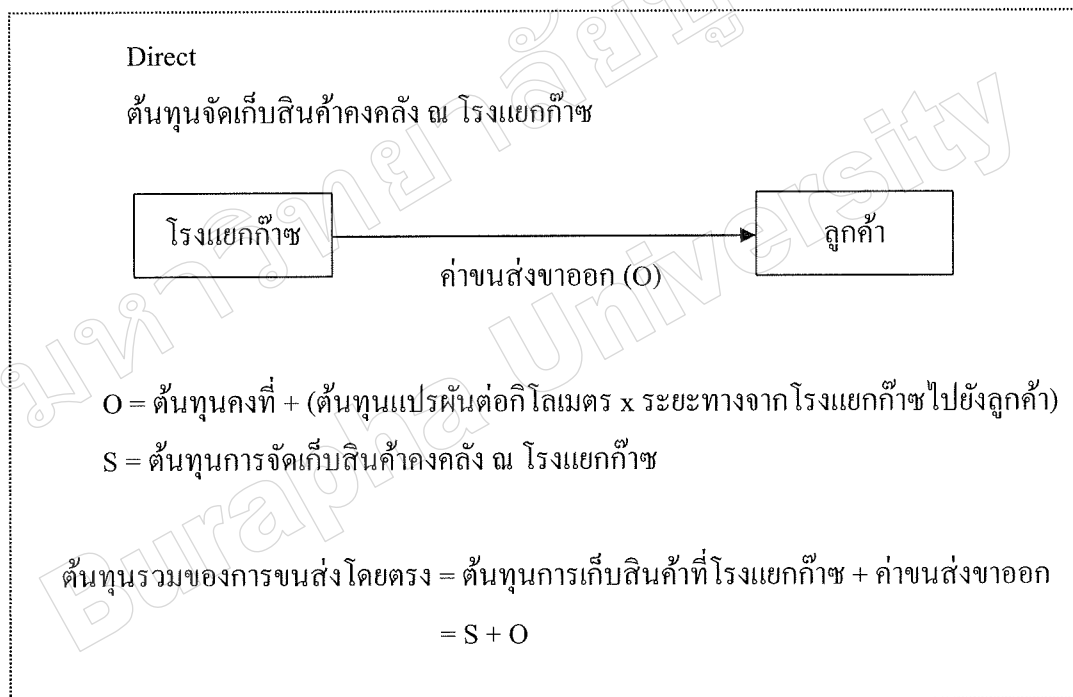


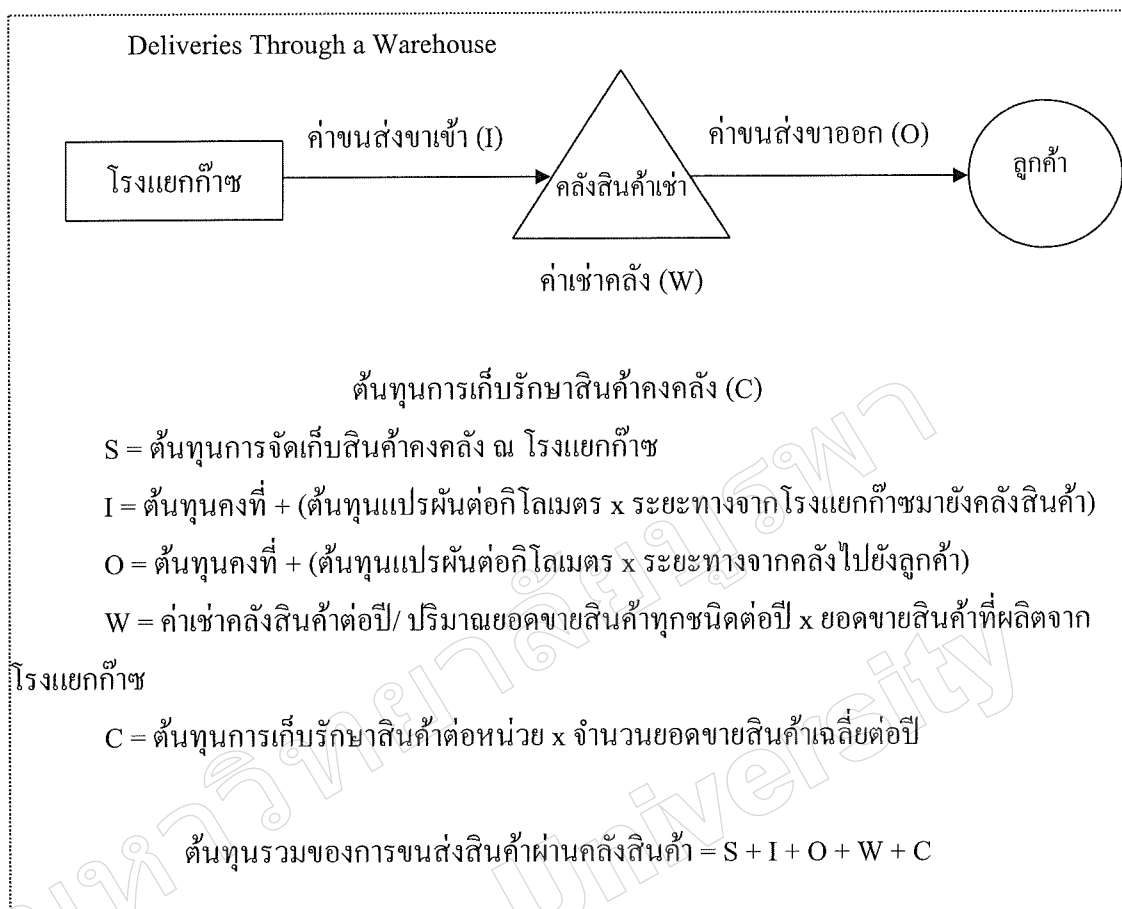
บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากการศึกษารูปแบบการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้า (Deliveries Through a Warehouse) ของบริษัทตัวอย่างเปรียบเทียบกับการขนส่งโดยตรงไปยังลูกค้า (Direct Deliveries) รวมถึงการสอบถามผู้ปฏิบัติงานจริง แล้วนำข้อมูลมาศึกษาระบบการกระจายสินค้าที่เหมาะสมกับลูกค้าแต่ละราย ซึ่งจะช่วยให้ต้นทุนรวมของการดำเนินงานการกระจายสินค้าต่ำที่สุด ณ เวลาที่เหมาะสม สำหรับสรุปประเภทของต้นทุนที่เกิดขึ้นในกระบวนการกระจายสินค้าเป็นดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 โครงสร้างต้นทุนที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบการขนส่ง 2 แบบ



ภาพที่ 4-1 (ต่อ)

จากการศึกษาโครงสร้างต้นทุนพบว่า การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจะไม่มีผลต่อต้นทุนการจัดเก็บสินค้าที่โรงแยกก๊าซ เนื่องจากปริมาณยอดขายในแต่ละเดือนไม่ได้มีความแตกต่างกัน