ และเกณฑ์ระดับความพร้อมของรถขนส่งประจำจุดจ่ายและสถานที่ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์ ได้ในสัดส่วน 37.70 กับ 39.70 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

## 3. การวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ย่อยภายใต้เกณฑ์ระดับความสามารถในการบริหารงานจัดส่งของจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ในการให้น้ำหนักของเกณฑ์ย่อยของเกณฑ์การพิจารณา รองข้อ 1.1 ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย ในข้อ 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4 และ ข้อ 1.1.5 หรือการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของ เกณฑ์ความสามารถจัดกำหนดการขนส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ เกณฑ์ความสามารถจัดกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายให้เหมาะกับเส้นทางรถขนส่งของผู้รับหมายขนส่งที่ประจำจุดจ่าย เกณฑ์ความยากง่ายในการควบคุมกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายตามเส้นทางและระยะทางที่ขนส่งจากจุดจ่ายถึงจุดรับปลายทาง เกณฑ์ความเหมาะสมปริมาณงานขนส่งของจุดจ่ายกับบุคลากรที่มีประจำอยู่ตามจุดจ่าย เกณฑ์ความสะดวกในการติดต่อสื่อสารและประสานงานของลูกค้าที่จุดรับปลายทางกับจุดจ่าย

ผลปรากฏว่า ผู้พิจารณา จำนวน 3 ท่าน ได้ลงความเห็นโดยไม่สามารถมองในลักษณะที่เป็นแนวโน้มได้ จึงได้หาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักความสำคัญของ เกณฑ์ความสามารถจัดกำหนดการขนส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ เกณฑ์ความสามารถจัดกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายให้เหมาะกับเส้นทางรถขนส่งของผู้รับหมายขนส่งที่ประจำจุดจ่าย เกณฑ์ความยากง่ายในการควบคุมกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายตามเส้นทางและระยะทางที่ขนส่งจากจุดจ่ายถึงจุดรับปลายทาง เกณฑ์ความเหมาะสมปริมาณงานขนส่งของจุดจ่ายกับบุคลากรที่มีประจำอยู่ตามจุดจ่าย เกณฑ์ความสะดวกในการติดต่อสื่อสารและประสานงานของลูกค้าที่จุดรับปลายทางกับ

จุดจ่าย ได้ในสัดส่วน 36.94, 7.00, 8.53, 12.63 และ 19.66 ตามลำดับ และค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของผู้พิจารณาแต่ละท่านก็อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

#### 4. การวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ย่อยภายใต้เกณฑ์ระดับความพร้อมของรถขนส่งประจำจุดจ่ายและสถานที่ของจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ในการให้น้ำหนักของเกณฑ์ย่อยของเกณฑ์การพิจารณา รองข้อ 1.2 ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย ในข้อ 1.2.1, 1.2.2, และ ข้อ 1.2.3 หรือการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ความพร้อมจำนวนรถขนส่งกับปริมาณงานขนส่งตามจำนวนรอบรถในการขนส่ง เกณฑ์ความเหมาะสมของขนาดพื้นที่จอดรถขนส่งของจุดจ่ายที่จะรองรับจำนวนรถขนส่ง เกณฑ์ความพร้อมของจุดจ่ายตามข้อกำหนดด้านเวลาเดินรถขนส่ง

ผลปรากฏว่า ผู้พิจารณา จำนวน 3 ท่าน ได้ลงความเห็นโดยไม่สามารถมองในลักษณะที่เป็นแนวโน้มได้ จึงได้หาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ความพร้อมจำนวนรถขนส่งกับปริมาณงานขนส่งตามจำนวนรอบรถในการขนส่ง เกณฑ์ความเหมาะสมของขนาดพื้นที่จอดรถขนส่งของจุดจ่ายที่จะรองรับจำนวนรถขนส่ง เกณฑ์ความพร้อมของจุดจ่ายตามข้อกำหนดด้านเวลาเดินรถขนส่ง ได้ในสัดส่วน 27.73, 11.56 และ 43.74 ตามลำดับ และค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของผู้พิจารณาแต่ละท่านก็อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

#### 5. การวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ย่อยภายใต้เกณฑ์ข้อจำกัดต้นทุนค่าขนส่งตามพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายปูนซีเมนต์

