

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการประกอบธุรกิจสถานีบริการน้ำเชื้อเพลิง สิ่งที่สำคัญต่อการบริหารจัดการสถานีบริการ คือความรู้ทางด้านกฎหมายที่บ่งบอกถึงมาตรฐานและลำดับขั้นตอนการดำเนินการ เพื่อประกอบกิจการ ประเภทดังกล่าว ซึ่งในส่วนของเอกสารที่เกี่ยวข้องจะประกอบด้วย ประเภทและชนิดน้ำมันในประเทศไทย ประเภทของสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ลักษณะหรือมาตรฐานของถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง ลักษณะของรถขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิง ลักษณะสถานีบริการน้ำมันและการปฏิบัติตามกฎหมาย ขั้นตอนการดำเนินงานและวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการตรวจตราการรับแจ้งและการอนุญาตประกอบกิจการน้ำมันเชื้อเพลิง ปริมาณการใช้น้ำมันในประเทศไทยปี 2563 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ประเภทและชนิดน้ำมันในประเทศไทย

น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นแหล่งพลังงานหลักของรถยนต์ ที่ใช้ในการขับเคลื่อน ในประเทศไทยมีน้ำมันเชื้อเพลิงหลากหลายชนิด แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ เบนซิน และดีเซล น้ำมันเชื้อเพลิง ที่ใช้ในการประกอบกิจการ มี 3 ชนิด คือ

1. ชนิดไวไฟน้อย มีจุดวาบไฟตั้งแต่ 60 องศาเซลเซียส ขึ้นไป ได้แก่ น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา น้ำมันหล่อลื่น ฯลฯ
2. ชนิดไวไฟปานกลาง มีจุดวาบไฟระหว่าง 37.8-60 องศาเซลเซียส ได้แก่ น้ำมันก๊าด น้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับเครื่องบิน ฯลฯ
3. ชนิดไวไฟมาก มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 37.8 องศาเซลเซียส ได้แก่ น้ำมันเบนซิน น้ำมันปิโตรเลียมดิบ ฯลฯ

##### 2.1.1 น้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน

เป็นเชื้อเพลิงที่กลั่นออกมาจากน้ำมันดิบ และนำมาปรับปรุงคุณภาพ เรียกว่า ออกเทน ซึ่งความเข้มข้น ของค่าออกเทนนั้น ขึ้นอยู่กับการใช้งานแต่ละประเภท เช่น เครื่องบิน, รถยนต์ เป็นต้น

เบนซินออกเทน 95 หรือ เบนซิน 95 เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีความเสถียรที่สุด และมีราคาสูง สามารถใช้ได้กับรถยนต์แทบทุกประเภท มีค่าออกเทนสูงอยู่ที่ 95% ทำให้การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ สมบูรณ์และสะอาด การตอบสนองในการขับขี่เต็มประสิทธิภาพ

เบนซินออกเทน 91 เป็นน้ำมันเชื้อเพลิง ที่มีค่าออกเทนอยู่ที่ 91% มีอัตราการเร่ง และการตอบสนอง ต่ำกว่าเบนซินออกเทน 95 เล็กน้อย ปัจจุบันภาครัฐ ทำการยกเลิกการขายน้ำมันเชื้อเพลิง ชนิดนี้ไปแล้ว

### 2.1.2 น้ำมันแก๊สโซฮอล์

เริ่มจากแนวคิดพระราชดำริของ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ในการหาสิ่งทดแทนพลังงานของน้ำมัน กับการแก้ปัญหาหาคาดค่าของพืชผัก โดยแนวทางหลักๆ คือ ใช้แอลกอฮอล์ที่สกัดจากพืชของเกษตรกรไทย เช่น มันสำปะหลัง ข้าวโพด ข้าว และอ้อย ที่เรียกว่า เอทานอล หรือ เอทิลแอลกอฮอล์ มาผสมผสานกับน้ำมันเบนซิน จนกลายมาเป็นพลังงานทดแทน แก๊สโซฮอล์ (Gasohol) ในปัจจุบัน ซึ่งสังเกตเห็นได้ว่า จะมี ตัว E และตามด้วยตัวเลข นั่นก็คือ จำนวนเปอร์เซ็นต์ ที่มีเอทานอลผสมอยู่

น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95(E10) เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงในกลุ่มของแก๊สโซลีน ที่ถูกผลิตมาให้ใช้แทนเบนซินออกเทน 95 โดยมีส่วนผสมของ น้ำมันเบนซินออกเทน 95 : 9 ส่วน และเอทานอล (เอทิลแอลกอฮอล์)ที่มีความบริสุทธิ์ 99.5% : 1 ส่วน ทำให้แก๊สโซฮอล์ที่ออกมาเมื่อเทียบกับเบนซิน 95 ส่วนใหญ่ในปั้มน้ำมัน จะมีให้บริการมากกว่าน้ำมันที่เป็นออกเทน 95

น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91(E10) เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของ น้ำมันเบนซินออกเทน 91: 9 ส่วน ผสมกับเอทานอล ที่มีความบริสุทธิ์ 99.5% : 1 ส่วน มีข้อดีคือ ราคาถูก และเป็นที่ยอมรับอย่างมาก ไม่มีผลกระทบต่อสมรรถนะเครื่องยนต์ และอัตราการเร่งไม่แตกต่างจากน้ำมันเบนซินออกเทน 91 มากนัก

น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E20 เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของ น้ำมันเบนซินออกเทน 95 : 80% ผสมกับเอทานอล 20% มีราคาถูก ประสิทธิภาพการใช้งาน อัตราในการเร่งจะดีกว่าแก๊สโซฮอล์ 95 และ 91 เน้นการใช้งานในเมืองเป็นหลัก

น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E85 เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของ น้ำมันเบนซินออกเทน 95 : 15% ผสมกับเอทานอล 85% เป็นน้ำมันที่มีราคาถูกที่สุด เพราะมีปริมาณส่วนผสมของน้ำมันเบนซินออกเทนที่ค่อนข้างน้อย มีการระเหยสูง เพราะมีส่วนผสมของแอลกอฮอล์มาก หากมีการขับขีในระยะทางไกลๆ เป็นระยะเวลาานาน จะสังเกตได้ถึงกลิ่นเหม็นที่ไวกว่าน้ำมันชนิดอื่น แม้จะมีราคาถูก แต่ก็ต้องเติมน้ำมันบ่อยกว่าชนิดอื่นๆ และสมรรถนะในการขับขี ไม่เทียบเท่ารถยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินแบบธรรมดา น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E85 ต้องใช้กับรถยนต์ FFV (Flexible Fuel Vehicle) เท่านั้น หากรถของคุณไม่ได้ระบุว่าสามารถเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์E85 ก็ห้ามเติมโดยเด็ดขาด เพราะจะส่งผลให้เครื่องยนต์เร่งไม่ขึ้น สะดุด และสตาร์ทติดยาก

### 2.1.3 น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล

เป็นส่วนหนึ่งของน้ำมันดิบที่ได้จากโรงกลั่นน้ำมัน (เช่นเดียวกับน้ำมันเบนซิน) ซึ่งเป็นน้ำมันที่เรียกว่า น้ำมันใส หรือ Distillate Fuel มีจุดเดือดสูง อยู่ที่ประมาณ 180-370 องศาเซลเซียส เครื่องยนต์ดีเซลเป็นเครื่องยนต์ที่มีแรงอัดสูง (High Compression) และสามารถจุดระเบิดได้เอง น้ำมันดีเซล สามารถแบ่งตามคุณสมบัติที่ใช้ คือ

น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (HSD: High Speed Diesel Oil) เป็นที่รู้จักกันในชื่อ น้ำมันโซล่า ใช้กับเครื่องยนต์ที่มีความเร็วรอบสูงเกิน 1,000 รอบต่อนาทีขึ้นไป (Automotive Diesel Oil หรือ Gas Oil) เช่น รถยนต์, รถบรรทุก, เรือประมง, เรือโดยสาร, รถแทรกเตอร์ เครื่องยนต์ประเภทนี้จำเป็นต้องใช้น้ำมันที่มีค่าซีเทนสูงและมีการระเหยเร็ว มิฉะนั้นเครื่องยนต์จะเดินไม่สะดวก ถ้าใช้กับเรือเดินสมุทรมักเรียกว่า Marine Gas Oil

น้ำมันดีเซลหมุนช้า (LSD: Low Speed Diesel Oil) ใช้กับเครื่องยนต์ที่มีความเร็วรอบต่ำกว่า 1,000 รอบต่อนาที (Industrial Diesel Oil) เช่น เครื่องจักรกล เป็นน้ำมันผสมระหว่างน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (Distillate Fuel) และน้ำมันเตา (Fuel Oil, FO หรือ Heavy Fuel Oil, HFO) ในอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดของกระทรวงพาณิชย์

น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล จะมีสูตรที่ตายตัว แต่ในปั้มน้ำมันบางแห่ง จะมีน้ำมันดีเซลตัวพิเศษ ซึ่งเรียกว่า ดีเซลเกรดพรีเมียม ซึ่งจะมีราคาสูง แต่ส่งผลดีกับเครื่องยนต์มากกว่าน้ำมันดีเซลเกรดปกติ

น้ำมันดีเซล เกรดพรีเมียม น้ำมันดีเซลเกรดพรีเมียม ของแต่ละแบรนด์ จะมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันออกไป แต่โดยส่วนใหญ่จะเป็นน้ำมันตัวพิเศษ ที่มีราคาสูงกว่าแบบปกติ ข้อดีคือ มีการเผาไหม้ที่หมดจด ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ทำงานได้อย่างเต็มที่ ช่วยชะล้างสิ่งสกปรกภายในเครื่องยนต์ได้

#### 2.1.4 ไบโอดีเซล

เป็นเชื้อเพลิงเหลวที่ผลิตจากน้ำมันพืชและไขมันสัตว์ เช่น ปาล์ม สบู่ดำ มะพร้าว ทานตะวัน ถั่วเหลือง เมล็ดเรพ และน้ำมันพืช/น้ำมันสัตว์ที่ผ่านการใช้งานแล้ว นำมาทำปฏิกิริยาทางเคมี “transesterification” ร่วมกับเมทานอลจนเกิดเป็น สารเอสเตอร์ ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล เรียกว่า “ไบโอดีเซล” หรือ “B100” ซึ่งในปัจจุบัน

น้ำมันไบโอดีเซล B7 คือ น้ำมันดีเซลหมุนเร็วที่มีส่วนผสมของไบโอดีเซล 7% และสารเติมแต่งคุณภาพสูงที่ช่วยชะล้างทำความสะอาดเครื่องยนต์ ป้องกันการเกิดสนิม ลดมลพิษ

น้ำมันไบโอดีเซล B10 คือ น้ำมันดีเซลหมุนเร็วที่มีส่วนผสมของไบโอดีเซล 10% แต่ทางกระทรวงพลังงาน ได้ออกประกาศ ในวันที่ 1 ต.ค. 2563 เปลี่ยนชื่อน้ำมันดีเซล B10 เป็น ดีเซล

น้ำมันไบโอดีเซล B20 เป็นน้ำมันดีเซลที่ถูกปรับปรุงให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น และมีราคาประหยัด โดยรถที่จะเติมน้ำมันไบโอดีเซล B20 ได้จะต้องเป็นรถที่ผ่านมาตรฐาน EURO 4 เท่านั้นจึงจะรองรับ โดยส่วนผสมหลักของน้ำมันชนิดนี้คือ ไบโอดีเซลเมทิลเอสเตอร์ (B100) ในอัตราส่วน 20% และน้ำมันดีเซล 80% แต่ในปัจจุบัน กรมธุรกิจพลังงานเตรียมยกเลิกการจำหน่ายดีเซล B20 แล้วในอนาคต

## 2.2 ประเภทของสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง แบ่งเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ประเภท ก ได้แก่ สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ให้บริการแก่ยานพาหนะทางบกซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ติดเขตทางหลวงถนนสาธารณะหรือถนนส่วนบุคคล ซึ่งมีขนาดความกว้างตามที่กรมธุรกิจพลังงานประกาศกำหนดและเก็บ น้ำมันเชื้อเพลิงไว้ในถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงใต้พื้นดิน (สถานีบริการมาตรฐานติดถนนใหญ่)