ปริมาณที่ขนส่งออกจากโรงแยกก๊าซจึงไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่มีความจำเป็นต้องจัดเก็บสินค้าที่โรงแยกก๊าซเพิ่มขึ้นเมื่อเปลี่ยนมาทำการขนส่งโดยตรง และโรงแยกก๊าซมีกำลังผลิตเพียงพอที่จะรองรับปริมาณการสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้น โดยไม่ต้องเพิ่มการสำรองสินค้า จึงไม่ต้องนำต้นทุนการจัดเก็บสินค้าที่โรงแยกก๊าซ (S) มาวิเคราะห์ ซึ่งสามารถสรุปโครงสร้างต้นทุนของรูปแบบการกระจายสินค้าสองแบบได้ดังนี้

1. การขนส่งโดยตรง (Direct Deliveries) = ต้นทุนขาออก (Outbound Deliveries)
2. การขนส่งผ่านคลังสินค้า (Deliveries Through a Warehouse) = I + O + W + C

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการประมวลผลและนำเสนอรูปแบบการทำงานสำหรับการขนส่งโดยตรงแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน

1. ขั้นตอนการจัดสรรให้กับรูปแบบการกระจายสินค้าที่เหมาะสม โดยพิจารณาต้นทุนรวมต่อหน่วยของระบบการกระจายสินค้าทั้ง 2 รูปแบบ และระดับการบริการด้านการส่งมอบ มาเป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบและตัดสินใจในการคัดเลือก

