



REFERENCES

- Aaker, D.A., Strategic Market Management, 2nd ed., John Wiley & Sons, Canada, 1988.
- Boonwa Thampitakkul, "Strategic Planning", Engineering Journal, October 1985, Faculty of Engineering Chulalongkorn University, Thailand pp. 101-106, 1985.
- Bruining, A.H. , "A customer oriented research that integrates both marketing and logistic aspects", Master's Graduation Assignment, Industrial Engineering and Management Science Department Faculty of Engineering Eindhoven University of Technology, Netherlands, 1995.
- Goodwin, P. , Wright, G. , Decision Analysis for Management Judgment., John Wiley & Sons, England, 1991.
- Kasemsak Mitkasem, "An Application of the Analytic Hierarchy Process in Plant Location Selection", (Master's Thesis, Industrial Engineering Department Faculty of Engineering Chulalongkorn University, Thailand, 1993).
- Manager Media Group, Market Analysis 1995 , Thailand, 1995.
- O'Shaughnessy, John., Competitive Marketing : A Strategic Approach, Unwin Hyman, USA., 1988.
- Pramote Chaiyavech, "Developments in Thailand's Petrochemical Industry", The 1993 Asian Petrochemicals Conference, National Petrochemical Corporation, Thailand, 1993.
- Saaty, T.L., The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York, 1980.

Wind, Y., "An Analytic Hierarchy Process Base Approach to the Design and Evaluation of a Marketing Driven Business and Corporate strategy", Mathematical Modelling, Vol. 9, No. 3-5, pp. 285-291, 1987.



APPENDIX A
QUESTIONNAIRE



Questionnaire 1

Explanation

1. This questionnaire is provided for collecting data for a thesis involved in liquid chemical tank farm operation.
2. If some questions are confidential, please answer as much as possible.

Questions

1. What are you serviced by renting tank farm ?
 - a. storing
 - b. unloading from ship
 - c. loading to ship
 - d. unloading from truck
 - e. loading to truck
 - f. drumming
 - g. truck transportation
 - h. pipeline transportation
 - i. others

If you have other choices, please compare the advantages and disadvantages of tank farm with the other choices.

- advantages 1.....
- 2.....
- 3.....

- disadvantages 1.....
- 2.....
- 3.....

What are the matters that the tank farm of which you renting should improve ?

1.....

2.....

3.....

2. If you want to choose a renting tank farm to serve you, what are the specifications of the tank farm that you need ?

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

3 At present there are several renting tank farms, if you want to rent it, what are the criteria would be attended. ?

criterion 1.....

criterion 2.....

criterion 3.....

criterion 4.....

criterion 5.....

How good do you want for each criterion ?

criterion 1.....

criterion 2.....

criterion 3.....

criterion 4.....

criterion 5.....

4. What are the liquid chemicals which are used as raw materials for your company ?

chemicals	supply by	volume per year	transport by truck or pipeline	use tank farm services, yes or no
1.				
2.				
3.				
4.				

5. What are the liquid chemicals which are the products of your company ?

chemicals	supply to	volume per year	transport by truck or pipeline	use tank farm services, yes or no
1.				
2.				
3.				
4.				



Questionnaire 2

Explanation

1. This questionnaire is provided for collecting data for a thesis involved in liquid chemical tank farm operation.
2. If some questions are confidential, please answer as much as possible.

Questions

1. What are you serviced by renting tank farm ?
 - a. storing
 - b. unloading from ship
 - c. loading to ship
 - d. unloading from truck
 - e. loading to truck
 - f. drumming
 - g. truck transportation
 - h. pipeline transportation
 - i. others

If you have other choices that no need to be served by tank farm, please compare the advantages and disadvantages of tank farm with the other choices.

- advantages 1.....
2.....
3.....

- disadvantages 1.....
2.....
3.....

What are the things that the tank farm of which you rent should improve?

- 1.....
- 2.....
- 3.....

2. What are the advantages and disadvantages of renting tank farm in Bangkok compared to renting tank farm in Map Ta Phut ?

- advantages 1.....
- 2.....
 - 3.....

- disadvantages 1.....
- 2.....
 - 3.....

3. What are the types of industries of your customers ? (include the potential customers)

industries	expansion trend (%)	important liquid chemicals used	volume of usage
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

4. At present, there are many chemical suppliers. In your opinion as in a supplier status, what are the criteria that a company will attend if he want to select a supplier.

criterion 1.....

criterion 2.....

criterion 3.....

criterion 4.....

criterion 5.....

How good does he want for each criterion ?

criterion 1.....

criterion 2.....

criterion 3.....

criterion 4.....

criterion 5.....



5. If you want to choose a renting tank farm to serve you, what are the specifications of the tank farm that you need ?

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6. At present there are many renting tank farms, if you want to rent it, what are the criteria would be attended. ?

criterion 1.....

criterion 2.....

criterion 3.....

criterion 4.....

criterion 5.....

How good do you want for each criterion ?

criterion 1.....

criterion 2.....

criterion 3.....

criterion 4.....

criterion 5.....

7. Your customers can get chemical products not only from your supplying but they also can import by themselves and rent a tank farm for receiving from ships and storing. What are the advantages and disadvantages of the both way of getting products ?

the way of getting	advantages	disadvantages
1. own import	1.	1.
	2.	2.
	3.	3.
2. supplier	1.	1.
	2.	2.
	3.	3.

8. According to investigate the individuals concerned tank farms, The chemical suppliers in Bangkok may rent tank farms at Map Ta Phut by the two following causes :
1. In Bangkok, tank farm demand exceed supply that will occur in the next five years.

2. The cost of transportation by 45000 DWT ships from abroad (such as middle east) to Map Ta Phut, and then transport by 6500 DWT ships, which can run through Chao Pra Ya river, to tank farms along Chao Pra Ya river is lower than the cost of transportation by 6500 DWT ships from abroad directly to tank farms along Chao Pra Ya river.

What is your opinion of the above statement ?

9. How are you being serve by renting tank farms ?

products	volume of storage tanks		jetty rented yes or no	service by	transported by truck or pipeline
	being rented	need more added			



Questionnaire 3

This questionnaire is provided for collecting data for thesis involved with liquid chemical tank farm operation.