2. ประเภท ข ได้แก่ สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงให้บริการแก่ยานพาหนะทางบก ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ติดเขตถนนสาธารณะหรือถนนส่วนบุคคลที่มีความกว้างตามที่กรมธุรกิจพลังงานประกาศกำหนดและเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงไว้ในถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงใต้พื้นดิน (สถานีบริการมาตรฐานติดถนนซอย)

3. ประเภท ค มี 2 ลักษณะดังนี้

3.1 ลักษณะที่หนึ่ง ได้แก่ สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ให้บริการแก่ยานพาหนะทางบกที่เก็บน้ำมันเชื้อเพลิงที่ปริมาณไม่เกิน 10,000 ลิตร ไว้ในถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงเหนือพื้นดินและจะเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟมาก ชนิดไวไฟปานกลาง หรือชนิดไวไฟน้อย ไว้ในถังน้ำมันเชื้อเพลิงรวมกันไม่เกิน 2 ถัง อีกด้วยก็ได้ (สถานีบริการถังลอยริมถนนขนาดเล็ก)

3.2 ลักษณะที่สอง ได้แก่ สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ให้บริการแก่ยานพาหนะทางบกที่เก็บน้ำมันเชื้อเพลิงมีปริมาณเกิน 10,000 ลิตรขึ้นไป ไว้ในถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงเหนือพื้นดินและจะเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟมาก ชนิดไวไฟปานกลาง หรือชนิดไวไฟน้อยมีปริมาณไม่เกิน 5,000 ลิตร ไว้ในถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงใต้พื้นดิน อีกด้วยก็ได้ (สถานีบริการถังลอยริมถนนขนาดใหญ่) การเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงไว้ในถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงเหนือพื้นดินของสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ประเภท ค ให้เก็บได้เฉพาะน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟปานกลาง หรือชนิดไวไฟน้อยเท่านั้น

4. ประเภท ง ได้แก่ สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่เก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟมาก ชนิดไวไฟปานกลาง หรือชนิดไวไฟน้อย ไว้ในถังน้ำมันเชื้อเพลิง (ปัมหลอดแก้วมือหมุนหรือตู้หยอดเหรียญ) การเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงไว้ในถังน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงประเภท ง ให้เก็บ ได้ไม่เกินชนิดละ 2 ถัง

5. ประเภท จ มี 2 ลักษณะ ดังนี้

5.1 ลักษณะที่ 1 ได้แก่ สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ให้บริการแก่เรือที่มีปริมาณการเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟปานกลางหรือชนิดไวไฟน้อย มีปริมาณไม่เกิน 10,000 ลิตร และเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงไว้ในถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงเหนือพื้นดิน หรือถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงที่ติดตั้งภายในโป๊ะเหล็ก (สถานีบริการทางน้ำขนาดเล็ก)

5.2 ลักษณะที่ 2 ได้แก่ สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ให้บริการแก่เรือที่มีปริมาณการเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟปานกลางหรือชนิดไวไฟน้อยมีปริมาณเกิน 10,000 ลิตร ขึ้นไป และเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงไว้ในถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงเหนือพื้นดินหรือถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงที่ติดตั้งภายในโປ๊ะเหล็ก หรือเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟมาก ชนิดไวไฟปานกลางหรือชนิดไวไฟน้อยไว้ในถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงใต้พื้นดิน (สถานีบริการทางน้ำขนาดใหญ่)

6. ประเภท ฉ สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ให้บริการแก่อากาศยาน

### 2.3 ลักษณะหรือมาตรฐานของถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง

กฎกระทรวง สถานีที่เก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2551

ข้อ 56 ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. ตัวถังต้องทำด้วยเหล็กที่มีความเค้นคราก (yield stress) ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความเค้นที่เกิดขึ้น (allowable stress) เนื่องจากความดันใช้งานสูงสุดของน้ำมันเชื้อเพลิงในถัง หรือทำด้วยวัสดุอื่นที่มีมาตรฐานเทียบเท่าตามที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศใน ราชกิจจานุเบกษา

2. เหล็กและเหล็กโครงสร้างที่นำมาใช้สร้างถังต้องได้รับการรับรองว่าได้มาตรฐานสากล

3. แผ่นเหล็กผนังถังต้องมีค่าความเค้นที่เกิดขึ้น (allowable stress) ไม่น้อยกว่า 145 N/mm<sup>2</sup> ความเค้นคราก (yield stress) ไม่น้อยกว่า 206 N/mm<sup>2</sup> และมีค่าความยืด (elongation) ไม่น้อยกว่าร้อยละยี่สิบสอง

4. ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการออกแบบ ต้องไม่น้อยกว่าหนึ่ง แต่ถ้าค่าความถ่วงจำเพาะมากกว่าหนึ่งจะต้องใช้ค่าความถ่วงจำเพาะที่แท้จริง ในการคำนวณออกแบบ

5. ต้องติดตั้งอุปกรณ์วัดความดันหรือสุญญากาศในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ง่าย

6. ต้องติดตั้งอุปกรณ์เตือนภัยในระยะห่างไม่น้อยกว่า 0.20 เมตร จากระดับสูงสุดของผนังถึง

ข้อ 57 ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงขนาดใหญ่ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. ฐานรองรับถังต้องมีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของตัวถังและ น้ำหนักบรรทุกในอัตราสูงสุดรวมทั้งน้ำหนักอื่น ๆ ที่กระทำต่อตัวถังนั้นได้โดยปลอดภัย

2. ถังที่มีปริมาณความจุตั้งแต่ 100,000 ลิตรขึ้นไป ต้องแสดงผลสำรวจคุณสมบัติของดินในบริเวณที่ก่อสร้างถึงไม่น้อยกว่าหนึ่งจุด เพื่อประกอบการคำนวณความมั่นคงแข็งแรงของฐานรากรองรับถัง

3. ต้องแสดงข้อมูลทางวิศวกรรมให้สามารถตรวจสอบได้ว่าจะไม่เกิดความเสียหายต่อ ถังในกรณีที่มีการรับหรือจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าหรือออกจากถัง หรือมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในถัง

4. ท่อระบายอากาศของถังต้องออกแบบให้มีความดันไม่เกิน 7.5 มิลลิบาร์ และความดันสุญญากาศไม่เกิน 2.5 มิลลิบาร์

ข้อ 58 ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงเหนือพื้นดินขนาดใหญ่

ต้องระบุประเภทหรือชนิดของ ผลิตภัณฑ์ของน้ำมันเชื้อเพลิงและปริมาณความจุของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้รับ อนุญาต มีขนาดที่เห็นได้ชัดเจนและอ่านได้ง่ายในระยะ 25.00 เมตร ไว้ด้านข้างของผนังถึงด้านนอกอย่างน้อยหนึ่งด้าน

ข้อ 59 ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงเหนือพื้นดินขนาดใหญ่ตามแนวตั้งต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ผนังถึงต้องทำด้วยเหล็กที่มีความหนาตามค่าที่ได้จากการคำนวณออกแบบให้รับ น้ำหนักบรรทุกสูงสุดบวกด้วยค่าการกัดกร่อน และต้องไม่น้อยกว่าความหนาต่ำสุดตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2.3.1

ตารางที่ 2.1 ความหนาต่ำสุดของเหล็กผนังถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงเหนือพื้นดินขนาดใหญ่ตามแนวตั้ง

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของถัง (เมตร)	ความหนาต่ำสุด
น้อยกว่า 15.00	5.00 มิลลิเมตร (3 ส่วน 16 นิ้ว)
15.00 – 36.00	6.00 มิลลิเมตร(1 ส่วน 4 นิ้ว)

2. การเชื่อมแผ่นเหล็กผนังถึงต้องเชื่อมให้มีความมั่นคงแข็งแรงและปลอดภัย การเชื่อมต่อท่อต่าง ๆ เข้ากับผนังถึง หากเป็นท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน ๒ นิ้ว ผนังของถึงจะต้องมีการเสริมความแข็งแรงที่หน้าตัดของเหล็กเสริมแรงนั้น ซึ่งจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาของผนังถึง และต้องมีพื้นที่ไม่น้อย กว่า 2 เท่าของพื้นที่ช่องท่อ

3. แผ่นเหล็กพื้นถึงต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 6.00 มิลลิเมตร สำหรับถึงที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 12.50 เมตร จะต้องมีการเชื่อมแผ่นเหล็กวงแหวนที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 6.00 มิลลิเมตรรองใต้แผ่นเหล็กพื้นถึง

4. การเชื่อมแผ่นเหล็กหลังคาของถึงชนิดหลังคาติดตาย (fixed roof) หรือชนิดหลังคาลอยภายใน (internal floating roof) ให้ มีการเชื่อมต่อกันแบบเกยทับและมีรอยเชื่อมด้านบนเพียงด้านเดียวแผ่นหลังคา ส่วนที่เชื่อมต่อกับผนังถึงให้มีรอยเชื่อมด้านบนเพียงด้านเดียว

5. ถังที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 25.00 เมตร ต้องมีช่องทางเข้าออกอย่างน้อยสองช่อง ที่บริเวณผนังถึงและหลังคาถึง ถังที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 25.00 เมตร ต้องมีช่องทางเข้าออกอย่างน้อยสามช่องที่บริเวณผนังถึงสองช่อง และบริเวณหลังคาถึงหนึ่งช่อง โดยตำแหน่งของช่องทางเข้าออกต้องวางในตำแหน่งตรงกันข้าม ขนาดของช่องทางเข้าออกต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.40 เมตร

## 2.4 ลักษณะของรถขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิง

กฎหมายสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย กฎกระทรวง การขนส่งน้ำมันโดยถังขนส่งน้ำมัน พ.ศ. 2558 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา 29 เมษายน 2559

หมวด 1 ถังขนส่งน้ำมัน ระบบท่อน้ำมัน และอุปกรณ์

ถังขนส่งน้ำมันต้องมีแบบแสดงรายละเอียด และรายการคำนวณอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

1. แบบถังขนส่งน้ำมันแสดงรูปด้านหน้า รูปด้านหลัง รูปด้านบน รูปด้านข้างและรูปตัดและแบบแสดงการประกอบถังขนส่งน้ำมันและอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่กับถังขนส่งน้ำมัน
2. แบบแสดงรายละเอียดการติดตั้งถังขนส่งน้ำมันกับตัวโครงรถ
3. แบบแสดงรายละเอียดการติดตั้งระบบท่อน้ำมัน และอุปกรณ์
4. แบบแสดงรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน (guard) และกันชน
5. รายการคำนวณความมั่นคงแข็งแรงและความปลอดภัยของถังขนส่งน้ำมัน

และรายละเอียดดังที่ระบุไว้ในกฎกระทรวงนี้

หมวด 2 การรับหรือจ่ายน้ำมัน และการขนส่งน้ำมัน

4. การบรรจุน้ำมันเพื่อขนส่งให้บรรจุได้ไม่เกินร้อยละ 97 ของความจุแต่ละห้อง (compartments) ของถังขนส่งน้ำมัน หรือความจุของถังขนส่งน้ำมันที่ไม่แบ่งเป็นห้องแล้วแต่กรณีเพื่อให้มีที่ว่างสำหรับการขยายตัวของน้ำมัน ซึ่งต้องมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 227 ลิตร

5. เมื่อจะทำการรับหรือจ่ายน้ำมัน ต้องป้องกันไม่ให้เกิดขนส่งน้ำมันหรือรถไฟขนส่งน้ำมันเคลื่อนที่

6. ขณะที่มีการรับหรือจ่ายน้ำมัน ห้ามกระทำการใด ๆ ที่อาจทำให้เกิดเปลวไฟหรือประกายไฟในบริเวณนั้น