2. ขั้นตอนการออกแบบการทำงานในระบบการกระจายสินค้าของการขนส่งโดยตรง

3. ขั้นตอนการประเมินความเหมาะสมของการขนส่งโดยตรง ซึ่งจะพิจารณาความเป็นไปได้ของรูปแบบการขนส่งจากการศึกษาต้นทุนรวมต่อปีของ 3 กรณีหลัก ๆ ได้แก่

3.1 บริษัทสามารถยกเลิกสัญญาเช่าที่จัดเก็บสำหรับสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซ เนื่องจากการทำการขนส่งโดยตรงทั้งหมด ทำให้ไม่มีค่าเช่าคลังสินค้าและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

3.2 บริษัทไม่สามารถยกเลิกสัญญาเช่าที่จัดเก็บสำหรับสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซ ดังนั้นถึงแม้จะมีการขนส่งโดยตรงทั้งหมด บริษัทยังต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วนของการเช่าคลังสินค้าเหมือนเดิม

3.3 รูปแบบผสม คือ มีทั้งขนส่งผ่านคลังสินค้าและขนส่งโดยตรง กรณีที่ไม่สามารถยกเลิกการเช่าที่จัดเก็บสำหรับสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซ การเลือกลูกค้าที่ต้องส่งผ่านคลังสินค้าเป็นลูกค้าที่มีปัญหาเรื่องเวลาการส่งมอบ หากทำการขนส่งโดยตรงจากโรงงาน

ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการกระจายสินค้าในกรณีต่าง ๆ จะเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือกรูปแบบการกระจายสินค้าที่เหมาะสม และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ต่อไป