Explaining The Analytic Hierarchy Process, (AHP), is used for decision making in this research. For this method, the relative important of criteria have to be compared of all pairs combinations. In the following questions there are compare the relative important, so the method of answering have to be described. The relative important scale are range from 1 to 9, which are mean as follows.

The comparison scale table

let a and b are arbitrary criteria.

<u>important level</u>	<u>scale</u>
extreme importance of a over b	9
intermediate	8
very strong importance of a over b	7
intermediate	6
strong importance of a over b	5
intermediate	4
moderate importance of a over b	3
intermediate	2
equal importance of both criteria	1

Example of Scaling

The following example is a supposing work selection. It is partially exemplified as follows.

criteria	scale					criteria
work preference	1	3	5	7	9	advancement
work preference	1	3	5	7	9	benefits
work preference	1	3	5	7	9	training

The example is pairwise comparison of criteria between left column and right column. The method of filling in is described as follows.

1. In each pair of criteria, fill in cross mark over the much more important criterion in left or right column. Do not mark in case of equal importance.
2. Fill in cross mark over the scale 1, 3, 5, 7, 9 corresponding to its importance. If intermediate value is needed you can write the corresponding number in the scale column.

The example can be interpreted that :

“work preference is moderately more important than advancement.”

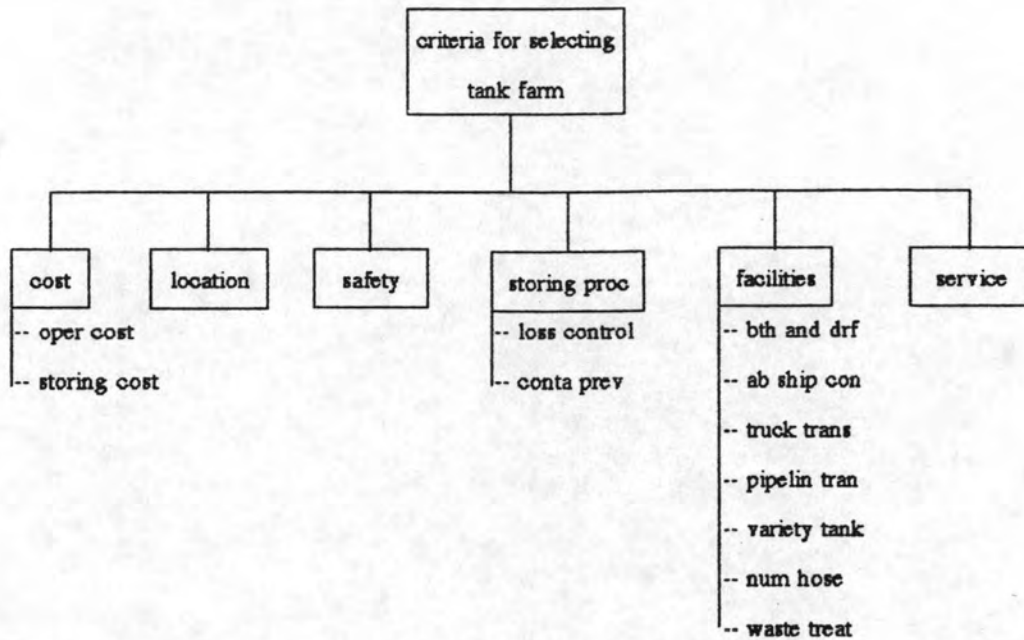
“benefits is strongly more important than work preference.”

“work preference and training are equally important.”

The direction of answering the following questions is in the way described.



Question From investigation renting tank farms and their customers, it is known that the criteria which the customers attend for selecting tank farm can be shown as the following figure.



oper cost ——— operating cost

storing proc ——— storing procedure

conta prev ——— contamination prevention

bth and drf ——— berth size and draft

ab ship con ——— absence of ship congestion

truck trans ——— tank truck transportation

pipelin tran ——— pipeline transportation

variety tank ——— having large variety of tanks

num hose ——— having large number of hoses available for loading and unloading

waste treat ——— waste treatment

Objective of the problem : determine criteria for selecting tank farm

Main criteria : cost, location, safety, storing procedure, facilities, service

Sub criteria : operating cost, storing cost, loss control, contamination prevention, berth size and draft, absence of ship congestion, tank truck transportation, pipeline transportation, having large variety of tanks, having large number of hoses available, waste treatment.

Interpretation for the Criteria

cost : means the cost of operating or storing.

- operating cost consists of the cost of ; loading, unloading of ship, drumming, circulating, transportation, or other fee such as sample test, cleaning tank.

- storing cost is the cost of storing products in tanks.

location : tank farm location. It includes some aspects such as distance from users, tank farm environment, not located in community.

safety : operation with safety, safety of equipment.

storing procedure : the process of storing such as temperature-, and pressure / vacuum control valve, fixed roof and floating roof of tanks, water spraying on tank surfaces, and piping system, etc. those affect loss control and contaminated prevention.

facilities : facilities are used for operating. The characteristic of some facilities to be accounted are as follows :

- berth size : the size of area that the ship can berth at. Bigger berth is more comfortable for a ship to berth and turn.

- draft : the deep of sea or river. More draft can accommodate bigger ship.

- absence of ship congestion : not have many ship in queue. If a ship have to wait for unloading, product owner will be charged.

- tank truck transportation : transportation from tank farm to users by tank truck.

- pipeline transportation : transportation from tank farm to users by established pipeline. This make cheaper for transportation but high investment.

- having large variety of tanks : having many sizes and types of tanks. Product owner can choose tanks suitable for their products and lot size.

- having large number of hoses available : number of hoses for load, unload products. This matter can help contaminated preventing, and unload many products simultaneously for time saving.

- waste treatment : have waste treatment system to conserve the environment and safety for human being. The waste water of cleaning tanks or sometimes the products accidentally mixed or contaminated, it is not so much but it have to treat before let out.

service : the quality of service such as service hours, lead time of delivery.