7. เครื่องสูบน้ำมันที่ใช้ในการรับหรือจ่ายน้ำมัน ต้องเป็นเครื่องสูบน้ำมันที่ใช้กับน้ำมันโดยเฉพาะ และมีระบบป้องกันมิให้ความดันเกินกว่าความดันที่ใช้ในการออกแบบ ในกรณีที่ใช้เครื่องสูบน้ำมันที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าต้องเป็นชนิดป้องกันการระเบิด (explosion proof)

8. ถังขนส่งน้ำมันชนิดที่มีการจ่ายน้ำมันใต้ถัง (bottom loading) ที่ติดตั้งระบบควบคุมไอน้ำมัน หากมีการรับหรือจ่ายน้ำมันโดยไม่ใช้ระบบควบคุมไอน้ำมัน ต้องเปิดระบบท่อไอน้ำมันออกสู่บรรยากาศเพื่อป้องกันถังขนส่งน้ำมันเสียหาย

9. สถานที่ประกอบกิจการควบคุมประเภทที่ 2 หรือประเภทที่ 3 ต้องจัดให้มีผู้ปฏิบัติงานตามกฎกระทรวงว่าด้วยคุณสมบัติและการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง ดูแลการรับหรือจ่ายน้ำมันตลอดเวลาขณะทำการรับหรือจ่ายน้ำมัน

10. ผู้ประกอบกิจการควบคุมต้องรายงานการเกิดอุบัติเหตุที่ทำให้ถังขนส่งน้ำมัน ระบบท่อและอุปกรณ์ชำรุดเสียหายจนน้ำมันรั่วไหลหรือเกิดเหตุเพลิงไหม้ต่ออธิบดีกรมธุรกิจพลังงานภายใน 24 ชั่วโมงนับจากการเกิดอุบัติเหตุ  
หมวด 3 การป้องกันระงับอัคคีภัยและเครื่องหมาย

11. รถขนส่งน้ำมันและรถไฟขนส่งน้ำมันต้องมีจุดสำหรับต่อสายดินอย่างน้อยหนึ่งจุดเพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าสถิต และต้องแสดงสัญลักษณ์ไว้อย่างชัดเจน

12. ถังขนส่งน้ำมันทุกใบต้องมีรายละเอียดของถังขนส่งน้ำมันอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

1. หมายเลขอนุญาต
2. ชื่อหรือเครื่องหมายของผู้ผลิต
3. หมายเลขถังขนส่งน้ำมัน (serial number) ของผู้ผลิต
4. วันเดือนปีที่ผลิต
5. ความดันทดสอบ
6. ปริมาตรของถังขนส่งน้ำมัน ในกรณีถังขนส่งน้ำมันที่แบ่งเป็นห้อง (compartments) ต้องระบุปริมาตรทุกห้อง
7. วันเดือนปีที่ทำการทดสอบและตรวจสอบครั้งแรกและการทดสอบและตรวจสอบครั้งล่าสุด
8. เครื่องหมายแสดงการทดสอบและตรวจสอบของผู้ทดสอบและตรวจสอบ
9. วัสดุที่ใช้ทำถังขนส่งน้ำมันและมาตรฐานอ้างอิงของวัสดุ (ถ้ามี)
10. ชื่อเจ้าของหรือผู้ประกอบกิจการควบคุม
11. น้ำหนักถังขนส่งน้ำมัน
12. น้ำหนักถังขนส่งน้ำมันรวมน้ำหนักบรรจุทุกสูงสุด

ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ง่าย หรือสลักลงบนผนังถังขนส่งน้ำมัน แต่ต้องไม่ทำให้ความแข็งแรงของผนังถังขนส่งน้ำมันลดลง

## 2.5 ลักษณะสถานีบริการน้ำมันและการปฏิบัติตามกฎหมาย

1. สถานีบริการน้ำมันต้องจัดให้มีท่อหรือรางระบายน้ำโดยรอบสถานีฯ และต้องมีบ่อตกไขมันที่มีความจุไม่น้อยกว่า 1,500 ลิตร ต่อพื้นที่สถานีบริการฯ 1,500 ตารางเมตร (เศษของ 1,500 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 1,500 ตารางเมตร) เพื่อให้น้ำทิ้งจากสถานีบริการฯ ระบายก่อนที่จะไหลลงสู่ท่อหรือรางระบายน้ำสาธารณะ และต้องมีถังเก็บน้ำใต้ดินขนาด 4,000 ลิตร เพื่อเก็บน้ำมันเครื่องใช้แล้วด้วย แต่ในกรณีที่กิจการสถานีบริการฯ ก่อให้เกิดความร้อนหรือเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ผู้ประกอบการอาจถูกเพิกถอนใบอนุญาตได้ (ประกาศกรมโยธาธิการเรื่องมาตรฐานความปลอดภัย

ของสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงประเภทที่ 1 และ 2 (ฉบับที่ 4) 2542 : พรบ.ควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง 2542)

2. ผู้ประกอบการจะต้องจัดการน้ำมันหล่อลื่นใช้แล้วที่มีปริมาณมากกว่า 20 ลิตร ตามข้อกำหนดของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ให้น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้วที่มีปริมาณมากกว่า 20 ลิตร เป็นวัตถุอันตรายที่ต้องถูกควบคุมและต้องมีการกำจัดให้ถูกต้องเหมาะสม (ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย 2538 : พรบ.วัตถุอันตราย 2535)

3. ผู้ประกอบการจะต้องบำบัดน้ำเสียภายในสถานบริการน้ำมันฯ ให้ได้ตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งที่กระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม (เดิม) กำหนด (ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดให้สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่ต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม และกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง : พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535)

4. ผู้ประกอบการสถานบริการน้ำมันฯ จะต้องให้ความร่วมมือกับเจ้าพนักงานควบคุมมลพิษ ในการเข้าไปตรวจสอบและเก็บตัวอย่างน้ำเสียและน้ำทิ้งของสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

## 2.6 ขั้นตอนการดำเนินงานและวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการตรวจตราการรับแจ้งและการอนุญาตประกอบกิจการน้ำมันเชื้อเพลิง

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีภารกิจที่ได้รับการถ่ายโอนจากกรมธุรกิจพลังงานตามพระราชบัญญัติควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2542 โดยมีอำนาจหน้าที่ในการตรวจตราการรับแจ้งและการอนุญาต

ประกอบกิจการน้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับกิจการควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิงประเภทที่ 1, 2 และ 3 ดังนี้

1. การตรวจตรากิจการควบคุมประเภทที่ 1 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีหน้าที่ตรวจสถานที่เก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิงของกิจการควบคุม ประเภทที่ 1 ได้แก่ร้านค้ารายย่อยที่ผู้ประกอบการสามารถดำเนินการได้ทันที แต่สามารถเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง ในจำนวนที่จำกัดดังนี้

1. เก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟมาก ไม่เกิน 40 ลิตร
2. เก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟปานกลาง ไม่เกิน 227 ลิตร
3. เก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟน้อย ไม่เกิน 454 ลิตร

2. การรับแจ้งการประกอบกิจการและการตรวจตรากิจการควบคุมประเภทที่ 2 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีหน้าที่รับแจ้งการประกอบกิจการและการตรวจตราสถานที่เก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิงของกิจการควบคุมประเภทที่ 2 ได้แก่โรงงานขนาดเล็ก หรือสถานที่เก็บรักษาน้ำมันเพื่อ

การเกษตร, ป่าถึงลอยดีเซลริมทางขนาดเล็ก, ป่ามหลอดแก้วมือหมุน และสถานีบริการทางน้ำขนาดเล็ก ซึ่งเป็นกิจการที่ผู้ประกอบการสามารถดำเนินการได้โดย จะต้องแจ้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบก่อน และจะต้องปฏิบัติตามวิธีการ และขั้นตอนในการรับแจ้งการประกอบกิจการดังนี้

1. ยื่นเอกสารธพ.น.1 ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ที่สำนักงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
2. ตรวจสอบเอกสารและออกใบรับแจ้งธพ.น.2
3. ตรวจสอบสถานที่ประกอบกิจการควบคุมประเภทที่ 2
4. การแก้ไขเปลี่ยนแปลงการประกอบกิจการควบคุมประเภทที่ 2 ให้ดำเนินการตามขั้นตอนในข้อ 1-3

ผู้ประกอบการควบคุมประเภทที่ 2 นำเอกสารต่างๆ ตาม ธพ.น.1 ยื่นต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

ณ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่สถานประกอบกิจการนั้นตั้งอยู่โดยเอกสารประกอบการพิจารณารับแจ้งปรากฏตามข้อมูลการตรวจสอบด้านสถานที่บพที่ 4 ข้อ 4.1



ภาพที่ 2.1 ข้อความป้ายเตือน

พนักงานเจ้าหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จะต้องทำการตรวจสอบเอกสารและออกใบรับแจ้งโดยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. เมื่อพนักงานเจ้าหน้าที่ได้รับแจ้งการประกอบกิจการแล้วให้ตรวจสอบเอกสารหลักฐานให้ถูกต้องตามแบบ ธพ.น.1 จากนั้น ให้ออกใบรับแจ้งตามแบบ ธพ.น.2 ในวันที่รับแจ้งเพื่อเป็นหลักฐานให้แก่ผู้แจ้ง กรณีที่ปรากฏว่าการแจ้งเอกสารไม่ถูกต้องครบถ้วนให้พนักงานเจ้าหน้าที่แจ้งให้ผู้แจ้งทราบภายในวันที่ได้รับแจ้งนั้น เพื่อให้ผู้แจ้งนำไปแก้ไขให้ถูกต้องก่อนจะประกอบกิจการ
2. หากตรวจพบว่า การแจ้งของผู้ประกอบกิจการไม่ครบถ้วน หรือไม่ถูกต้อง พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจสั่งให้แก้ไขหนังสือแจ้งให้ถูกต้องหรือครบถ้วนภายใน 7 วัน นับจากวันที่ได้รับคำสั่ง

3. การเลิกประกอบกิจการ หรือโอนกิจการควบคุมประเภทที่ 2 ผู้ประกอบกิจการต้องแจ้งเป็นหนังสือต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ทราบภายใน 30 วัน นับจากวันที่ได้ดำเนินการดังกล่าว รายละเอียดความปลอดภัยและการป้องกันอัคคีภัยกิจการควบคุมประเภทที่ 2 สำหรับสถานีสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงขนาดเล็กในชุมชน มีดังต่อไปนี้

1. สถานีสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงประเภท ค. ลักษณะที่ 1 (ปั้มถังลอยริมถนนขนาดเล็ก) ลักษณะและความปลอดภัย

- ห้ามเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟมาก
- การเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟปานกลางหรือชนิดไวไฟน้อย มีบริเวณชัดเจนไม่ติดกับอาคารพักอาศัย
- ทางเข้า-ออกสถานีสถานีบริการ ต้องเป็นไปตามที่ได้รับอนุญาตให้เชื่อมทางจากเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเส้นทางสายนั้น
- บริเวณสถานีสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ต้องจัดให้มีท่อ หรือรางระบายน้ำ พร้อมบ่อพักน้ำให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลมีความสะอาดเรียบร้อย และไม่นำสิ่งของที่ไม่เกี่ยวข้องมากองไว้

การป้องกันและระงับอัคคีภัย

- บริเวณตู้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้ติดตั้งเครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้งหรือน้ำยาดับเพลิงขนาดบรรจุ 6.8 กิโลกรัม จำนวน 1 เครื่อง
- บริเวณที่สูบน้ำ้ำมันเชื้อเพลิง ให้มีป้ายเตือนถาวรที่มีข้อความตามภาพที่ 2.6.1

2. สถานีสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงประเภท ง. (ปั้มหลอดแก้วมือหมุน)

ลักษณะและความปลอดภัย

- ถังน้ำมันเชื้อเพลิงที่เก็บไว้ในอาคารเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง เฉพาะอาคารเก็บต้องห่างจากอาคารอื่น เตาไฟ หรือที่ทำการหุงต้ม ไม่น้อยกว่า 3.00 เมตรโดยรอบ
- ผนัง พื้น หลังคาและเพดานของอาคารเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงต้องก่อสร้างด้วยวัสดุทนไฟ และมีความมั่นคงแข็งแรง
- บริเวณสถานีสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง มีความสะอาดเรียบร้อยและไม่นำสิ่งของที่ไม่เกี่ยวข้องมากองไว้