ในการให้น้ำหนักของเกณฑ์ย่อยของเกณฑ์การพิจารณา หลักข้อ 2 ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย ในข้อ 2.1 และ ข้อ 2.2 หรือการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ความสามารถในการบรรทุกชิ้นต่ำของพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายตามปริมาณงานขนส่ง และเกณฑ์ความเหมาะสมในการจัดสรรปริมาณงานขนส่งตามพาหนะขนส่งของจุดจ่ายที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงานขนส่งชิ้นต่ำ

ผลปรากฏว่า ผู้พิจารณา จำนวน 3 ท่าน ได้ลงความเห็นที่สามารถมองในลักษณะที่เป็นแนวโน้มได้ จึงได้หาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ความสามารถในการบรรทุกชิ้นต่ำของพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายตามปริมาณงานขนส่ง และเกณฑ์ความเหมาะสมในการจัดสรร

ปริมาณงานขนส่งตามพาหนะขนส่งของจุดจ่ายที่มีต้นทุนจากการประกันปริมาณงานขนส่งขั้นต่ำได้ในสัดส่วน 14.62 กับ 84.92 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

##### 5. การวิเคราะห์น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกสำหรับเกณฑ์การพิจารณาปรับแผนการผลิต และการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์

ผู้วิจัยได้ทำการจัดทำแบบสอบถามเพื่อให้ผู้พิจารณาฯ ทำการเปรียบเทียบระดับคะแนนของมาตรวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์การพิจารณาแต่ละข้อ เพื่อที่จะนำมาตรวัดทางเลือกที่มีระดับคะแนนแล้ว ไปใช้สำหรับการประเมินทางเลือกตามเกณฑ์ย่อยในแต่ละข้อ

##### **1. การวิเคราะห์น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ความสามารถจัดกำหนดการขนส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ**

จากการให้น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ข้อ 1.1.1 หรือเกณฑ์ความสามารถจัดกำหนดการขนส่งปูนซีเมนต์ของจุดจ่ายให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้าต้องการซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกดังนี้ ข้อ 1. สามารถทำได้เกือบทุกเที่ยว ข้อ 2. สามารถทำได้เป็นบางครั้ง และ ข้อ 3. ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้

สรุปผลได้ว่า ผู้พิจารณาฯ จำนวน 3 ท่าน ได้ลงความเห็นที่สามารถมองในลักษณะที่เป็นแนวโน้มได้ จึงได้หาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือก ข้อ 1. สามารถทำได้เกือบทุกเที่ยว ข้อ 2. สามารถทำได้เป็นบางครั้ง และ ข้อ 3. ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้ ในสัดส่วนประมาณ 75%, 20% และ 5% ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการให้คะแนนของมาตรวัดสำหรับทางเลือก

มาตรวัดภายใต้เกณฑ์การพิจารณา	ผู้พิจารณา			รวม	ค่าเฉลี่ย
	ก	ข	ค		
ข้อ 1.1.1					
ข้อ 1.สามารถทำได้เกือบทุกเที่ยว	75.6	75.6	77.2	228.4	76.13
ข้อ 2.สามารถทำได้เป็นบางครั้ง	19.9	19.9	17.3	57.1	18.99
ข้อ 3.ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้	4.6	4.6	5.5	14.7	4.88
ข้อ 1.1.2					
ข้อ 1.สามารถทำได้ทุกราย	75.6	73.4	76.1	225.1	75.02
ข้อ 2.สามารถทำได้เป็นบางราย	19.9	21.3	19.1	60.3	20.08
ข้อ 3.ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้	4.6	5.3	4.8	14.7	4.89
ข้อ 1.1.3					
ข้อ 1.ควบคุมได้เกือบทุกคัน	75.6	76.1	76.1	227.8	75.93
ข้อ 2.ควบคุมได้บ้าง	19.9	19.1	19.1	58.1	19.36
ข้อ 3.ควบคุมได้ยาก	4.6	4.8	4.8	14.2	4.73
ข้อ 1.1.4					
ข้อ 1.เหมาะสมอย่างมาก	75.6	76.1	76.1	227.8	75.93
ข้อ 2.เหมาะสม	19.9	19.1	19.1	58.1	19.36
ข้อ 3.ไม่เหมาะสม	4.6	4.8	4.8	14.2	4.73
ข้อ 1.1.5					
ข้อ 1.การสื่อสาร/ประสานงานดีมาก	75.6	76.1	71.5	223.2	74.37
ข้อ 2.การสื่อสาร/ประสานงานดี	19.9	19.1	21.8	60.8	20.24
ข้อ 3.การสื่อสาร/ประสานงานพอใช้	4.6	4.8	6.7	16.1	5.29
ข้อ 1.2.1					
ข้อ 1.บริหารรอบรถได้ทุกคัน	75.6	76.1	76.1	227.8	75.93
ข้อ 2.บริหารรอบรถได้บ้าง	19.9	19.1	19.1	58.1	19.36
ข้อ 3.ไม่สามารถบริหารได้	4.6	4.8	4.8	14.2	4.73