Under the goal of determine criteria for selecting tank farm, the above criteria should be attended. In your opinion, please compare those criteria in the below table by the described direction.

criteria	scale					criteria
cost	1	3	5	7	9	location
cost	1	3	5	7	9	safety
cost	1	3	5	7	9	storing proc
cost	1	3	5	7	9	facilities
cost	1	3	5	7	9	service
location	1	3	5	7	9	safety
location	1	3	5	7	9	storing proc
location	1	3	5	7	9	facilities
location	1	3	5	7	9	service
safety	1	3	5	7	9	storing proc
safety	1	3	5	7	9	facilities
safety	1	3	5	7	9	service
storing proc	1	3	5	7	9	facilities
storing proc	1	3	5	7	9	service
facilities	1	3	5	7	9	service

Under Cost

Under cost, there are two sub- criteria to be compared.

critierion	scale					critierion
oper cost	1	3	5	7	9	storing cost

Under Storing Procedure

Under storing procedure, there are two sub- criteria to be compared.

critierion	scale					critierion
loss control	1	3	5	7	9	conta prev

Under Facilities

Under facilities, there are seven sub- criteria to be compared.

criteria	scale					criteria
bth and drf	1	3	5	7	9	ab ship con
bth and drf	1	3	5	7	9	truck trans
bth and drf	1	3	5	7	9	pipelin tran
bth and drf	1	3	5	7	9	variety tank
bth and drf	1	3	5	7	9	num hose
bth and drf	1	3	5	7	9	waste treat
ab ship con	1	3	5	7	9	truck trans
ab ship con	1	3	5	7	9	pipelin tran
ab ship con	1	3	5	7	9	variety tank
ab ship con	1	3	5	7	9	num hose
ab ship con	1	3	5	7	9	waste treat
truck trans	1	3	5	7	9	pipelin tran
truck trans	1	3	5	7	9	variety tank
truck trans	1	3	5	7	9	num hose
truck trans	1	3	5	7	9	waste treat
pipelin tran	1	3	5	7	9	variety tank
pipelin tran	1	3	5	7	9	num hose

pipelin tran	1	3	5	7	9	waste treat
variety tank	1	3	5	7	9	num hose
variety tank	1	3	5	7	9	waste treat
num hose	1	3	5	7	9	waste treat



แบบสอบถาม ชุดที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อการเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ ในเรื่อง ทางด้านการดำเนินงานคลังสารเคมีเหลว
2. คำถามต่าง ๆ ถ้าหากถามในเรื่องที่เป็นความลับทางธุรกิจ กรุณาตอบเท่าที่เปิดเผยได้

คำถาม

1. ท่านได้ใช้บริการใดบ้างของ tank farm ให้เช่า
 - ก. เก็บผลิตภัณฑ์เหลว (storing)
 - ข. รับผลิตภัณฑ์เหลวจากเรือ (unloading from ship)
 - ค. นำผลิตภัณฑ์เหลวลงสู่เรือ (loading to ship)
 - ง. รับผลิตภัณฑ์เหลวจากรถบรรทุก (unloading from truck)
 - จ. จ่ายผลิตภัณฑ์เหลวให้รถบรรทุก (loading to truck)
 - ฉ. บรรจุผลิตภัณฑ์เหลวใส่ในถัง 200 ลิตร เพื่อแจกจ่าย (drumming)
 - ช. ขนส่งผลิตภัณฑ์เหลวทางรถยนต์ (truck transportation)
 - ซ. ขนส่งผลิตภัณฑ์เหลวทางท่อ (pipeline transportation)
 - ณ. อื่น ๆ โปรดระบุ.....

ถ้าท่านมีทางเลือกอื่นที่ไม่ต้องใช้บริการ tank farm ให้เช่า กรุณาเปรียบเทียบ ทางเลือกอื่นกับ tank farm ให้เช่า ว่า tank farm ให้เช่า มีข้อดี ข้อเสียอย่างไรบ้าง

ข้อดี 1.

2.

3.

ข้อเสีย 1.

2.

3.

บริการ tank farm ให้เช่า ที่ท่านใช้อยู่ มีสิ่งใดที่ต้องปรับปรุงบ้าง

- 1.
- 2.
- 3.

2. สมมุติว่าท่านต้องการเช่า tank farm แห่งใหม่สักแห่งหนึ่ง tank farm นั้นจะต้องมี specification ที่สำคัญอย่างไรบ้าง ที่จะดึงดูดให้ท่านเลือกใช้ tank farm นั้น

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

3 ในปัจจุบันมีผู้ให้บริการ tank farm ให้เช่าหลายราย การคัดเลือกผู้ให้บริการ tank farm ให้เช่า ท่านคำนึงถึงปัจจัยใดบ้าง (เรียงใดบ้าง)

- ปัจจัยที่ 1.
- ปัจจัยที่ 2.
- ปัจจัยที่ 3.
- ปัจจัยที่ 4.
- ปัจจัยที่ 5.

ในแต่ละปัจจัย ท่านต้องการให้มีคุณภาพดีถึงระดับไหน

- ปัจจัยที่ 1
- ปัจจัยที่ 2
- ปัจจัยที่ 3
- ปัจจัยที่ 4
- ปัจจัยที่ 5



4. บริษัทท่านใช้สารเคมีเหลว อะไรบ้างเป็นวัตถุประสงค์

ชนิดสารเคมีเหลว	supply โดย	ปริมาณ ต่อปี	ขนส่ง โดยรถ, ทางท่อ	ต้องการใช้บริการ tank farm หรือไม่
1.				
2.				
3.				
4.				

5. บริษัทท่านมีผลผลิตที่เป็นสารเคมีเหลว อะไรบ้าง

ชนิดสารเคมีเหลว	supply ให้แก่	ปริมาณ ต่อปี	ขนส่ง โดยรถ, ทางท่อ	ต้องการใช้บริการ tank farm หรือไม่
1.				
2.				
3.				
4.				