การถ่ายหรือสูบน้ำ้ำมันเชื้อเพลิง

- การถ่ายหรือสูบน้ำมันเชื้อเพลิงขวดน้ำมันเชื้อเพลิง หรือกระป๋องน้ำมันเชื้อเพลิง ต้องมีภาชนะรองรับ ซึ่งทำด้วยเหล็กหรือโลหะอย่างอื่น และต้องมีขนาดใหญ่กว่าขวดหรือกระป๋องไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร
- ขอบโดยรอบ ของภาชนะรองรับ สูงไม่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตรและต้องไม่รั่ว
- การถ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับไว้ขายลงถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง ห้ามใช้เครื่องสูบน้ำ ให้ใช้เครื่องสูบน้ำมันเฉพาะ (Totally Enclose)

#### การป้องกันและระงับอัคคีภัย

- บริเวณสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ให้ติดตั้งเครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้งหรือน้ำยาดับเพลิงขนาดบรรจุ 6.8 กิโลกรัมจำนวน 1 เครื่อง
- มีทรายไว้สำหรับดับเพลิงในอัตราส่วน ทราย 40 ลิตร ต่อน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟมาก 200 ลิตรเก็บไว้ในที่ใกล้หยิบได้สะดวก
- บริเวณที่สูบน้ำมันเชื้อเพลิง ให้มีป้ายเตือนถาวรที่มีข้อความ ตามภาพที่ 2.6.1

#### การเคลื่อนย้ายถังน้ำมันเชื้อเพลิง

- การขนย้ายถังน้ำมันเชื้อเพลิงลงจากรถบรรทุกโดยใช้คน ควรมีอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้าย เช่น ใช้สะพานไม้คู่ยึดติดกัน พาดโดยให้มีความชันน้อยที่สุดเพื่อลดแรงกระแทกและควรมีแผ่นยางหรือวัสดุที่มีความนิ่มรองด้านล่าง
- ไม่ควรกลิ้งถังไปบนพื้นขรุขระและมีเศษก้อนหิน เพราะจะทำให้ถังรั่วได้

#### ภาชนะบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิง

- ขวดน้ำมันเชื้อเพลิงทำด้วยแก้วบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟมากได้ไม่เกิน 0.5 ลิตร หรือบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟปานกลาง หรือไวไฟน้อยได้ไม่เกิน 1 ลิตร
  - กระป๋องน้ำมันเชื้อเพลิงทำด้วยภาชนะเหล็กเคลือบดีบุกใช้สำหรับบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟปานกลาง หรือชนิดไวไฟน้อยได้ไม่เกิน 20 ลิตร ทำด้วยพลาสติกใช้สำหรับบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟมากได้ไม่เกิน 4 ลิตร หรือบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟปานกลาง หรือชนิดไวไฟน้อย ได้ไม่เกิน 20 ลิตร
3. สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงประเภท จ. ลักษณะที่ 1 (สถานีบริการทางน้ำขนาดเล็ก)

#### ลักษณะและความปลอดภัย

- ห้ามเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟมาก

- การเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟปานกลาง หรือชนิดไวไฟน้อย มีปริมาณไม่เกิน 10,000 ลิตร ไวไฟถึงเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงเหนือพื้นดิน หรือถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงที่ติดตั้งภายในโpacesเหล็ก
- บริเวณสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง มีความสะอาดเรียบร้อยและไม่นำสิ่งของที่  
ไม่เกี่ยวข้องมากองไว้
- โpacesเหล็กจะต้องได้รับอนุญาตจากกรมขนส่งทางน้ำและพาณิชย์นาวี (กรมเจ้าท่า) การป้องกันและระงับอัคคีภัย
- บริเวณตู้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้ติดตั้งเครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง หรือน้ำยา  
ดับเพลิงขนาดบรรจุ 6.8 กิโลกรัม จำนวน 1 เครื่อง
- บริเวณที่สูบน้ำมันเชื้อเพลิง ให้มีป้ายเตือนถาวร ที่มีข้อความ ตามรูปที่ 3-2

3. การอนุญาตประกอบกิจการและตรวจตรากิจการควบคุมประเภทที่ 3 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีหน้าที่อนุญาตให้ประกอบกิจการ และการตรวจตรากิจการควบคุมประเภทที่ 3 ได้แก่สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงบนถนนใหญ่, สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงขนาดเล็กในซอย, ป้อมถังลอยดีเซลริมทางขนาดใหญ่ และสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงทางน้ำขนาดใหญ่เก็บน้ำมันดีเซลหรือน้ำมันเบนซิน ซึ่งเป็นกิจการที่ผู้ประกอบการต้องได้รับใบอนุญาตก่อนจึงจะประกอบกิจการได้ โดยให้ยื่นคำขออนุญาตพร้อมเอกสารหลักฐานต่าง ๆ ตามแบบ ธพ.น. 3 ณ สำนักงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีขั้นตอนในการแจ้งประกอบการขออนุญาต ปรากฏตามข้อมูลการตรวจสอบด้านสถานที่ที่ 4 ข้อ 4.1

การอนุญาตประกอบกิจการจะเป็นการดำเนินการร่วมกับสำนักงานพลังงานภูมิภาค สำหรับการตรวจตราเกี่ยวกับความปลอดภัย และการป้องกันอัคคีภัยให้ใช้แนวทางของกิจการควบคุมประเภทที่ 2 โดยอนุโลม ทั้งนี้รายละเอียดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกิจการควบคุมประเภทที่ 3 มีดังนี้

ตารางที่ 2.2 รายละเอียดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกิจการควบคุมประเภทที่ 3

ลำดับที่	กิจกรรม	หมายเหตุ
1	<p>การอนุญาตก่อสร้าง</p> <p>1.1 การเห็นชอบให้ทำการก่อสร้าง</p> <p>1. การรับเรื่องขออนุญาต อปท. ตรวจสอบเอกสารและหลักฐานการยื่นเรื่อง</p> <p>2. ตรวจสอบสถานที่ขออนุญาต อปท. แจ้งนัดหมายกับสำนักงานพลังงานภูมิภาคเพื่อ ร่วมกันตรวจสอบสถานที่และลงบันทึกร่วมกัน เมื่อตรวจ สถานที่ถูกต้องแล้วอปท. แจ้งผลการตรวจสอบพร้อมส่ง</p>	

ลำดับที่	กิจกรรม	หมายเหตุ
	<p>เรื่องราวการขออนุญาต พร้อมแบบก่อสร้างและรายการคำนวณทั้งหมดให้สำนักงานพลังงานภูมิภาคเพื่อตรวจสอบให้ความเห็นชอบ</p> <p>3. สำนักงานพลังงานภูมิภาคตรวจสอบแบบแผนผังแบบก่อสร้างและรายการคำนวณเมื่อได้ตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว สำนักงานพลังงานภูมิภาคจะแจ้งผลการพิจารณาให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทราบ</p> <p>4. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแจ้งผลการพิจารณาเห็นชอบให้ทำการก่อสร้างให้ผู้ขออนุญาตทราบ</p> <p>1.2 การทดสอบและตรวจสอบระบบความปลอดภัย</p> <p>1. เมื่ออปท. ได้รับแจ้งการขอทดสอบระบบความปลอดภัยจากผู้ขออนุญาตที่ได้ติดตั้งถึงระบบท่อและอุปกรณ์แล้วให้แจ้งสำนักงานพลังงานภูมิภาคทราบภายใน 3 วัน</p> <p>2. สำนักงานพลังงานภูมิภาค ตรวจสอบและทดสอบถึงระบบท่อและอุปกรณ์น้ำมันเชื้อเพลิง เมื่อได้ตรวจสอบและทดสอบแล้วจะแจ้งผลการพิจารณาให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทราบเพื่อแจ้งผลต่อไปยังผู้ขออนุญาต</p> <p>1.3 การออกใบอนุญาตประกอบกิจการน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>1. อปท. รับแจ้งการขอรับใบอนุญาตจากผู้ขออนุญาต เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ</p> <p>2. อปท. ตรวจสอบเอกสาร หลักฐานการขออนุญาต</p> <p>3. อปท. ตรวจสอบการก่อสร้างอาคารสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ และระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยพิจารณาออกใบอนุญาตและเรียกเก็บค่าธรรมเนียม</p> <p>4. 4) เมื่อได้ออกใบอนุญาตแล้วให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นส่งสำเนาใบอนุญาตให้สำนักงานพลังงานภูมิภาคทราบภายใน 5 วัน เพื่อเป็นหลักฐาน</p>	
2	<p>การอนุญาตให้แก้ไขเปลี่ยนแปลงสถานที่ประกอบกิจการดำเนินการทำนองเดียวกันกับข้อ 1.1 ถึง 1.3 โดยอนุโลม หากไม่มี</p>	

ลำดับที่	กิจกรรม	หมายเหตุ
	การเปลี่ยนแปลงถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงระบบท่อและอุปกรณ์ไม่ต้องดำเนินการตามข้อ 1.2	
3	<p>การต่ออายุใบอนุญาต</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อปท. รับเรื่องขอต่ออายุใบอนุญาต</li> <li>2. อปท. ออกใบอนุญาตต่ออายุ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ในการออกใบอนุญาตต่ออายุให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น นำหลักฐานบันทึกผลการตรวจตราสถานที่ประกอบกิจการน้ำมันที่พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจแล้วว่าถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่เกิน 6 เดือนก่อนใบอนุญาตเดิมสิ้นอายุมาเพื่อประกอบการพิจารณาออกใบอนุญาตต่ออายุ</li> <li>- พิจารณาต่ออายุใบอนุญาตและเรียกเก็บค่าธรรมเนียม</li> <li>- เมื่อได้ออกใบอนุญาตต่ออายุแล้วให้อปท. ส่งสำเนาใบอนุญาตต่ออายุให้สำนักงานพลังงานภูมิภาคทราบภายใน 15 วัน เพื่อเป็นหลักฐาน</li> </ul> </li> </ol>	
4	<p>การโอนใบอนุญาต</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> การรับเรื่องขอโอนใบอนุญาต <ul style="list-style-type: none"> <li>- อปท. ตรวจสอบเอกสาร หลักฐาน</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> การออกใบอนุญาต <ul style="list-style-type: none"> <li>- อปท. พิจารณาออกใบอนุญาตแล้วให้ส่งสำเนาใบอนุญาตโอนให้สำนักงานพลังงานภูมิภาคทราบภายใน 5 วัน เป็นหลักฐาน</li> </ul> </li> </ul>	
5	<p>การตรวจตรา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- อปท. ร่วมกับสำนักงานพลังงานภูมิภาคตรวจตราร่วมกันโดยให้เป็นไปตามแผนการตรวจที่สำนักงานพลังงานภูมิภาคกำหนด</li> </ul>	
6	<p>ทดสอบและตรวจสอบถังน้ำมันเชื้อเพลิงระบบท่อและอุปกรณ์เมื่อครบวาระ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการครบ 10 ปี ต้องแจ้งทดสอบระบบความปลอดภัย</li> </ul>	

ลำดับที่	กิจกรรม	หมายเหตุ
	- อปท. ดำเนินการตามข้อ 1.2	

## 2.7 ปริมาณการใช้น้ำมันในประเทศไทยปี 2563

การใช้น้ำมันกลุ่มเบนซิน เฉลี่ยอยู่ที่ 31.7 ล้านลิตร/วัน สำหรับการใช้น้ำมันเบนซินอยู่ที่ 0.8 ล้านลิตร/วัน กลุ่มแก๊สโซฮอล์ปริมาณการใช้อยู่ที่ 30.9 ล้านลิตร/วัน เมื่อแยกชนิดน้ำมัน พบว่า แก๊สโซฮอล์ อี85 ปริมาณการใช้อยู่ที่ 0.9 ล้านลิตร/วัน แก๊สโซฮอล์ 91 ปริมาณการใช้อยู่ที่ 8.2 ล้านลิตร/วัน แก๊สโซฮอล์อี 20 ปริมาณการใช้อยู่ที่ 6.5 ล้านลิตร/วัน และแก๊สโซฮอล์ 95 ปริมาณการใช้อยู่ที่ 15.3 ล้านลิตร/วัน