ตารางที่ 2 (ต่อ) ผลการให้คะแนนของมาตรวัดสำหรับทางเลือก

มาตรวัดภายใต้เกณฑ์การพิจารณา	ผู้พิจารณา			รวม	ค่าเฉลี่ย
	ก	ข	ค		
ข้อ 1.2.2					
ข้อ 1. มีขนาดพื้นที่กว้างมาก	75.6	76.1	63.7	215.4	71.56
ข้อ 2. มีขนาดพื้นที่พอดี	19.9	19.1	25.8	64.8	21.40
ข้อ 3. มีขนาดพื้นที่คับแคบ	4.6	4.8	10.5	19.9	6.14
ข้อ 1.2.3					
ข้อ 1. ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา	75.6	76.6	76.1	228.3	76.10
ข้อ 2. มีข้อจำกัดแต่บริหารได้	19.9	19.1	19.1	58.1	19.36
ข้อ 3. มีข้อจำกัดและบริหารไม่ได้	4.6	4.3	4.8	13.7	4.56
ข้อ 2.1					
ข้อ 1. เหมาะสมอย่างมาก	75.6	75.1	46	196.7	63.92
ข้อ 2. เหมาะสม	19.9	20.5	31.9	72.3	23.52
ข้อ 3. ไม่เหมาะสม	4.6	4.4	22.1	31.1	7.65
ข้อ 2.2					
ข้อ 1. เหมาะสม	75.6	75.8	76.1	227.5	75.83
ข้อ 2. ไม่แน่ใจ	19.9	14	19.1	53	17.46
ข้อ 3. ไม่เหมาะสม	4.6	10.3	4.8	19.7	6.10

**2. การวิเคราะห์น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ความสามารถจัดกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่าย ให้เหมาะกับเส้นทางรถขนส่งของผู้รับเหมาขนส่งที่ประจำจุดจ่าย**

จากการให้น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ข้อ 1.1.2 หรือเกณฑ์ความสามารถจัดกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายให้เหมาะกับเส้นทางรถขนส่งของผู้รับเหมาขนส่งที่ประจำจุดจ่าย ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกดังนี้ ข้อ 1. สามารถทำได้ทุกราย ข้อ 2. สามารถทำได้เป็นบางราย และ ข้อ 3. ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้

สรุปผลได้ว่า ผู้พิจารณาฯ จำนวน 3 ท่าน ได้ลงความเห็นที่สามารถมองในลักษณะที่เป็นแนวโน้มได้ จึงได้หาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือก ข้อ 1. สามารถทำได้ทุกราย ข้อ 2. สามารถทำได้เป็นบางราย และ ข้อ 3. ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้ ในสัดส่วนประมาณ 75%, 20% และ 5% ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

**3. การวิเคราะห์น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ความยากง่ายในการควบคุมกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายตามเส้นทางและระยะทางที่ขนส่งจากจุดจ่ายถึงจุดรับปลายทาง**

จากการให้น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ข้อ 1.1.3 หรือเกณฑ์ความยากง่ายในการควบคุมกลุ่มรถขนส่งของจุดจ่ายตามเส้นทาง และระยะทางที่ขนส่งจากจุดจ่ายถึงจุดรับปลายทาง ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกดังนี้ ข้อ 1. ควบคุมได้เกือบทุกคัน ข้อ 2. ควบคุมได้บ้าง และ ข้อ 3. ควบคุมได้ยาก