แบบสอบถาม ชุดที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อการเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ ในเรื่อง ทางด้านการดำเนินงานคลังสารเคมีเหลว
2. คำถามต่าง ๆ ถ้าหากถามในเรื่องที่เป็นความลับทางธุรกิจ กรุณาตอบเท่าที่เปิดเผยได้

คำถาม

1. ท่านได้ใช้บริการใดบ้างของ tank farm ให้เช่า
 - ก. เก็บผลิตภัณฑ์เหลว (storing)
 - ข. รับผลิตภัณฑ์เหลวจากเรือ (unloading from ship)
 - ค. นำผลิตภัณฑ์เหลวลงสู่เรือ (loading to ship)
 - ง. รับผลิตภัณฑ์เหลวจากรถบรรทุก (unloading from truck)
 - จ. จ่ายผลิตภัณฑ์เหลวให้รถบรรทุก (loading to truck)
 - ฉ. บรรจุผลิตภัณฑ์เหลวใส่ในถัง 200 ลิตร เพื่อแจกจ่าย (drumming)
 - ช. ขนส่งผลิตภัณฑ์เหลวทางรถยนต์ (truck transportation)
 - ซ. ขนส่งผลิตภัณฑ์เหลวทางท่อ (pipeline transportation)
 - ณ. อื่น ๆ โปรดระบุ.....

ถ้าท่านมีทางเลือกอื่นที่ไม่ต้องใช้บริการ tank farm ให้เช่า กรุณาเปรียบเทียบ ทางเลือกอื่นกับ tank farm ให้เช่า ว่า tank farm ให้เช่ามีข้อดี ข้อเสียอย่างไรบ้าง

ข้อดี 1.

2.

3.

ข้อเสีย 1.

2.

3.

บริการ tank farm ให้เช่า ที่ท่านใช้อยู่ มีสิ่งใดที่ต้องปรับปรุงบ้าง

- 1.
- 2.
- 3.

2. tank farm ให้เช่าใน กทม. มีข้อดี ข้อเสียอย่างไรบ้าง เมื่อเทียบกับที่มาบตาพุด

ข้อดี 1.

- 2.
- 3.

ข้อเสีย 1.

- 2.
- 3.

3. ลูกค้านของท่านแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ได้กี่กลุ่ม อะไรบ้าง (รวมทั้งกลุ่มที่ท่านคิดว่าจะเป็นลูกค้าของท่านในอนาคต)

กลุ่มลูกค้า	แนวโน้มการขยายตัว (%)	สารเคมีเหลวสำคัญที่ใช้	ปริมาณการใช้ต่อปี (โดยประมาณ)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

4. ในปัจจุบันมีผู้ supply สารเคมี หลายราย ท่านคิดว่าถ้าบริษัทหนึ่งต้องการคัดเลือกผู้ supply สารเคมี เขาจะคำนึงถึงปัจจัยใดบ้าง (เรื่องใดบ้าง)

ปัจจัยที่ 1.

ปัจจัยที่ 2.



ปัจจัยที่ 3.

ปัจจัยที่ 4.

ปัจจัยที่ 5.

ในแต่ละปัจจัย ควรจะเป็นอย่างไรเขาจึงจะพอใจ

ปัจจัยที่ 1

ปัจจัยที่ 2

ปัจจัยที่ 3

ปัจจัยที่ 4

ปัจจัยที่ 5

5. สมมติว่าท่านต้องการเช่า tank farm แห่งใหม่สักแห่งหนึ่ง tank farm นั้นจะต้องมี specification ที่สำคัญอย่างไรบ้าง ที่จะดึงดูดให้ท่านเลือกใช้ tank farm นั้น

1.

2.

3.

4.

5.

6. ในปัจจุบันมีผู้ให้บริการ tank farm ให้เช่า หลายราย ถ้าท่านต้องการคัดเลือกผู้ให้บริการ tank farm ให้เช่า ท่านจะคำนึงถึงปัจจัยใดบ้าง (เรื่องใดบ้าง)

ปัจจัยที่ 1.

ปัจจัยที่ 2.

ปัจจัยที่ 3.

ปัจจัยที่ 4.

ปัจจัยที่ 5.

ในแต่ละปัจจัย ควรจะเป็นอย่างไรท่านจึงจะพอใจ

ปัจจัยที่ 1

ปัจจัยที่ 2

ปัจจัยที่ 3

ปัจจัยที่ 4

ปัจจัยที่ 5

7. นอกจากการเลือกให้ท่านเป็นผู้ supply สารเคมีให้แล้ว ลูกค้านของท่านยังสามารถนำเข้าสารเคมีเองได้ โดยเลือกใช้บริการ tank farm ให้เช่า ในการรับสารเคมีจากเรือ และเก็บสารเคมี ท่านคิดว่าข้อดี ข้อเสียของทั้งสองวิธี มีอะไรบ้าง

ได้สารเคมีโดยทาง	ข้อดี	ข้อเสีย
1. นำเข้าเอง	1.	1.
	2.	2.
	3.	3.
2. ผู้ supply สารเคมี	1.	1.
	2.	2.
	3.	3.

8. จากการสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้องกับ tank farm ทราบว่า บริษัทที่ supply สารเคมีในกรุงเทพฯ อาจจะไปเช่า tank farm ที่มาบตาพุดด้วยเหตุ 2 ประการ คือ
1. tank farm ในกรุงเทพฯ ไม่พอใช้ ซึ่งคาดว่าจะเกิดขึ้นในอีก 5 ปีข้างหน้า
 2. การขนส่งด้วยเรือขนาด 45,000 DWT จากต่างประเทศมาที่มาบตาพุดก่อน แล้วจึงขนส่งต่อด้วยเรือขนาด 6500 DWT ซึ่งเข้าแม่น้ำเจ้าพระยาได้ มายัง tank farm ในกรุงเทพฯ จะเสียค่าใช้จ่ายต่ำกว่าการขนส่งด้วยเรือขนาด 6500 DWT จากต่างประเทศเข้ามายัง tank farm ในกรุงเทพฯ เลย
- ท่านเห็นด้วยกับคำกล่าวข้างต้นอย่างไรบ้าง กรุณาอธิบายอย่างละเอียด