การใช้น้ำมันกลุ่มดีเซล เฉลี่ยอยู่ที่ 65.4 ล้านลิตร/วัน ลดลงจากปีก่อนร้อยละ 2.9 สำหรับน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ปี7 มีปริมาณการใช้อยู่ที่ 43.8 ล้านลิตร/วัน น้ำมันดีเซลหมุนเร็วธรรมดา ซึ่งเริ่มจำหน่ายตั้งแต่ปลายเดือนพฤษภาคม 2562 มีปริมาณการใช้อยู่ที่ 16.2 ล้านลิตร/วัน และน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ปี20 มีปริมาณการใช้อยู่ที่ 3.5 ล้านลิตร/วัน

## 2.8 ปัจจัยที่ใช้ในการกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลัง

1. จุดมุ่งหมายหลักในการมีสินค้าคงคลัง โดยปกติแล้วสินค้าคงคลังมีไว้เพื่อให้การดำเนินธุรกิจเป็นไปอย่างราบรื่น ไม่สะดุดหรือหยุดชะงัก แต่บางครั้งธุรกิจอาจมีจุดมุ่งหมายอื่น เช่น ถ้าคาดการณ์ว่าราคาสินค้ามีแนวโน้มจะสูงขึ้นในอนาคต ก็อาจเก็งกำไรโดยเลือกเก็บสินค้าคงคลังในปัจจุบัน เพื่อขายในราคาที่สูงขึ้นในอนาคต ปริมาณของสินค้าคงคลังจึงมีจำนวนมาก หรือบางครั้งได้รับข้อเสนอส่วนลดเงินสดจาก Supplier โดยต้องสั่งซื้อสินค้าเป็นจำนวนมากๆ ในกรณีนี้ต้องเปรียบเทียบถึงผลดีจากส่วนลดเงินสดที่ได้รับ และผลเสียจากค่าใช้จ่ายการบริหารสินค้าคงคลังที่เพิ่มขึ้น

2. ยอดขายในอดีตของธุรกิจ โดยผู้ประกอบการสามารถนำยอดขายที่เกิดขึ้นในอดีตของตนมาพยากรณ์ยอดขายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ทั้งนี้การกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังของธุรกิจจะแปรผันโดยตรงกับยอดขายที่พยากรณ์ได้นั้นเอง ถ้าขายมาก ก็อาจต้องมีปริมาณสินค้าคงคลังในระดับค่อนข้างมาก เพื่อรองรับการขายที่พยากรณ์ไว้นั้น แต่ถ้าเป็นธุรกิจที่เพิ่งเกิดขึ้นใหม่ยังไม่มียอดขายในอดีต ก็สามารถกำหนดระดับของสินค้าคงคลัง ได้จากการประมาณการยอดขายของตน

3. การซื้อขายตามฤดูกาล (Seasonal Selling) ถ้าเป็นธุรกิจที่มีการซื้อขายตามฤดูกาล เช่น ธุรกิจขายร่ม ซึ่งถ้าเข้าสู่ช่วงฤดูฝน ยอดขายก็อาจมากกว่าปกติ ดังนั้นระดับของปริมาณสินค้าคงคลังในในช่วงฤดูฝนก็จะมากขึ้นตามปริมาณของยอดขายที่เพิ่มขึ้น หลังจากนั้นยอดขายก็จะลดลงมาสู่ระดับปกติ ซึ่งระดับของปริมาณสินค้าคงคลังก็จะลดลงตาม

4. คุณสมบัติของสินค้า อันได้แก่ วงจรชีวิต ความคงทน ขนาด รูปลักษณ์ เป็นต้น ถ้าเป็นธุรกิจที่ขายผักหรือผลไม้ ซึ่งมีวงจรชีวิตสั้น การที่ธุรกิจจะมีปริมาณสินค้าคงคลังมากก็คงไม่ใช่สิ่งที่ดีแน่นอน เนื่องจากถ้าขายไม่หมด ผักหรือผลไม้เหล่านั้นก็อาจจะเน่าเสียหายได้ในเวลาค่อนข้างเร็ว นอกจากนี้สินค้าบางชนิดแม้ว่าจะเก็บได้นาน อาจเสื่อมสภาพ หมดอายุ หรือเสียหายได้ ธุรกิจก็อาจต้องมีสินค้าเผื่อปลอดภัย (Safety Stock) เพื่อรองรับไม่ให้เกิดการขายสะดุดลงได้

5. การแบ่งประเภทของสินค้า ในบางครั้งธุรกิจอาจมีการผลิตสินค้าหลายชนิดสำหรับขายบางอย่างอาจขายได้มาก บางอย่างอาจขายได้ค่อนข้างน้อย ก็อาจแบ่งประเภทตามปริมาณการขายออกเป็น สินค้าประเภทที่มีความสำคัญมาก ซึ่งสามารถขายได้เป็นจำนวนมาก และสินค้าที่มีความสำคัญน้อย เพราะขายได้น้อย ซึ่งกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลังตามความสำคัญของสินค้าแต่ละประเภท เช่น สินค้าที่มีความสำคัญมาก ขายได้มาก ก็ควรมีปริมาณของสินค้าคงคลังมาก สินค้าที่มีความสำคัญน้อย ขายได้น้อย ก็ควรมีปริมาณของสินค้าคงคลังน้อย เป็นต้น

6. ความนิยมในตัวสินค้า ถ้าธุรกิจมีสินค้าประเภทล้าสมัยไม่เป็นที่นิยม ปริมาณสินค้าคงเหลือของสินค้าชนิดนี้ก็ควรมีปริมาณน้อยกว่าสินค้าประเภทอื่นในสายการผลิตของธุรกิจนั้น นอกจากนี้ความนิยมของลูกค้ายังเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา โดยที่ธุรกิจไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้นสำหรับกรณีที่ธุรกิจมีสินค้าที่เป็นที่นิยม ติดตลาด และมีแนวโน้มว่าจะขายได้เพิ่มขึ้น ธุรกิจจึงควรต้องพิจารณาถึงการมีสินค้าเผื่อปลอดภัยในการกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลังของตนด้วย เพื่อป้องกันการขาดแคลนสินค้าซึ่งจะนำมาซึ่งการสูญเสียลูกค้าในที่สุดนั่นเอง

7. ความไม่แน่นอนในการจัดส่งสินค้าของ Suppliers ในบางครั้งธุรกิจอาจต้องสั่งซื้อวัตถุดิบจาก Suppliers ซึ่งโดยปกติจะมีระยะเวลาการสั่งซื้อสินค้า (Lead Time) ที่ค่อนข้างแน่นอน แต่เมื่อถึงเวลาการจัดส่งวัตถุดิบจริงอาจมีความล่าช้าเกิดขึ้น ทั้งนี้อาจเกิดจากเหตุการณ์ไม่คาดฝันต่างๆ ที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น เกิดอุบัติเหตุรถขนส่งชนกันขึ้น ดังนั้นในการกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลังผู้ประกอบการก็ควรจะต้องมีสินค้าเผื่อปลอดภัยเก็บไว้ด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้อุปสงค์หยุดชะงัก และสูญเสียโอกาสในการขาย อันอาจเกิดจากความไม่แน่นอนของการจัดส่งสินค้านี้

8. การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการบริหารสินค้าคงคลัง โดยเฉพาะในด้านการสื่อสาร และการดำเนินรายการทางการค้ากับลูกค้า ทั้งนี้เพราะหากการสื่อสารผิดพลาด ธุรกิจก็จะเสียโอกาสในการขายสินค้าให้แก่ลูกค้า อันเนื่องมาจากขายสินค้าผิดประเภท ขายสินค้าไม่ตรงตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการ หรืออาจไม่มีสินค้าสำหรับขาย นอกจากนี้หากการตอบสนองต่อคำสั่งซื้อจากลูกค้าล่าช้า ก็จะทำให้คาดการณ์ปริมาณสินค้าคงคลังเพื่อรองรับการขายได้ยากขึ้น ดังนั้นยังธุรกิจสามารถพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนกิจกรรมด้านการสื่อสาร และการดำเนินรายการทางการค้ากับลูกค้าได้ดีเท่าไร การคาดการณ์ปริมาณสินค้าคงคลังก็จะง่ายขึ้นเท่านั้น

9. การเปลี่ยนแปลงนโยบายของภาครัฐ อันได้แก่ กฎหมาย ข้อกำหนด และระเบียบข้อบังคับต่างๆ ซึ่งทำให้เกิดทั้งโอกาส หรืออุปสรรคต่อการดำเนินธุรกิจ และส่งผลโดยตรงต่อปริมาณสินค้าคงคลังของธุรกิจแต่ละประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับธุรกิจที่ขึ้นกับนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ
10. ต้นทุนของสินค้าคงคลัง (Inventory Cost) ทั้งนี้ในการกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลังของธุรกิจนั้นต้องคำนึงถึงต้นทุนต่างๆ ที่เกิดขึ้นด้วย โดยจุดมุ่งหมายหลักก็คือ ต้องมีปริมาณของสินค้า

## 2.9 ส่วนประกอบของราคาน้ำมันในประเทศไทย

1. ต้นทุนเนื่อน้ำมัน (ร้อยละ 40 – 60) คือ ต้นทุนราคาน้ำมันสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงกลั่น ซึ่งอ้างอิงราคาตามตลาดกลางภูมิภาคเอเชีย
2. ภาษีต่างๆ (ร้อยละ 30 – 40) ได้แก่ ภาษีสรรพสามิต ภาษีเทศบาล และภาษีมูลค่าเพิ่ม เพื่อนำมาใช้เป็นงบประมาณในการพัฒนาประเทศ และบำรุงท้องถิ่น โดยภาษีที่จัดเก็บ ได้แก่
  - ภาษีสรรพสามิต : จัดเก็บโดยกระทรวงการคลัง ตาม พ.ร.บ. ภาษีสรรพสามิต นำมาใช้เพื่อพัฒนาประเทศ
  - ภาษีเทศบาล : จัดเก็บโดยกระทรวงการคลัง ในอัตราร้อยละ 10 ของภาษีสรรพสามิต ตาม พ.ร.บ. ภาษีสรรพสามิต มาตรา 150 และจัดส่งให้กระทรวงมหาดไทยเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาท้องถิ่น
  - ภาษีมูลค่าเพิ่ม : จัดเก็บร้อยละ 7 ของราคาขายส่งน้ำมันเชื้อเพลิง และจัดเก็บอีกร้อยละ 7 ของค่าการตลาดน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละชนิด
3. กองทุนต่างๆ (ร้อยละ 5 – 20) เช่น
  - กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง : จัดเก็บตามประกาศคณะกรรมการบริหารกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง (กบน.) เพื่อรักษาเสถียรภาพราคาขายปลีกน้ำมันในประเทศไม่ให้เกิดความผันผวน
  - กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน : จัดเก็บตามประกาศคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) เพื่อส่งเสริมสนับสนุนพลังงานทางเลือก พลังงานทดแทน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดการใช้พลังงาน
4. ค่าการตลาด (ร้อยละ 10 – 18) คือ ส่วนที่เป็นต้นทุน ค่าใช้จ่าย และกำไรของธุรกิจค้าปลีกน้ำมันทั้งระบบ ตั้งแต่การจัดการคลังน้ำมัน การขนส่งน้ำมันมายังสถานีบริการ รวมถึงการให้บริการของสถานีบริการที่เติมน้ำมันแต่ละลิตรให้กับประชาชน