สรุปผลได้ว่า ผู้พิจารณาฯ จำนวน 3 ท่าน ได้ลงความเห็นที่สามารถมองในลักษณะที่เป็นแนวโน้มได้ จึงได้หาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือก ข้อ 1.ควบคุมได้เกือบทุกคัน ข้อ 2. ควบคุมได้บ้าง และ ข้อ 3. ควบคุมได้ยาก ในสัดส่วนประมาณ 75%, 20% และ 5% ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

**4. การวิเคราะห์น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ความเหมาะสมของปริมาณงานขนส่งของจุดจ่ายกับบุคลากรที่มีประจำอยู่ตามจุดจ่าย**

จากการให้นำน้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ข้อ 1.1.4 หรือเกณฑ์ความเหมาะสมของปริมาณงานขนส่งของจุดจ่ายกับบุคลากรที่มีประจำอยู่ตามจุดจ่าย ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกดังนี้ ข้อ 1. เหมาะสมอย่างมาก ข้อ 2. เหมาะสม และข้อ 3. ไม่เหมาะสม

สรุปผลได้ว่า ผู้พิจารณาฯ จำนวน 3 ท่าน ได้ลงความเห็นที่สามารถมองในลักษณะที่เป็นแนวโน้มได้ จึงได้หาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือก ข้อ 1. เหมาะสมอย่างมาก ข้อ 2. เหมาะสม และ ข้อ 3. ไม่เหมาะสม ในสัดส่วนประมาณ 75%, 20% และ 5% ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

**5. การวิเคราะห์น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ความสะดวกในการติดต่อสื่อสารและประสานงานของลูกค้ำที่จู้ครับปลายทางกับจุดจ่าย**

จากการให้นำน้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ข้อ 1.1.5 หรือเกณฑ์ความสะดวกในการติดต่อสื่อสารและประสานงานของลูกค้ำที่จู้ครับปลายทางกับจุดจ่าย ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกดังนี้ ข้อ 1. การสื่อสาร/ประสานงานดีมาก ข้อ 2. การสื่อสาร/ประสานงานดี และ ข้อ 3. การสื่อสาร/ประสานงานพอใช้

สรุปผลได้ว่า ผู้พิจารณาฯ จำนวน 3 ท่าน ได้ลงความเห็นที่สามารถมองในลักษณะที่เป็นแนวโน้มได้ จึงได้หาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกข้อ 1. การสื่อสาร/ประสานงานดีมาก ข้อ 2. การสื่อสาร/ประสานงานดี และ ข้อ 3. การสื่อสาร/ประสานงานพอใช้ ในสัดส่วนประมาณ 75%, 20% และ 5% ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

**6. การวิเคราะห์น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ความพร้อมจำนวนรถขนส่งกับปริมาณงานขนส่งตามจำนวนรถบรรณในการขนส่ง**

จากการให้นำน้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ข้อ 1.2.1 หรือเกณฑ์ความพร้อมจำนวนรถขนส่งกับปริมาณงานขนส่งตามจำนวนรถบรรณในการขนส่ง ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกดังนี้ ข้อ 1. บริหารรถบรรณได้ทุกคัน ข้อ 2. บริหารรถบรรณได้บ้าง และ ข้อ 3. ไม่สามารถบริหารได้

สรุปผลได้ว่า ผู้พิจารณา จำนวน 3 ท่าน ได้ลงความเห็นที่สามารถมองในลักษณะที่เป็น แนวโน้มได้ จึงได้หาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือก ข้อ 1. บริหารรอบรถได้ทุกคัน ข้อ 2. บริหารรอบรถได้บ้าง และ ข้อ 3. ไม่สามารถบริหารได้ ในสัดส่วนประมาณ 75%, 20% และ 5% ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

#### 7. การวิเคราะห์น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ความเหมาะสมของขนาดพื้นที่จอดรถขนส่งของจุดจ่ายที่จะรองรับจำนวนรถขนส่ง

จากการให้น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ข้อ 1.2.2 หรือเกณฑ์ความเหมาะสมของขนาดพื้นที่จอดรถขนส่งของจุดจ่ายที่จะรองรับจำนวนรถขนส่ง ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกดังนี้ ข้อ 1. มีขนาดพื้นที่กว้างมาก ข้อ 2. มีขนาดพื้นที่พอดี และ ข้อ 3. มีขนาดพื้นที่คับแคบ