9. บริษัทท่านได้เช่า tank farm ในการเก็บและส่งผลิตภัณฑ์อะไรบ้าง

ชนิดผลิตภัณฑ์	ปริมาณ tank		เช่า jetty	ใช้บริการของ	ขนส่งโดยทาง รถ, ท่อ
	ที่เช่าแล้ว	ต้องการเพิ่ม			

หมายเหตุ

ในช่อง “ปริมาณ tank” ไม่รวม tank ที่อยู่ในโรงงานของท่าน

ในช่อง “เช่า jetty” ถ้าท่านได้เช่า jetty ในการรับ-ส่งสารเคมีกับเรือให้เติม
เครื่องหมายถูกลงไป

ในช่อง “ใช้บริการของ” ให้เติมชื่อบริษัทที่ท่านเช่าใช้บริการ

ในช่อง “ขนส่งโดยทาง” ให้เติม “รถ” หรือ “ท่อ” หรืออื่น ๆ ตามที่ท่านใช้อยู่
ท่านมีหลักในการคำนวณหาปริมาณรวมของ tank ที่จะต้องเช่าอย่างไรบ้าง กรุณา
อธิบาย

แบบสอบถาม ชุดที่ 3

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อการเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ ในเรื่องทางด้าน การดำเนินงานคลังสารเคมีเหลว

คำอธิบาย

การวิจัยนี้ ได้นำวิธีการตัดสินใจเลือกทางเลือกวิธีหนึ่ง มาประยุกต์ใช้ วิธีนี้เรียกว่า “กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์” (Analytic Hierarchy Process, AHP) ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะต้องมีการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่จะต้องพิจารณาเพื่อตัดสินใจเลือกทางเลือก โดยเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยเป็นคู่ ๆ ซึ่งจะต้องจับคู่ในทุก ๆ วิธี คำถามข้อต่อ ๆ ไปมีคำถามที่เป็นการเปรียบเทียบความสำคัญ จึงขอแนะนำวิธีการให้คะแนนตามแบบของ AHP เพื่อเป็นแนวทางในการตอบคำถาม การให้คะแนนดังกล่าว มีระดับตั้งแต่ 1 ถึง 9 ตามความสำคัญมากน้อย (คำว่า “สำคัญ” อาจจะเปลี่ยนเป็นคำอื่นได้ เช่น เหมาะสม, มีผลต่อ..., ชอบ) ดังนี้

ตารางการให้คะแนนเปรียบเทียบความสำคัญ

ให้ a และ b เป็นปัจจัยใด ๆ

ระดับความสำคัญ	ระดับคะแนน
a สำคัญกว่า b <u>อย่างที่สุด</u>	9
กึ่งกลาง	8
a สำคัญกว่า b <u>มากเป็นพิเศษ</u>	7
กึ่งกลาง	6
a สำคัญกว่า b <u>มาก</u>	5
กึ่งกลาง	4
a สำคัญกว่า b <u>ปานกลาง</u>	3
กึ่งกลาง	2
a และ b สำคัญเท่ากัน	1

จะขอยกตัวอย่างการให้คะแนนดังนี้

การให้คะแนนในตัวอย่างข้างล่างนี้ เป็นกรณีสมมุติการตัดสินใจเลือกงาน ซึ่งมี การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ในการตัดสินใจเลือกงาน ได้ยกมาแสดง เพียงส่วนหนึ่งดังนี้

ปัจจัย	ระดับคะแนน					ปัจจัย
ความรึกงาน	1	X	5	7	9	ความก้าวหน้า
ความรึกงาน	1	3	X	7	9	เงินเดือน
ความรึกงาน	X	3	5	7	9	การฝึกอบรม

ในตัวอย่างข้างต้น เป็นการเปรียบเทียบปัจจัยทางด้านซ้ายกับด้านขวา ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. ทำเครื่องหมายกากบาทลงบนปัจจัยที่สำคัญกว่า ถ้าสำคัญเท่ากันก็ไม่ต้องทำเครื่องหมาย
2. ทำเครื่องหมายกากบาทลงบนระดับคะแนนของความสำคัญ 1, 3, 5, 7, 9 ถ้าท่านต้องการค่ากึ่งกลางในการเปรียบเทียบปัจจัยคู่ใด ท่านก็สามารถเติมตัวเลข 2, 4, 6, 8 เลขใดเลขหนึ่งลงไปในการเปรียบเทียบปัจจัยคู่นั้นได้

จากตัวอย่างข้างต้น อ่านได้ว่า "ความรึกงานสำคัญกว่าความก้าวหน้าปานกลาง"

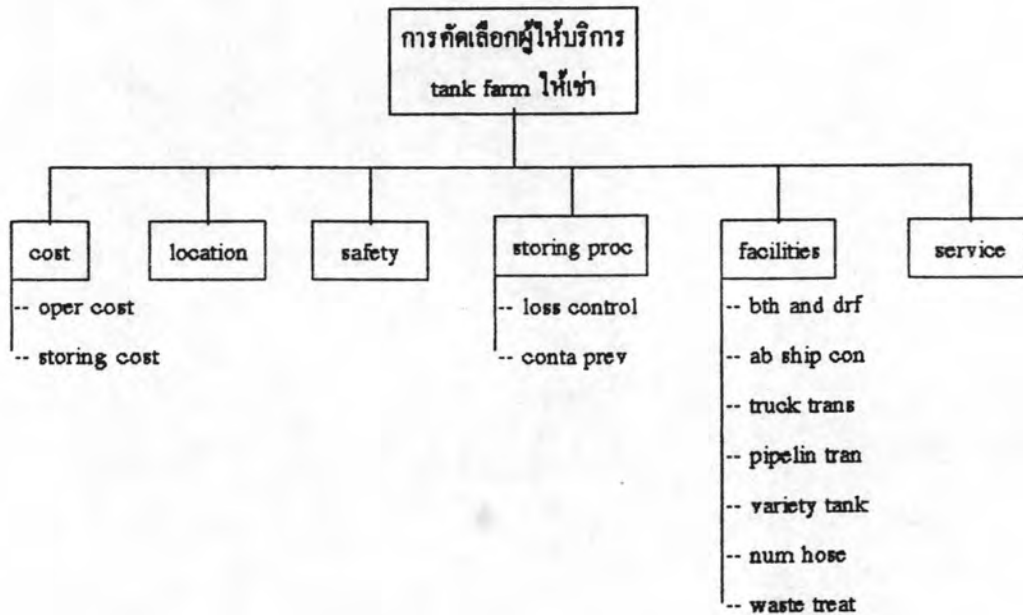
"เงินเดือนสำคัญกว่าความรึกงานมาก"