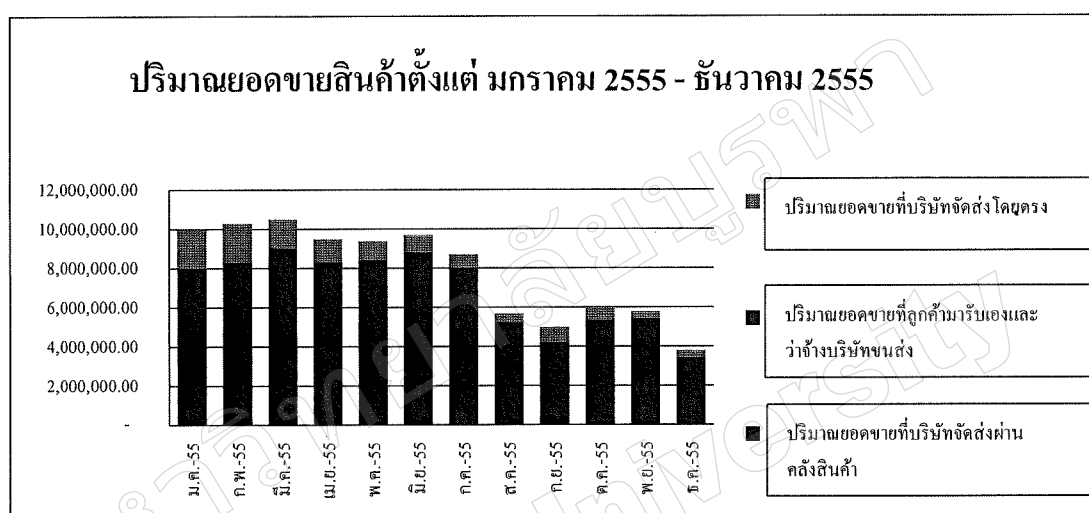
ข้อมูลทั่วไป

ลักษณะการจำหน่ายผลิตภัณฑ์

บริษัทตัวอย่างในประเทศไทยทำธุรกิจกับลูกค้าที่เป็นธุรกิจอาหารแช่แข็ง โรงงานผลิตเครื่องดื่มและเบียร์ โรงงานผลิตน้ำโซดา โรงงานบรรจุออกซิเจน ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องใช้ก๊าซเฉพาะที่มีความบริสุทธิ์ เพื่องานเฉพาะทางและเป็นส่วนผสม ในเครื่องดื่มหลายชนิด นอกจากนี้ยังมีบริษัทตัวแทนจำหน่ายที่ทำหน้าที่กระจายสินค้าไปยังลูกค้ารายย่อยและบริษัทจะมีการส่งออกสินค้าไปยังประเทศต่าง ๆ ในเอเชียโดยใช้การขนส่งทางเรือหรือทางรถเป็นต้น สินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซของบริษัท และผู้ผลิตอื่นภายในประเทศ หรือนำเข้าจากผู้ผลิตอื่นในต่างประเทศจะนำมาเก็บไว้ที่คลังสินค้าที่สมุทรปราการ สินค้ามีการบรรจุแบบถัง และการบรรจุใส่รถบรรทุกแบบแท็งก์ติดตัง โดยทำการบรรจุในคลังสินค้าเท่านั้น

ปริมาณและสัดส่วนการขายสินค้าภายในประเทศ

ข้อมูลปริมาณการขายสินค้าตั้งแต่ มกราคม 2555 - ธันวาคม 2555 ของบริษัทตัวอย่าง แสดงยอดขายสินค้าจากทุกแหล่งผลิตไปยังลูกค้าภายในประเทศทางรถบรรทุก (Bulk Lorry) โดยการจัดส่งมีทั้งที่บริษัทจัดส่งให้และการว่าจ้างบริษัทภายนอกทำการขนส่ง ซึ่งบริษัทจะ ทำการขนส่งโดยตรง รวมถึงการขนส่งผ่านคลังสินค้า แสดงดังภาพที่ 4-2



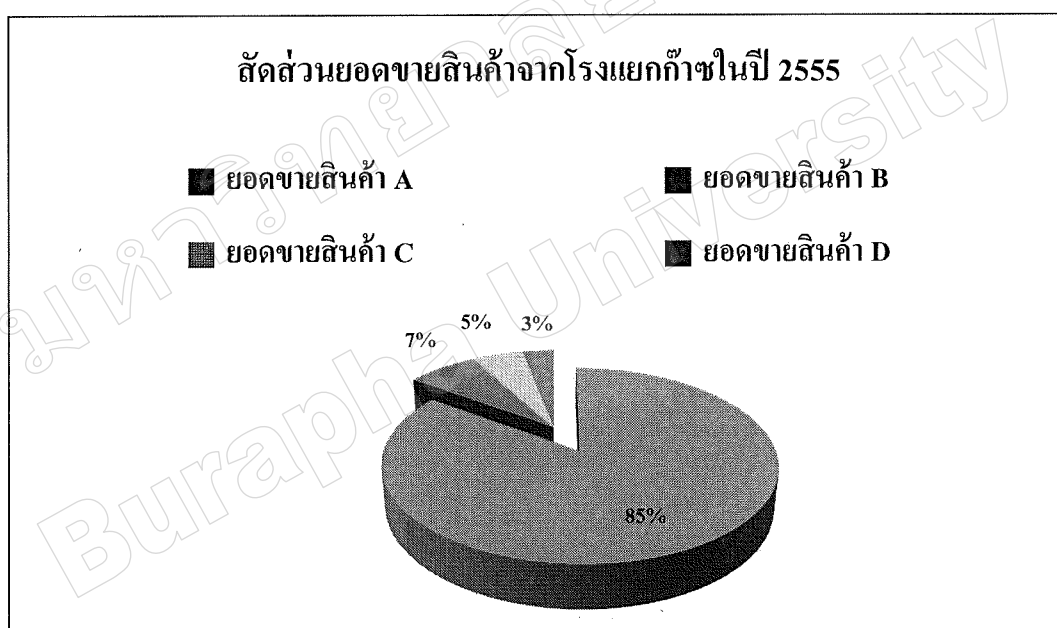
ภาพที่ 4-2 ปริมาณการขายสินค้าด้วยการขนส่งของบริษัทตัวอย่าง