## 2.10 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.10.1. อุปสงค์ อุปทาน และดุลยภาพตลาด

ในระบบเศรษฐกิจแบบทุนนิยมและแบบผสม กลไกราคาจะเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาพื้นฐานทางเศรษฐกิจว่าจะผลิตอะไร ผลิตอย่างไร และผลิตเพื่อใคร ซึ่งสิ่งที่เป็นตัวกำหนดราคาสินค้าและบริการในทางเศรษฐกิจ คือ อุปสงค์ของผู้บริโภค และอุปทานของผู้ผลิตนั่นเอง

อุปสงค์ (Demand) หมายถึง ปริมาณสินค้าและบริการชนิดใดชนิดหนึ่งที่มีผู้ต้องการซื้อ ณ ระดับราคาต่างๆ ของสินค้าชนิดนั้นภายในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยสมมติให้ปัจจัยอื่นๆ ที่กำหนดอุปสงค์คงที่ ความต้องการในที่นี้ต้องมีอำนาจซื้อ (Purchasing power หรือ Ability to pay) ด้วย ถ้าบุคคลใดบุคคลหนึ่งมีแต่ความต้องการในตัวสินค้าโดยไม่มีเงินที่จะจ่ายซื้อ เราเรียกความต้องการลักษณะนั้นว่า “ความต้องการ (Want)” ไม่ใช่ “อุปสงค์ (Demand)” ดังนั้น องค์ประกอบของอุปสงค์ จะประกอบด้วย ความต้องการและอำนาจซื้อ

กฎของอุปสงค์ (Law of Demand) อธิบายถึงพฤติกรรมของผู้บริโภคในการตัดสินใจซื้อสินค้าเมื่อราคาสินค้าเปลี่ยนแปลงไป กฎของอุปสงค์กล่าวว่า “ปริมาณสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการซื้อในขณะใดขณะหนึ่งจะมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับราคาสินค้าชนิดนั้น” โดยมีข้อสมมติให้ปัจจัยอื่นๆคงที่

อุปทาน (Supply) หมายถึง ปริมาณสินค้าและบริการชนิดใดชนิดหนึ่งของผู้ผลิตเต็มใจนำออกเสนอขายในตลาดภายในระยะเวลาหนึ่ง ณ ระดับราคาต่างๆ กันของสินค้าและบริการนั้น โดยสมมติให้ปัจจัยอื่นๆ ที่กำหนดอุปทานคงที่ จากความหมายของอุปทาน จะเห็นได้ว่าอุปทานประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือความเต็มใจที่จะเสนอขายหรือให้บริการ (willingness) กล่าวคือ ณ ระดับราคาต่างๆ ที่ตลาดกำหนดมาให้ ผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการมีความยินดีหรือเต็มใจที่จะเสนอขายสินค้าหรือให้บริการตามความต้องการซื้อของผู้บริโภค ความสามารถในการจัดหาเสนอขายหรือให้บริการ (ability to sell) กล่าวคือ ผู้ผลิต หรือผู้ประกอบการจะต้องจัดหาให้มีสินค้าหรือบริการอย่างเพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการซื้อของผู้บริโภค ณ ระดับราคาของตลาดในขณะนั้นๆ (สามารถเสนอขายหรือให้บริการได้) เมื่อกล่าวถึงคำว่า อุปทาน จะเป็นการมองทางด้านของผู้ผลิตซึ่งตรงข้ามกับอุปสงค์ที่เป็นการมองทางด้านของผู้บริโภค ในทางเศรษฐศาสตร์แล้ว ความสัมพันธ์ของราคาสินค้าที่มีต่ออุปทานของสินค้านั้นจะเป็นไปตามกฎของอุปทาน (Law of Supply)

กฎของอุปทาน (Law of Supply) จะอธิบายถึงพฤติกรรมของผู้ผลิตในการแสวงหากำไรสูงสุด กฎของอุปทานกล่าวว่า “ปริมาณสินค้าที่ผู้ผลิตเต็มใจจะนำออกขายในระยะเวลาหนึ่งขึ้นอยู่กับราคาสินค้านั้นๆ ในทิศทางเดียวกัน” กล่าวคือ เมื่อราคาสินค้าสูงขึ้นปริมาณอุปทานจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากผู้ผลิตมีความต้องการที่จะเสนอขายมากขึ้น เพราะคาดการณ์ว่าจะได้กำไรสูงขึ้น ในทาง

กลับกัน เมื่อราคาสินค้าลดลงปริมาณอุปทานจะน้อยลง เนื่องจากคาดการณ์ว่ากำไรที่ได้จะลดลง ลักษณะทั่วไปของเส้นอุปทานจึงเป็นเส้นที่มีลักษณะที่ลากเฉียงขึ้นจากซ้ายไปขวา ภายใต้ข้อสมมติว่า ปัจจัยตัวอื่นๆที่มีผลต่ออุปทานมีค่าคงที่

### 2.10.2. จุดสั่งซื้อใหม่ (reorder point)

ในการจัดซื้อสินค้าคงคลัง เวลาที่เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งตัวหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้า ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังของกิจการเป็นแบบต่อเนื่อง จะสามารถกำหนดที่จะสั่งซื้อใหม่ได้เมื่อ พบว่าสินค้าคงคลังลดเหลือระดับหนึ่งก็จะสั่งซื้อของมาใหม่ในปริมาณคงที่เท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดไว้ ซึ่งเรียกว่า Fixed order Quantity System จุดสั่งซื้อใหม่นั้นมีความสัมพันธ์แปรตามตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราความต้องการใช้สินค้าคงคลังและรอบเวลาในการสั่งซื้อ (Lead Time) ภายใต้สมการ 4 แบบ ดังต่อไปนี้

1 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่ เป็นสถานะที่ไม่เสี่ยงที่จะเกิดสินค้าขาดมือเลย เพราะทุกสิ่งทุกอย่างแน่นอน

$$\text{จุดสั่งซื้อใหม่ } R = d \times L$$

$$\text{โดยที่ } d = \text{อัตราความต้องการสินค้าคงคลัง}$$

$$L = \text{เวลารอคอย}$$

ตัวอย่าง ถ้าโรงงานทำซาลาเปาส่งเตี๊ยะแบ่งสาละ วันละ 10 ถุง และการส่งแบ่งจากร้านค้าส่ง จะใช้เวลา 2 วันกว่าของจะมาถึง จุดสั่งซื้อใหม่จะเป็นเท่าใด

$$\begin{aligned} \text{จุดสั่งซื้อใหม่} &= d \times L \\ &= 10 \times 2 \\ &= 20 \text{ ถุง} \end{aligned}$$

เมื่อแบ่งสาละเหลือ 20 ถุง ต้องทำการสั่งซื้อใหม่มาเพิ่มเติม

1.1 สต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) เป็นสต็อกที่ต้องสำรองไว้กันสินค้าขาดเมื่อสินค้าถูกใช้และปริมาณลดลงจนถึงจุดสั่งซื้อ (Reorder point) เป็นจุดที่ใช้เตือนสำหรับการสั่งซื้อรอบถัดไป เมื่ออุปสงค์สูงกว่าสินค้าคงคลังที่เก็บไว้ เป็นการป้องกันสินค้าขาดมือไว้ล่วงหน้า หรืออีกคำอธิบายหนึ่งเป็นการเก็บสะสมสินค้าคงคลังในช่วงของรอบเวลาในการสั่งซื้อ

1.2 ระดับการให้บริการ (Service Level) เป็นวิธีการวัดปริมาณสต็อกเพื่อความปลอดภัย เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดในด้านคุณภาพ โดยปกติในระบบคุณภาพลูกค้าจะมีการคาดหวังในระดับที่กำหนดเป็นร้อยละของการสั่งซื้อที่สามารถจัดส่งได้หรือไม่ ซึ่งขึ้นกับนโยบายที่ป้องกันสต็อกขาดมือ โดยขึ้นอยู่กับต้นทุนสำหรับสต็อกเพิ่มเติม และเสียยอดขายเนื่องจากไม่สอดคล้องกับอุปสงค์

2 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่แปรผันและรอบเวลาคงที่ เป็นสถานะที่อาจเกิดของขาดมือได้เพราะว่าอัตราการใช้หรือความต้องการสินค้าคงคลังไม่สม่ำเสมอ จึงต้องมีการเก็บสินค้าคงคลังเพื่อขาดมือ (Cycle-Service Level) ซึ่งจะเป็นโอกาสที่ไม่มีของขาดมือ

$$\begin{aligned}\text{จุดสั่งซื้อใหม่} &= (\text{อัตราความต้องการ} * \text{รอบเวลา}) + \text{สินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย} \\ &= (\bar{d} * L) + z\sqrt{L}(\delta_d)\end{aligned}$$

โดยที่  $\bar{d}$  = อัตราความต้องการสินค้าโดยเฉลี่ย

$L$  = รอบเวลาคงที่

$z$  = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

$\delta_d$  = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

ระดับวงจรของการบริการ = 100% - โอกาสที่จะเกิดของขาดมือ

ตัวอย่าง บริษัทเช่ารถตุ๊กตุ๊กมีผู้มาเช่าทุก 10 วัน พบว่าการกระจายของจำนวนลูกค้าที่มาเช่า นั้นเป็นแบบปกติ และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2 ราย ลูกค้าแต่ละรายมักจะเข้าไปครั้งละ 2 วัน ระดับการให้บริการประมาณร้อยละ 95 จงหาจุดสั่งซื้อของรถตุ๊กตุ๊ก

ระดับการให้บริการประมาณร้อยละ 95 เปิดดูตาราง พบว่า ค่า  $Z = 1.65$

$$\begin{aligned}\text{จุดสั่งซื้อใหม่} &= (\bar{d} * L) + z\sqrt{L}(\delta_d) \\ &= (10 * 2) + (1.65)\sqrt{2}(2) \\ &= 24.65 \\ &= 25 \text{ คัน}\end{aligned}$$

3 จุดสั่งซื้อในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน เป็นสถานะที่รอบเวลามีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติ

$$\text{จุดสั่งซื้อใหม่} = (d * \bar{L}) + z d \delta_L$$

โดยที่  $d$  = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังซึ่งคงที่

$\bar{L}$  = รอบเวลาเฉลี่ย

$z$  = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

$\delta_L$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอบเวลา

$\delta_d$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

ตัวอย่าง บริษัทที่ปรึกษาใช้หมึกพิมพ์สำหรับเครื่องพล็อตกราฟ 6 กล่อง ในแต่ละสัปดาห์ การสั่งซื้อหมึกพิมพ์ใหม่ใช้เวลารอคอยเฉลี่ย 0.5 สัปดาห์และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.25 สัปดาห์ ถ้าต้องการระดับวงจรของการบริการ 97% จงหาจุดสั่งซื้อใหม่

ระดับวงจรของการบริการ 97% เปิดดูตารางพบว่าค่า  $z = 1.88$

$$\begin{aligned}\text{จุดสั่งซื้อใหม่} &= (d * \bar{L}) + z d \delta_L \\ &= (6 * 0.5) + (1.88 * 6 * 0.25) \\ &= 5.82 \text{ กล่อง}\end{aligned}$$

4 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาแปรผัน โดยที่ทั้งอัตราความต้องการสินค้าและรอบเวลามีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติทั้งสองตัวแปร

$$\begin{aligned}\text{จุดสั่งซื้อใหม่} &= (\bar{d} * \bar{L}) + z \sqrt{L \delta^2 d + \bar{d}^2 \delta^2 L} \\ \text{โดยที่ } d &= \text{อัตราความต้องการสินค้าคงคลังซึ่งคงที่} \\ L &= \text{รอบเวลาเฉลี่ย} \\ z &= \text{ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ} \\ \delta_L &= \text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลารอคอย}\end{aligned}$$

ตัวอย่าง การขายหมึกฟิล์มเลเซอร์ของร้านเครื่องเขียน มีการกระจายของข้อมูลแบบปกติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 100 กล่องต่อวัน และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10 กล่องต่อวัน รอบเวลาที่มีการกระจายของข้อมูลแบบปกติซึ่งมีค่าเฉลี่ย 5 วัน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1 วัน ถ้าต้องการระดับการให้บริการร้อยละ 90 จงหาจุดสั่งซื้อใหม่