"ความรึกงานและการฝึกอบรมสำคัญเท่ากัน"

การให้คะแนนในข้อต่อ ๆ ไปใช้วิธีการดังกล่าวข้างต้น



จากการสอบถาม tank farm ให้เช่า และผู้ให้บริการบางราย จึงทราบว่า ปัจจัยสำคัญที่ผู้เช่าควรคำนึงถึงในการคัดเลือกผู้ให้บริการ tank farm แสดงดังแผนภาพนี้



oper cost —— operating cost

storing proc —— storing procedure

conta prev —— contamination prevention

bth and drf —— berth size and draft

ab ship con —— absence of ship congestion

truck trans —— tank truck transportation

pipelin tran —— pipeline transportation

variety tank —— having large variety of tanks

num hose —— having large number of hoses available for loading and unloading

waste treat —— waste treatment

วัตถุประสงค์ : การคัดเลือกผู้ให้บริการ tank farm ให้เช่า

ปัจจัยหลักที่ใช้ในการพิจารณาเลือก : cost, location, safety, storing procedure, facilities, service.

ปัจจัยย่อยในปัจจัยหลัก : operating cost, storing cost, loss control, contamination prevention, berth size and draft, absence of ship congestion, tank truck



transportation, pipeline transportation, having large variety of tanks, having large number of hoses available, waste treatment....

คำจำกัดความ

cost หมายถึง ค่าใช้บริการ ซึ่งแยกเป็น operating cost และ storing cost

- operating cost ตัวอย่างเช่น ค่า unload จากเรือ, ค่าบรรจุถัง, ค่าล้างถัง, ค่าผสมสารปรับคุณสมบัติ, ค่าทดสอบคุณภาพตัวอย่าง, ฯลฯ

- storing cost คือค่าการเก็บรักษาสินค้าใน tank

location หมายถึงทำเลที่ตั้งของ tank farm, ความใกล้ไกลจากผู้ใช้, สภาพแวดล้อมของ tank farm, ไม่อยู่ในแหล่งชุมชน

safety หมายถึง การลดความเสี่ยงในเรื่องอุบัติเหตุ, ความปลอดภัยของอุปกรณ์ต่าง ๆ

storing procedure หมายถึง วิธีการเก็บรักษาสินค้า เช่น อุณหภูมิที่ใช้เก็บ มีการฉีบน้ำเพื่อลดอุณหภูมิให้กับถังหรือไม่, มี floating roof หรือไม่, ระบบท่อเป็นอย่างไร, สามารถป้องกันการสูญเสีย (loss control) และปนเปื้อน (contamination prevention) ได้อย่างไร

facilities หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ทำให้กิจกรรมต่าง ๆ ดำเนินไปได้ ซึ่งในส่วนที่สำคัญที่จะต้องคำนึงถึงคือ

- berth size คือขนาดของท่าเรือ

- draft คือความลึกของท่า หรือความลึกของร่องน้ำที่จะเข้าท่า ซึ่งทำให้สามารถรับเรือขนาดใหญ่ได้

- absence of ship congestion หมายถึง facilities ที่มีอยู่สามารถดำเนินกิจกรรมได้โดยไม่มีปัญหาในเรื่องความแออัดของเรือ ถ้าหากเรือต้องรอคอย ทำให้เจ้าของสินค้าต้องจ่ายค่าเสียเวลา

- tank truck transportation คือมีการบริการขนส่งโดยรถบรรทุกจาก tank farm ไปยังลูกค้า

- pipeline transportation คือมีการขนส่งทางท่อจาก tank farm ไปยังลูกค้า ซึ่งจะประหยัดค่าใช้จ่าย แต่ต้องลงทุนสูงในการสร้างท่อ

- having large variety of tanks คือการมี tank ให้บริการหลายขนาด หลายชนิด มีทั้งที่ทนกรดได้ และไม่ได้ เพื่อให้ลูกค้าเลือกใช้ให้เหมาะกับชนิดและปริมาณสินค้าของตน

- having large number of hoses available คือจำนวน hose ที่มี ถ้ามีหลาย hose และหลายท่อจะทำให้ unload ได้หลาย product พร้อมกัน ทำให้ประหยัดเวลาของเรือ และช่วยป้องกันไม่ให้สารเคมีปนกัน

- waste treatment คือมีระบบบำบัดของเสีย เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม น้ำทิ้งจากการล้างถัง, หรือสารเคมีที่ถูกทำให้ผสมกันโดยไม่ตั้งใจจะต้องปล่อยทิ้ง ก่อนจะปล่อยทิ้งต้องมีการบำบัดก่อน

service หมายถึง สามารถรับเรือได้ตลอดเวลา, ส่งสินค้ารวดเร็ว, มีการควบคุม stock

ภายใต้วัตถุประสงค์การคัดเลือกผู้ให้บริการ tank farm ให้เช่า ควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังแสดงในตาราง ในความคิดเห็นของท่าน กรุณาเปรียบเทียบว่าปัจจัยใดสำคัญมากกว่ากัน เป็นคู่ ๆ ในตารางต่อไปนี้

ปัจจัย	ระดับคะแนน					ปัจจัย
cost	1	3	5	7	9	location
cost	1	3	5	7	9	safety
cost	1	3	5	7	9	storing proc
cost	1	3	5	7	9	facilities
cost	1	3	5	7	9	service
location	1	3	5	7	9	safety
location	1	3	5	7	9	storing proc
location	1	3	5	7	9	facilities
location	1	3	5	7	9	service
safety	1	3	5	7	9	storing proc
safety	1	3	5	7	9	facilities
safety	1	3	5	7	9	service
storing proc	1	3	5	7	9	facilities
storing proc	1	3	5	7	9	service
facilities	1	3	5	7	9	service