สรุปผลได้ว่า ผู้พิจารณา จำนวน 3 ท่าน ได้ลงความเห็นที่สามารถมองในลักษณะที่เป็น แนวโน้มได้ จึงได้หาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือก ข้อ 1. มีขนาดพื้นที่กว้างมาก ข้อ 2. มีขนาดพื้นที่พอดี และ ข้อ 3. มีขนาดพื้นที่คับแคบ ในสัดส่วนประมาณ 75%, 20% และ 5% ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

#### 8. การวิเคราะห์น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ความพร้อมของจุดจ่ายตามข้อกำหนดด้านเวลาเดินรถขนส่ง

จากการให้น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ข้อ 1.2.3 หรือเกณฑ์ความพร้อมของจุดจ่ายตามข้อกำหนดด้านเวลาเดินรถขนส่ง ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกดังนี้ ข้อ 1. ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา ข้อ 2. มีข้อจำกัดแต่บริหารได้ และ ข้อ 3. มีข้อจำกัดและบริหารไม่ได้

สรุปผลได้ว่า ผู้พิจารณา จำนวน 3 ท่าน ได้ลงความเห็นที่สามารถมองในลักษณะที่เป็น แนวโน้มได้ จึงได้หาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือก ข้อ 1. ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา ข้อ 2. มีข้อจำกัดแต่บริหารได้ และ ข้อ 3. มีข้อจำกัดและบริหารไม่ได้ ในสัดส่วนประมาณ 75%, 20% และ 5% ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2



9. การวิเคราะห์น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ความสามารถในการ  
บรรทุกชั้นต่ำของพาหนะขนส่งประจำจุดจ่าย ตามปริมาณงานขนส่ง

จากการให้น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ข้อ 2.1  
หรือเกณฑ์ความสามารถในการบรรทุกชั้นต่ำของพาหนะขนส่งประจำจุดจ่ายตามปริมาณงานขนส่ง  
ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกดังนี้ ข้อ 1. เหมาะสมอย่างมาก ข้อ 2. เหมาะสม และข้อ 3. ไม่  
เหมาะสม

สรุปผลได้ว่า ผู้พิจารณาฯ จำนวน 3 ท่าน ได้ลงความเห็นที่สามารถมองในลักษณะที่เป็น  
แนวโน้มได้ จึงได้หาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือก ข้อ 1. เหมาะสมอย่างมาก  
ข้อ 2. เหมาะสม และ ข้อ 3. ไม่เหมาะสม ในสัดส่วนประมาณ 75%, 20% และ 5% ดังแสดงไว้ใน  
ตารางที่ 2

10. การวิเคราะห์น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกภายใต้เกณฑ์ความเหมาะสมในการ  
จัดสรรปริมาณงานขนส่งตามพาหนะขนส่งของจุดจ่ายที่มีต้นทุนจากการประกัน  
ปริมาณงานขนส่งขั้นต่ำ

จากการให้น้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือกตามเกณฑ์ย่อยในการพิจารณา ข้อ 2.1  
หรือเกณฑ์ความเหมาะสมในการจัดสรรปริมาณงานขนส่งตามพาหนะขนส่งของจุดจ่ายที่มีต้นทุน  
จากการประกันปริมาณงานขนส่งขั้นต่ำ ซึ่งมีระดับของมาตรวัดทางเลือกดังนี้ ข้อ 1. เหมาะสม  
ข้อ 2. ไม่แน่ใจ และ ข้อ 3. ไม่เหมาะสม

สรุปผลได้ว่า ผู้พิจารณาฯ จำนวน 3 ท่าน ได้ลงความเห็นที่สามารถมองในลักษณะที่เป็น  
แนวโน้มได้ จึงได้หาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักคะแนนของมาตรวัดทางเลือก ข้อ 1. เหมาะสม  
ข้อ 2. ไม่แน่ใจ และ ข้อ 3. ไม่เหมาะสม ในสัดส่วนประมาณ 75%, 20% และ 5% ดังแสดงไว้ใน  
ตารางที่ 2



### ประวัติผู้เขียน

นาย จิระชัย สักดิชนะลาชา เกิดวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2512 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร  
สำเร็จการศึกษา ปริญญาตรีอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีขนถ่ายวัสดุ คณะ  
วิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในปีการศึกษา 2535 และเข้าศึกษา  
ต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2539