ระดับการให้บริการ 90% เปิดดูตารางพบว่า  $z = 1.28$

$$\begin{aligned}\text{จุดสั่งซื้อใหม่} &= (\bar{d} * \bar{L}) + z \sqrt{L \delta^2 d + \bar{d}^2 \delta^2 L} \\ &= (100 * 5) + 1.28 \sqrt{5(10)^2 + (100)^2(1)^2} \\ &= (100 * 5) + 1.28 \sqrt{500 + 1000} \\ &= (500) + (1.28 * 102.5) \\ &= 631 \text{ กล่อง}\end{aligned}$$

ส่วนการพิจารณาจุดสั่งซื้อใหม่ในกรณีที่การตรวจสอบสินค้าคงคลังเป็นแบบสิ้นงวดเวลาที่กำหนดไว้ (Fixed Time Period System) จะแตกต่างกับการตรวจสอบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องตรงที่ปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้งจะไม่คงที่ และขึ้นอยู่กับว่าสินค้าพร้อมลงไปเท่าใดก็ซื้อเติมให้เต็มระดับเดิม

$$\begin{aligned}
 & \text{ปริมาณการสั่งซื้อ} = \text{ช่วงของการป้องกันสินค้าขาดมือ (Protection Interval)} \\
 & \quad + \text{สินค้าคงคลังเพื่อขาดมือ} - \text{สินค้าคงคลังเหลือในมือ ณ จุดสั่งซื้อใหม่} \\
 Q & = \bar{d}(t_b + L) + z\delta_d\sqrt{t_b + L} - I \\
 \text{โดยที่ } t_b & = \text{ช่วงเวลาที่ห่างกันในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง} \\
 I & = \text{สินค้าคงคลังในสต็อก (รวมทั้งของที่กำลังสั่งซื้อด้วย)} \\
 \bar{d} & = \text{อัตราความต้องการเฉลี่ย} \\
 L & = \text{รอบเวลาการสั่งซื้อสินค้า} \\
 z\delta_d\sqrt{t_b + L} & = \text{สต็อกเพื่อความปลอดภัย}
 \end{aligned}$$

### 2.10.3. การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation: SD)

เป็นค่าที่บอกถึงการกระจายของตัวเลขในกลุ่มข้อมูล การหาค่านี้เพื่อใช้สำหรับกลุ่มข้อมูลคุณจะต้องหาค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของข้อมูลก่อน ค่าความแปรปรวนคือค่าที่บอกการกระจายตัวของข้อมูลจากค่าเฉลี่ย การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนั้นทำได้โดยการถอดรากค่าความแปรปรวนของข้อมูล

สูตรคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$SD = \sqrt{1/(N - 1) \sum_{i=0}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

SD คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ต้องการหา

N คือจำนวนของข้อมูลทั้งหมด

$X_i$  คือข้อมูลแต่ละค่าตัวในเซต

$\bar{X}$  คือค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด

วิธีการคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอย่างชุดข้อมูล 9, 2, 5, 4, 12, 7 สามารถแสดงได้ดังขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 คำนวณหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล ( $\bar{X}$ )

$$\bar{X} = (9 + 2 + 5 + 4 + 12 + 7) / 6$$

$$\bar{X} = 39 / 6$$

$$\bar{X} = 6.5$$

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาผลรวมการเบี่ยงเบนของข้อมูลทั้งหมด ( $\Sigma$ )

$$\Sigma = (9 - 6.5)^2 + (2 - 6.5)^2 + (5 - 6.5)^2 + (4 - 6.5)^2 + (12 - 6.5)^2 + (7 - 6.5)^2$$

$$\Sigma = (2.5)^2 + (-4.5)^2 + (-1.5)^2 + (-2.5)^2 + (5.5)^2 + (0.5)^2$$

$$\Sigma = 6.25 + 20.25 + 2.25 + 6.25 + 30.25 + 0.25$$

$$\Sigma = 65.5$$

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

$$SD = \sqrt{(\Sigma / (N - 1))}$$

$$SD = \sqrt{(65.5 / (6 - 1))}$$

$$SD = 3.62$$

ดังนั้นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของชุดข้อมูลนี้คือ 3.62

#### 2.10.4. เมทริกซ์ หรือ เมตริกซ์ (matrix)

คือ กลุ่มของจำนวนหรือสมาชิกของริงใดๆ เขียนเรียงกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือจัตุรัส กล่าวคือเรียงเป็นแถวในแนวนอน และเรียงเป็นแถวในแนวตั้ง เรามักเขียนเมทริกซ์เป็นตารางที่ไม่มีเส้นแบ่งและเขียนวงเล็บคร่อมตารางไว้ (ทั้งวงเล็บแบบโค้งและวงเล็บแบบเหลี่ยม) เช่น

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

โดย แถวในแนวนอนของเมทริกซ์ เรียกว่า “แถว” แถวในแนวตั้งของเมทริกซ์ เรียกว่า “หลัก” จำนวนแต่ละจำนวนในเมทริกซ์ เรียกว่า “สมาชิก” ซึ่งหากเราจะพูดถึงสมาชิกในเมทริกซ์ ก็จะต้องระบุตำแหน่งให้ถูก ทั้งนี้ เราจะเรียกเมทริกซ์ที่มี  $m$  แถว และ  $n$  หลัก ว่า เมทริกซ์ และเรียกจำนวน  $m$  และ  $n$  ว่า “มิติ” หรือ “ขนาด” ของเมทริกซ์

$$A = A_{m \times n} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \cdot & \vdots \\ \vdots & \vdots & \cdot & \ddots & \vdots \\ a_{1m} & a_{2m} & \cdots & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

สัญลักษณ์  $A = A_{m \times n}$  จะหมายถึง เมทริกซ์  $A$  ซึ่งมี  $m$  แถว และ  $n$  หลัก โดยที่  $a_{i,j}$  (หรือ  $a_{ij}$ ) หมายถึง สมาชิกที่อยู่ในตำแหน่ง แถว  $i$  และ หลัก  $j$  ของเมทริกซ์

การนำเมทริกซ์ไปประยุกต์ใช้ในสาขาต่างๆ โดยในการเรียนวิชาพีชคณิตเชิงเส้น ได้มีการกล่าวถึงการประยุกต์ใช้ในหลากหลายสาขา ที่มีการนำสมการเชิงเส้นไปใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์และความสัมพันธ์ต่างๆ ดังนี้

1. การประยุกต์ทางธุรกิจ
2. การประยุกต์ทางเศรษฐศาสตร์
3. การประยุกต์ทางฟิสิกส์ (วงจรไฟฟ้า)
4. การวิเคราะห์การเคลื่อนไหลของการจราจร

#### 2.10.5. ขั้นตอนวิธีของนายธนาคาร

ขั้นตอนวิธีของนายธนาคาร (Banker's algorithm) ซึ่งหมายถึง เป็นการแก้ปัญหาของธนาคารในกรณีที่มีลูกค้าต้องการกู้ยืมเงิน ซึ่งมีลักษณะการทำงานเหมือนโปรเซสที่ใช้ทรัพยากรในระบบปฏิบัติการทั่วไป (ลูกค้าเปรียบเสมือนโปรเซส และเงินที่กู้ยืมเปรียบเสมือนทรัพยากร) จากวิธีการทำงานของธนาคาร ธนาคารจะมีจำนวนเงินที่ให้ลูกค้ากู้ยืมที่จำกัด และมีรายชื่อของลูกค้าพร้อมเครดิตที่แต่ละคนจะได้รับ ลูกค้าบางคนอาจจะพยายามกู้เงินให้ได้เต็มเครดิตที่ตัวเองมี และบางครั้งลูกค้าคนนั้นก็ไม่นยอมจ่ายเงินคืนกลับให้ธนาคารจนกว่าจะได้รับจำนวนเงินที่ต้องการกู้ยืมทั้งหมด แต่นายธนาคารเองก็สามารถปฏิเสธการกู้ยืมของลูกค้าบางคนได้ ถ้าการปล่อยกู้ยืมครั้งนั้นจะทำให้เกิดความเสียหายทำให้ธนาคารมีเงินไม่เพียงพอที่จะให้ผู้นั้นได้กู้ยืมเพิ่มเติม และลูกค้าคนนั้นก็ไม่สามารถใช้เงินคืนแก่ธนาคารได้

ในระบบที่ทรัพยากร 1 ตัวสามารถให้บริการได้พร้อมกันหลายโพรเซส การใช้กราฟแทนการใช้งานทรัพยากรจะไม่เหมาะสม จึงมีการเสนออัลกอริทึมของนายธนาคาร ซึ่งเป็นอัลกอริทึมที่ใช้งานได้จริง ระบบธนาคารที่ว่าธนาคารจะไม่จ่ายเงินที่มีอยู่ให้ตามความต้องการของลูกค้าทั้งหมดได้เป็นเวลานาน (หมายถึง มีคนถอนออกอย่างเดียว ธนาคารจะไม่สามารถอยู่ได้) ดังนั้นจึงต้องมีระบบเพื่อกำหนดจำนวนสูงสุดที่จะสามารถให้บริการได้ จำนวนนี้อาจไม่จำเป็นต้องเป็นจำนวนทรัพยากรทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ เมื่อผู้ใช้ขอใช้กลุ่มของทรัพยากร ระบบต้องทำการตรวจสอบว่าถ้าให้ใช้แล้วระบบจะยังคงอยู่ในภาวะปลอดภัยหรือไม่ ถ้าไม่ปลอดภัยการให้ใช้ทรัพยากรต้องรองจนกว่าจะมีผู้ใช้ทรัพยากรรายอื่นที่ใช้แล้วกลับเข้าสู่ระบบ

โครงสร้างของระบบนายธนาคารมีดังนี้

กำหนดให้มี  $n$  โพรเซส มีทรัพยากรในระบบทั้งหมด  $m$  ตัวมีข้อมูลดังนี้

1. Available : เป็นเวกเตอร์ของขนาดที่ใช้ชี้จำนวนของทรัพยากรที่สามารถใช้งานได้ Available  $[j]=k$  ดังนั้น  $k$  คือจำนวนที่ทรัพยากรชนิด  $j$  จะสามารถให้บริการได้
2. Max : เป็นค่าเมตริกซ์ขนาด  $n \times m$  ที่กำหนดความต้องการสูงสุดของแต่ละโพรเซส ถ้า Max $[i,j] = k$  แล้วโพรเซส  $i$  อาจต้องใช้ทรัพยากร  $j$  สูงถึง  $k$  บริการ
3. Allocation : เป็นเมตริกซ์ขนาด  $n \times m$  ที่กำหนดจำนวนของทรัพยากรในแต่ละชนิดที่ให้บริการแต่ละโพรเซสอยู่ได้ ถ้า Allocation $[i,j] = k$  หมายถึงโพรเซส  $i$  กำลังใช้งานทรัพยากรชนิด  $j$  อยู่ เป็นจำนวน  $k$  บริการ
4. Need : เมตริกซ์ขนาด  $n \times m$  เพื่อบ่งบอกจำนวนทรัพยากรที่เหลือที่ยังต้องการใช้ของแต่ละโพรเซส เช่น Need $[i,j] = k$  หมายถึงโพรเซส  $i$  ยังคงต้องการใช้งานทรัพยากร  $j$  อยู่อีก  $k$  บริการ พบว่า Need $[i,j] = \text{Max}[i,j] - \text{Allocation}[i,j]$ [2]