ภายใต้ cost

ภายใต้ปัจจัยด้านราคา ยังมีปัจจัยย่อยอีก 2 ปัจจัย กรุณาเปรียบเทียบความสำคัญในตาราง

ปัจจัย	ระดับคะแนน					ปัจจัย
oper cost	1	3	5	7	9	storing cost

ภายใต้ storing procedure

ภายใต้ปัจจัยด้านวิธีการเก็บรักษา ยังมีปัจจัยย่อยอีก 2 ปัจจัย กรุณาเปรียบเทียบ
ความสำคัญในตาราง

ปัจจัย	ระดับคะแนน					ปัจจัย
loss control	1	3	5	7	9	conta prev

ภายใต้ facilities

ภายใต้ปัจจัยด้าน facilities ยังมีปัจจัยย่อยอีก 7 ปัจจัย กรุณาเปรียบเทียบความ
สำคัญในตาราง

ปัจจัย	ระดับคะแนน					ปัจจัย
bth and drf	1	3	5	7	9	ab ship con
bth and drf	1	3	5	7	9	truck trans
bth and drf	1	3	5	7	9	pipelin tran
bth and drf	1	3	5	7	9	variety tank
bth and drf	1	3	5	7	9	num hose
bth and drf	1	3	5	7	9	waste treat
ab ship con	1	3	5	7	9	truck trans
ab ship con	1	3	5	7	9	pipelin tran
ab ship con	1	3	5	7	9	variety tank
ab ship con	1	3	5	7	9	num hose
ab ship con	1	3	5	7	9	waste treat
truck trans	1	3	5	7	9	pipelin tran
truck trans	1	3	5	7	9	variety tank
truck trans	1	3	5	7	9	num hose
truck trans	1	3	5	7	9	waste treat
pipelin tran	1	3	5	7	9	variety tank

pipelin tran	1	3	5	7	9	num hose
pipelin tran	1	3	5	7	9	waste treat
variety tank	1	3	5	7	9	num hose
variety tank	1	3	5	7	9	waste treat
num hose	1	3	5	7	9	waste treat

APPENDIX B

Criteria of Each Respondent

Table B. 1 Criteria for Selecting Tank Farm (by each user)

user no.	criteria for selecting tank farm
1.	cost operating cost storing cost facilities berth size draft no ship congestion
2.	safety completeness of equipment loss control many size and many types of tanks
3.	cost safety environment conservation having of contact with custom department
4.	safety cost location quality of service
5.	cost safety working procedure no queuing of ship



Table B. 1 Criteria for Selecting Tank Farm (continue)

user no.	criteria for selecting tank farm
6.	safety of facilities cost and renting condition distance from user tank farm environment service hour
7.	cost safety storing procedure pipeline transportation
8.	near a river or sea tanker transportation not located in community skillful worker quality of service
9.	location contaminate, safety, loss can accommodate big ship not located in community many hose
10.	location berthing facilities expenses transportation safety

Some criteria shown in Table B.1 are same in meaning, so they can be grouped based on the principles and appropriate words are replaced. The result are shown in Table B.2.

Table B. 2 Grouped Criteria for Selecting Tank Farm

criteria	terms represented by the criterion
cost	cost expenses cost and renting condition
operating cost	operating cost
storing cost	storing cost
location	location distance from user tank farm environment near a river or sea not located in community
safety	safety safety of facilities
storing procedure	storing procedure working procedure skillful worker
loss control	loss control
contamination prevention	contaminate, safety, loss
facilities	facilities completeness of equipment

Table B. 2 Grouped Criteria for Selecting Tank Farm (continue)

criteria	terms represented by the criterion
berth size and draft	berth size draft can accommodate big ship berthing facility
absence of ship congestion	no ship congestion no queuing of ship
truck transportation	tanker transportation transportation
pipeline transportation	pipeline transportation transportation
variety of tanks	having many sizes and many types of tanks
number of hose available	having many hoses
waste treatment	environment conservation
service	service hour quality of service having close relationship with custom department

APPENDIX C

Weights of Each Respondent Judgment

Table C.1 Judgment about Main Criteria of Map Ta Phut Customers

criteria	company number					average	standard deviation
	1	2	3	4	5		
cost	0.095	0.061	0.045	0.047	0.149	0.079	0.044
location	0.041	0.122	0.066	0.038	0.107	0.075	0.038
safety	0.224	0.235	0.353	0.335	0.179	0.265	0.075
stor pro	0.208	0.230	0.149	0.176	0.058	0.164	0.067
facilities	0.224	0.230	0.341	0.350	0.254	0.280	0.061
service	0.208	0.122	0.045	0.056	0.254	0.137	0.092
C.I.	0.006	0.077	0.047	0.042	0.067	max. 0.077	
rank							
1	safety	safety	safety	facilities	facilities	facilities	
2	facilities	facilities	facilities	safety	service	safety	
3	stor pro	stor pro	stor pro	stor pro	safety	stor pro	
4	service	service	location	service	cost	service	
5	cost	location	cost	cost	location	cost	
6	location	cost	service	location	stor pro	location	

Note stor pro ————— storing procedure



Table C.2 Judgment about Main Criteria of Bangkok Customers

criteria	company number					average	standard deviation
	1	2	3	4	5		
cost	0.302	0.037	0.322	0.053	0.186	0.180	0.134
location	0.049	0.041	0.084	0.042	0.083	0.060	0.022
safety	0.323	0.355	0.296	0.387	0.287	0.330	0.042
stor pro	0.079	0.171	0.075	0.148	0.087	0.112	0.044
facilities	0.212	0.342	0.175	0.326	0.322	0.275	0.076
service	0.035	0.054	0.049	0.044	0.036	0.044	0.008
C.I.	0.033	0.038	0.049	0.032	0.063	max. 0.063	
rank							
1	safety	safety	cost	safety	facilities	safety	
2	cost	facilities	safety	facilities	safety	facilities	
3	facilities	stor pro	facilities	stor pro	cost	cost	
4	stor pro	service	location	cost	stor pro	stor pro	
5	location	location	stor pro	service	location	location	
6	service	cost	service	location	service	service	