ที่มา: ข้อมูลจากบริษัทตัวอย่าง

เมื่อศึกษาสัดส่วนข้อมูลการขายสินค้าด้วยการขนส่งทางรถบรรทุก Bulk Lorry ของบริษัทตัวอย่างปี 2555 สินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซที่จังหวัดระยองเป็นสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซที่บริษัทเป็นผู้รับผิดชอบจัดส่งไปยังลูกค้าคิดเป็นร้อยละ 77 ของยอดขายสินค้าทั้งหมด ดังภาพที่ 4-3 ซึ่งถือว่าเป็นสัดส่วนที่มีปริมาณที่สามารถส่งผลกระทบต่อต้นทุนกิจกรรมในการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้า ดังนั้น การปรับปรุงระบบการกระจายสินค้าโดยการขนส่งตรงจะเป็นส่วนช่วยพัฒนาประสิทธิภาพในการกระจายสินค้าของบริษัทตัวอย่างเพื่อลดต้นทุนและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันต่อไปในอนาคต



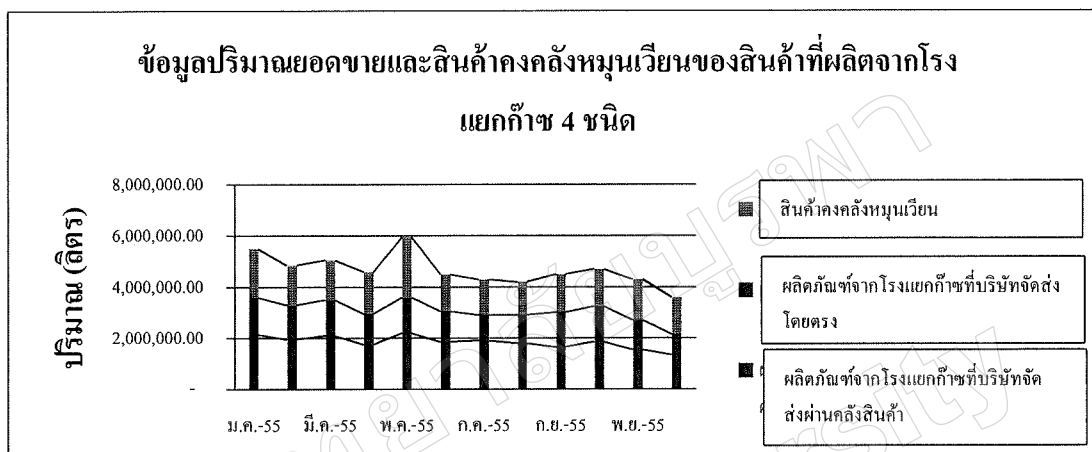
ภาพที่ 4-3 สัดส่วนการขายสินค้าด้วยการขนส่งทางรถบรรทุก Bulk Lorry ปี 2555
ที่มา: ข้อมูลจากบริษัทตัวอย่าง



ภาพที่ 4-4 สัดส่วนยอดขายสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซ 4 ชนิด

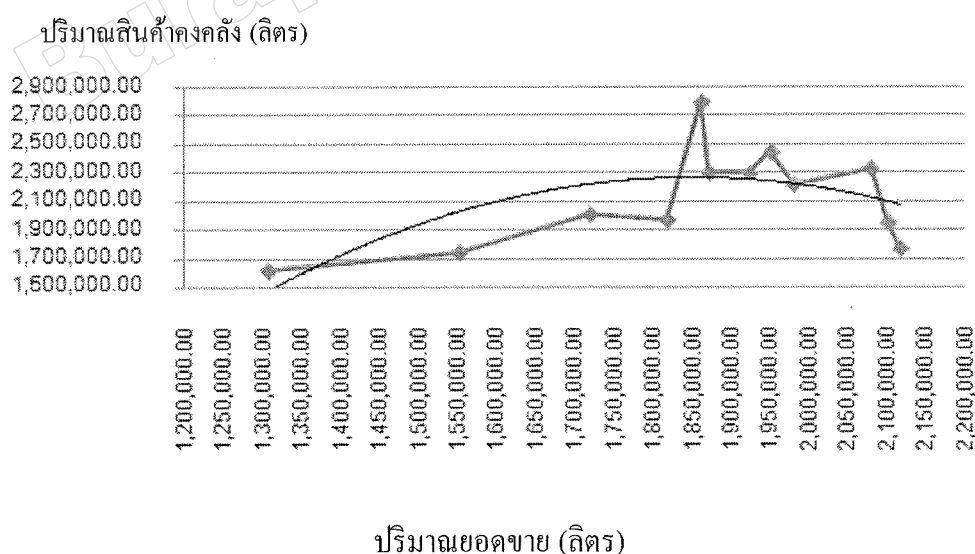
ในอดีตที่ผ่านมา นโยบายการควบคุมสินค้าคงคลัง จะให้ความสำคัญกับการขนส่งสินค้าผ่านคลังสินค้า เนื่องจากพฤติกรรมของลูกค้าเปลี่ยนไป มีการสั่งสินค้าในปริมาณน้อย แต่มีความถี่ในการสั่งบ่อยครั้งขึ้น ทำให้ระดับสินค้าคงคลังที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซมีปริมาณสูงกว่าความจำเป็น และเมื่อมาศึกษาในรายละเอียดของความสัมพันธ์ระหว่างยอดขายกับสินค้าคงคลังดังภาพที่ 4-7 พบว่าปริมาณสินค้าคงคลังไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณยอดขายสินค้าแต่อย่างใด ซึ่งจากการศึกษาพบว่ามีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ นโยบายการควบคุมระดับสินค้าคงคลังที่ไม่เหมาะสม ปัญหาการผลิต