อัลกอริทึมของการขอใช้ทรัพยากร

กำหนดให้ Request  $i$  เป็นเวกเตอร์ของการขอใช้งานสำหรับโพรเซส  $i$  ถ้า request  $i[j] = k$  หมายถึงโพรเซส  $i$  ต้องการทำงาน  $k$  บริการจากทรัพยากร  $j$  เมื่อมีการขอใช้งานทรัพยากรโดยโพรเซส  $i$  ก็ จะเกิดการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. ถ้า Request  $i \leq \text{Need } i$  ไปยังขั้นตอนที่ 2 นอกจากนั้น ให้แสดงข้อความเตือน เนื่องจากโพรเซสมีการใช้ทรัพยากรมากกว่าที่คาดการณ์ไว้
2. ถ้า Request  $i \leq \text{Available}$  ไปยังขั้นตอนที่ 3 นอกจากนั้นโพรเซส  $i$  ต้องรอเนื่องจากทรัพยากรไม่มีให้ใช้งาน
3. มีการตั้งระบบลวงเพื่อใช้ทรัพยากรที่โพรเซส  $i$  ขอใช้โดยการใส่ค่าในตัวแปรต่อไปนี้

Available = Available - Request;

Allocation  $i = \text{Allocation } i + \text{Request } i$  ;

$Need_i = Need_i - Request_i$  ;

ถ้าผลของการกำหนดค่าการให้ใช้ทรัพยากรออกมา พบว่าระบบอยู่ในภาวะปลอดภัย ก็จะจบสิ้นการทำงานแล้วยอมให้โปรเซส  $i$  ใช้งานทรัพยากรนั้นจริง ๆ อย่างไรก็ตามถ้าผลออกมาว่าไม่ปลอดภัย โปรเซส  $i$  ต้องรอ  $Request_i$  แล้วก็จะกลับไปสู่ค่าสถานะเก่า[3]

Banker's algorithm จะแบ่งสถานะออกเป็น 2 สถานะคือ

สถานะไม่ปลอดภัย (Unsafe State) เมื่อระบบอยู่ใน Unsafe state จะไม่มี process ใดทำงานได้สำเร็จ เนื่องจาก process ต่างๆ ร้องขอใช้ทรัพยากรตามจำนวนสูงสุดที่สามารถจะใช้ได้ แต่ระบบไม่สามารถจัดสรรทรัพยากรให้กับงานต่างๆได้จึงเกิด deadlock ขึ้น

สถานะปลอดภัย (Safe State) เมื่อระบบอยู่ใน safe state เมื่อจัดอันดับการใช้ resource ให้กับ process แล้วไม่เกิด deadlock

ตัวอย่างขั้นตอนวิธีของนายธนาคาร

	Allocation			Max			Available		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P0	0	1	0	7	5	3	3	3	2
P1	2	0	0	3	2	2			
P2	3	0	2	9	0	2			
P3	2	1	1	2	2	2			
P4	0	0	2	4	3	3			

หา Need จาก  $Max - Allocation$  จะได้ Need

	Need		
	A	B	C
P0	7	4	3
P1	1	2	2
P2	6	0	0
P3	0	1	1
P4	4	3	1

จัดอันดับการใช้ Resource ได้ดังนี้  $Need \leq Available$

A B C A B C

P0 7 4 3  $\leq$  3 3 2 ; False

P1 1 2 2  $\leq$  3 3 2 ; True ; Work = available + allocation = 332 + 200 = 532

P2 6 0 0  $\leq$  5 3 2 ; False

P3 0 1 1  $\leq$  5 3 2 ; True ; Work = 532 + 211 = 743

P4 4 3 1  $\leq$  6 4 3 ; True ; Work = 743 + 002 = 745

P0 7 4 3  $\leq$  7 4 5 ; True ; Work = 745 + 010 = 755

P2 6 0 0  $\leq$  7 5 5 ; True ; Work = 755 + 302 = 10 5 7

เรียงลำดับการใช้ Process ได้ดังนี้ P1,P3,P4,P0,P2 จึงจะไม่เกิด Deadlock เพราะอยู่ใน Safe state

จากขั้นตอนวิธีการของ Banker's algorithm ได้นำรูปแบบมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาขั้นตอนวิธีการ และลำดับขั้นตอนการสั่งซื้อของแต่ละสาขา โดยไม่ให้เกิดการติดตาย (deadlock) ซึ่งจะมีการตรวจสอบ 4 ส่วน

1. ตรวจสอบจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดว่ามีค่าน้อยกว่าจำนวนวันขั้นต่ำที่ต้องการมีสินค้าคงคลังน้ำมัน เป็นการหาชนิดน้ำมันที่ต้องการทำการสั่งซื้อ
2. ตรวจสอบปริมาณช่องว่างของถังน้ำมันใต้ดินที่รถขนส่งน้ำมันรองรับรวมกันมากกว่าความจุของรถขนส่งน้ำมัน เป็นการตรวจสอบว่าในการสั่งสามารถสั่งได้เป็นความจุของรถขนส่งน้ำมัน
3. ตรวจสอบปริมาณช่องว่างของชนิดน้ำมันที่มีจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดในสาขานั้นสามารถทำการสั่งเพิ่มได้ ด้วยการนำปริมาณคงเหลือ และปริมาณควรสั่งซื้อ บวกอัตราที่กำหนดเพิ่มขึ้นแล้วมีค่าน้อยกว่าความจุของถังใต้ดิน
4. ตรวจสอบปริมาณช่องว่างของชนิดน้ำมันที่มีจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดรวมมากกว่าความจุของช่องน้ำมันช่องที่จะทำการบรรจุชนิดน้ำมันนั้น

## 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปฐมพงษ์ หอมศรี และจักรพรรณ คงธนะ (2557) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบการจัดการสินค้าคงคลัง การควบคุมและการบริหารจัดการสิ่งต่าง ๆ ในคลังสินค้าให้เป็นไปอย่างมีระบบที่ผู้บริหารจัดการคลังสินค้าต้องการ หรือ สถานที่สำหรับเก็บสินค้า ไม่ว่าจะเป็นสินค้าสำเร็จรูป สินค้ารอการจำหน่าย สินค้ารอการผลิตในขั้นตอนต่อไปหรือเป็นที่ใช้สำหรับเก็บวัตถุดิบ เป็นต้น

อร่าม พิมพ์ผกา, ศักดิ์ชาย รักการ, ปพน สีหอมชัย และอนัญญา จินดาวัฒน์ (2557) ได้ทำการศึกษาปัญหาการลดต้นทุนสินค้าคงคลังของบริษัทติดตั้งและจำหน่ายสินค้าระบบดับเพลิง โดย

ใช้“หลักพาเรโต” หรือทฤษฎี 80/20 สำหรับการวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้น นำมาศึกษาวิจัยโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel มาสร้างรูปแบบการแก้ปัญหาในกระบวนการสั่งซื้อ การจัดเก็บ และการขาย ตั้งแต่การพยากรณ์การกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังต่ำสุดและสูงสุด การวิเคราะห์ต้นทุนสินค้าคงคลังและการสั่งซื้อเพื่อใช้ในการควบคุมการสั่งซื้อและการขายและการจัดเก็บสินค้าให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ประเสริฐ ลาดสุวรรณ (2549) ได้เสนอแนวคิดที่จะนำระบบการจัดเก็บมาใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดเก็บในการลดระยะทางในการเคลื่อนย้ายสินค้าในคลังสินค้าโดยได้ใช้ระบบการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้า (ABC Classification Storage Location Policy / ABC CSLP) วิธีการคือสินค้าจะถูกแบ่งเป็น 3 กลุ่มโดยพิจารณาจากข้อมูลความถี่ในการหมุนเวียนสินค้าเข้าและออกกลุ่มสินค้าที่มีอัตราหมุนเวียนสินค้าเข้าและออกคลังสินค้าสูง (Fast Moving) ปานกลาง (Medium Moving) และต่ำ (Slow Moving) โดยกำหนดให้แทนด้วยกลุ่ม A B และ C ตามลำดับจากนั้นทำการแบ่งพื้นที่สำหรับการจัดเก็บสินค้าเป็น 3 เขต (Zone) เพื่อรองรับปริมาณของสินค้าแต่ละกลุ่มตามที่ได้แบ่งไว้โดยต้องสำรองพื้นที่ไว้ สูงสุดสำหรับแต่ละกลุ่มการคำนวณระยะทางจะใช้โปรแกรม XQuery ช่วยในการคำนวณกรณีศึกษานี้ได้พิจารณาคงคลังสินค้าที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งปัจจุบันใช้ระบบการจัดเก็บแบบสุ่มโดยศึกษาข้อมูลอัตราการเคลื่อนย้ายสินค้าเข้าและออก นำผลลัพธ์ที่ได้มาเปรียบเทียบเชิงปริมาณและคุณภาพระหว่างระบบการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้ากับแบบสุ่ม

ธัญดา ใจใหม่คร้าม (2559) ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า คลังสินค้า 2 ราษฎร์บูรณะโดยใช้แผนภูมิการไหลของงานโดยการพิจารณาขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีความซ้ำซ้อนและไม่มีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งการนำระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมาใหม่เข้ามาใช้ในการปฏิบัติงาน แนวทางการจัดกระบวนการทำงานสายธารแห่งคุณค่าตามแนวคิดลีนที่นำมาประยุกต์ใช้การลดขั้นตอนในบางกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ไปด้วยการตัดขั้นตอนการตรวจสอบเอกสารออกก่อนทำการตรวจนับสินค้าหรือบริการ การรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันในแต่ละขบวนการเข้าด้วยกันด้วยการรวมขั้นตอนการตรวจสอบตั้งแต่รับเอกสารให้ครบถ้วนถูกต้อง รวมไปถึงการออกแบบแผนผังคลังสินค้าใหม่ด้วยวิธีการจัดเก็บเป็นโซนตาม ABC จะทำการแบ่งตามประเภทสินค้าที่ทำการจัดเก็บก่อนเพื่อให้ง่ายต่อการจัดวางแผนผังโดยจะทำการแบ่งประเภทสินค้า ABC ที่ละกลุ่มสินค้าโดยผู้ศึกษาจะกำหนดสินค้าประเภท A มีปริมาณ 20% ของสินค้าทั้งหมดกลุ่มสินค้า B มีปริมาณ 30% และสินค้าในกลุ่ม C มีปริมาณ 50% เพื่อให้การจัดวางตำแหน่งสินค้ามีความเหมาะสมกับขนาดของคลังสินค้าและง่ายต่อการเบิกจ่ายสินค้า

ธนานันต์ พลายน้อย ได้ศึกษาปัจจัยกำหนดราคาน้ำมันเบนซินในประเทศไทย สมการอุปสงค์ต่อราคาผู้้ำมันเบนซินภายในประเทศไทย พบว่า ปริมาณการค้าผู้้ำมันเบนซินภายในประเทศ ราคา

น้ำมันดิบในตลาดดูไบ ราคา้ำมันดิบในตลาดสิงคโปร์ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของราคา น้ำมันเบนซิน ได้ร้อยละ 90.67 และอีกร้อยละ 9.33 เป็นผลมาจากปัจจัยอื่นสำหรับค่า Durbin – Watson มีค่าเท่ากับ 1.762556 แสดงว่าไม่เกิดปัญหา Autocorrelation และยังกล่าวไว้ว่าปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญในการกำหนดราคา น้ำมันเบนซินภายในประเทศไทย คือ ราคา น้ำมันดิบในตลาดดูไบ และปริมาณการค่าน้ำมันเบนซินภายในประเทศ ดังนั้นทุกภาคธุรกิจต่าง ๆ ควรจะปรับตัวและรับมือกับราคา น้ำมันที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น การปรับปรุงระบบขนส่งมวลชน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว และหันมาใช้ขนส่งมวลชนแทน เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายในด้านต่าง ๆ และควรใช้พลังงานเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

ศิริขวัญ เจริญวิริยะกุล และ ยุทธนา เศรษฐปราโมทย์ (2563) ได้ศึกษาความผันผวนของราคาน้ำมันอัตราแลกเปลี่ยนและผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ด้วยวิธีพลวัต โดยในการศึกษาได้เลือกใช้ตัวแบบ DCC GARCH พัฒนาโดย Engle ในปี 2002 ซึ่งตัวแบบ DCC-GARCH นั้นประกอบด้วย 2 ส่วนคือส่วนแรกเป็นสมการหลัก (Mean Equation) ส่วนที่สองเป็นส่วนของสมการเงื่อนไขความแปรปรวน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Conditional Variance and Correlation)