Note stor pro ——— storing procedure

Table C.3 Judgment about Sub-Criteria for Cost of Map Ta Phut Customers

criteria	company number					average	standard deviation
	1	2	3	4	5		
oper cst	0.500	0.250	0.500	0.875	0.875	0.600	0.271
str cst	0.500	0.750	0.500	0.125	0.125	0.400	0.271
C.I.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
rank							
1	equal	str cst	equal	oper cst	oper cst	oper cst	
2		oper cst		str cst	str cst	str cst	

Note N.A. abbreviate for "not available". It is not available because there are only two elements comparing so there are no redundancy of comparing.

oper cst ——— operating cost

str cst ——— storing cost

Table C.4 Judgment about Sub-Criteria for Cost of Bangkok Customers

criteria	company number					average	standard deviation
	1	2	3	4	5		
oper cst	0.500	0.167	0.750	0.500	0.750	0.533	0.240
str cst	0.500	0.833	0.250	0.500	0.250	0.467	0.240
C.I.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
rank							
1	equal	str cst	oper cst	equal	oper cst	oper cst	
2		oper cst	str cst		str cst	str cst	

Note N.A. abbreviate for "not available". It is not available because there are only two elements comparing so there are no redundancy of comparing.

oper cst ——— operating cost

str cst ——— storing cost

Table C.5 Judgment about Sub-Criteria for Storing Procedure of Map Ta Phut

Customers

criteria	company number					average	standard deviation
	1	2	3	4	5		
loss	0.250	0.167	0.500	0.500	0.500	0.383	0.162
conta	0.750	0.833	0.500	0.500	0.500	0.617	0.162
C.I.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
rank							
1	conta	conta	equal	equal	equal	conta	
2	loss	loss				loss	

Note loss ——— loss control

conta ——— contamination prevention

Table C.6 Judgment about Sub-Criteria for Storing Procedure of Bangkok

Customers

criteria	company number					average	standard deviation
	1	2	3	4	5		
loss	0.500	0.250	0.167	0.500	0.167	0.317	0.171
conta	0.500	0.750	0.833	0.500	0.833	0.683	0.171
C.I.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
rank							
1	equal	conta	conta	equal	conta	conta	
2		loss	loss		loss	loss	

Note loss ——— loss control

conta ——— contamination prevention

Table C.7 Judgment about Sub-Criteria For facilities of Map Ta Phut Customers

criteria	company number					average	SD
	1	2	3	4	5		
bth & drf	0.336	0.283	0.375	0.325	0.195	0.303	0.068
ab conge	0.148	0.269	0.190	0.092	0.314	0.203	0.090
trk tran	0.040	0.021	0.044	0.082	0.024	0.042	0.024
pip tran	0.045	0.182	0.199	0.273	0.142	0.168	0.084
vari tnk	0.226	0.036	0.091	0.042	0.216	0.122	0.093
hose	0.083	0.135	0.046	0.036	0.080	0.076	0.039
wst tre	0.122	0.074	0.055	0.149	0.030	0.086	0.049
C.I.	0.089	0.095	0.063	0.068	0.086	max. 0.095	
rank							
1	bth & drf	bth & drf	bth & drf	bth & drf	ab cong	bth & drf	
2	vari tnk	ab cong	pip tran	pip tran	vari tnk	ab conge	
3	ab cong	pip tran	ab cong	wst tre	bth & drf	pip tran	
4	wst tre	hose	vari tnk	ab cong	pip tran	vari tnk	
5	hose	wst tre	wst tre	trk tran	hose	wst tre	
6	pip tran	vari tnk	hose	vari tnk	wst tre	hose	
7	trk tran	trk tran	trk tran	hose	trk tran	trk tran	

Note SD ————— standard deviation

bth & drf ————— berth size and draft

ab cong ————— absence of ship congestion

trk tran ————— tank truck transportation

pip tran ————— pipeline transportation

vari tnk ————— having large variety of tanks

hose ————— having large number of hoses available

wst tre ————— waste treatment

Table C.8 Judgment about Sub-Criteria for facilities of Bangkok Customers

criteria	company number					average	SD
	1	2	3	4	5		
bth & drf	0.093	0.179	0.408	0.150	0.371	0.240	0.140
ab cong	0.109	0.210	0.191	0.142	0.206	0.172	0.044
trk tran	0.471	0.366	0.161	0.423	0.202	0.325	0.137
pip tran	0.020	0.024	0.031	0.030	0.026	0.026	0.004
vari tnk	0.158	0.126	0.122	0.157	0.113	0.135	0.021
hose	0.080	0.049	0.043	0.053	0.040	0.053	0.016
wst tre	0.068	0.045	0.044	0.045	0.041	0.049	0.011
C.I.	0.074	0.080	0.085	0.062	0.077	max. 0.085	
rank							
1	trk tran	trk tran	bth & drf	trk tran	bth & drf	trk tran	
2	vari tnk	ab cong	ab cong	vari tnk	ab cong	bth & drf	
3	ab cong	bth & drf	trk tran	bth & drf	trk tran	ab conge	
4	bth & drf	vari tnk	vari tnk	ab cong	vari tnk	vari tnk	
5	hose	hose	wst tre	hose	wst tre	hose	
6	wst tre	wst tre	hose	wst tre	hose	wst tre	
7	pip tran	pip tran	pip tran	pip tran	pip tran	pip tran	

Note SD ————— standard deviation

bth & drf ————— berth size and draft

ab cong ————— absence of ship congestion

trk tran ————— tank truck transportation

pip tran ————— pipeline transportation

vari tnk ————— having large variety of tanks

hose ————— having large number of hoses available

wst tre ————— waste treatment





92

BIOGRAPHY

Mr. Sittichai Saelem was born on October 18, 1967 in Phayao Province. He received a B. Eng. (Industrial) from Chiang Mai University in 1990. He began his study for a master degree in industrial engineering at Chulalongkorn University in 1993.