ของโรงแยกก๊าซที่เกินกว่าปริมาณความต้องการเนื่องจากต้องผลิตให้ได้กำลังการผลิต ปัจจุบันเหล่านี้ส่งผลให้การใช้ระบบการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้าของสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซที่ศึกษาในปัจจุบันมีค่าใช้จ่ายในการขนส่ง การดำเนินงาน การเคลื่อนย้าย และการจัดเก็บรักษาสินค้าสูงเกินความจำเป็น



ภาพที่ 4-5 ข้อมูลปริมาณยอดขายและสินค้าคงคลังหมุนเวียนของสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซ 4 ชนิด

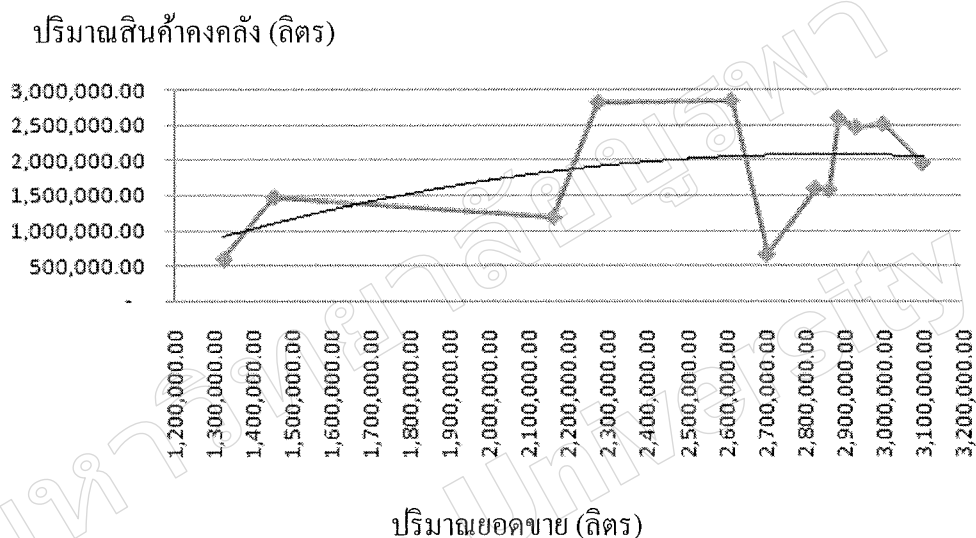
ความสัมพันธ์ของปริมาณยอดขายสินค้าจากโรงแยกก๊าซโดยกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้ากับปริมาณสินค้าคงคลังแต่ละเดือนของปี 2550 สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4-6



ภาพที่ 4-6 ปริมาณยอดขายกับสินค้าคงคลังของคลังสินค้าต่อเดือน

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณยอดขายกับสินค้าคงคลัง ณ คลังสินค้า ดังภาพที่ 4-6 และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณยอดขายสินค้ากับสินค้าคงคลัง ณ โรงแยกก๊าซ ดังภาพที่ 4-7 มีลักษณะเป็นแบบเส้นโค้ง (Non-Linear) เมื่อสอบถามกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของโรงแยกก๊าซทราบว่าปริมาณสินค้าคงคลังที่ลดลงเนื่องจากมีนโยบายของผู้บริหารที่ต้องการลดปริมาณสินค้าคงคลัง

ความสัมพันธ์ของปริมาณการจ่ายสินค้าคงคลังปี 2550 ณ โรงแยกก๊าซ

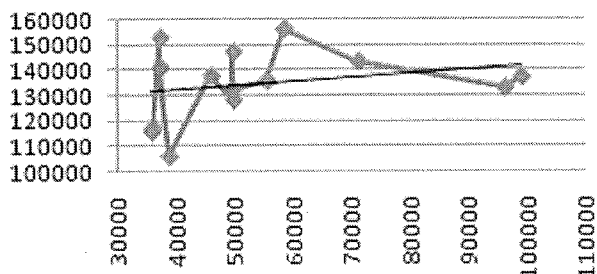


ภาพที่ 4-7 ปริมาณการจ่ายสินค้ากับสินค้าคงคลังของโรงแยกก๊าซในการจ่ายต่อเดือน

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลยอดขายกับปริมาณสินค้าคงคลัง ณ คลังสินค้าและระหว่างยอดขายสินค้าจากโรงแยกก๊าซกับปริมาณสินค้าคงคลังแยกตามชนิดของสินค้าในแต่ละเดือนของปี 2550 สามารถแสดงในภาพที่ 4-8

สินค้า A (คลังสินค้า)

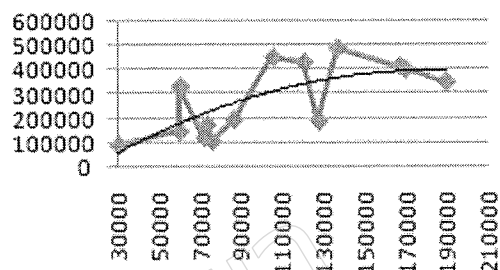
ปริมาณสินค้าคงคลัง (ลิตร)



ปริมาณการขาย (ลิตร)

สินค้า A (โรงพยาบาล)

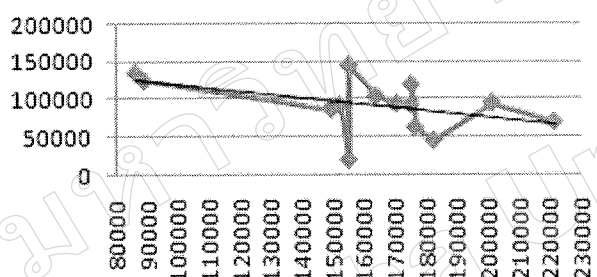
ปริมาณสินค้าคงคลัง (ลิตร)



ปริมาณการขาย (ลิตร)

สินค้า B (คลังสินค้า)

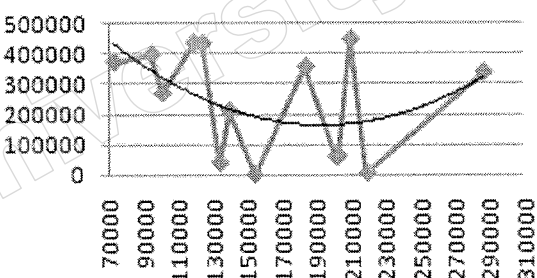
ปริมาณสินค้าคงคลัง (ลิตร)



ปริมาณการขาย (ลิตร)

สินค้า B (โรงพยาบาล)

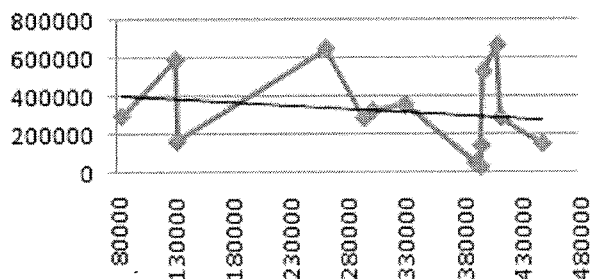
ปริมาณสินค้าคงคลัง (ลิตร)



ปริมาณการขาย (ลิตร)

สินค้า C (คลังสินค้า)

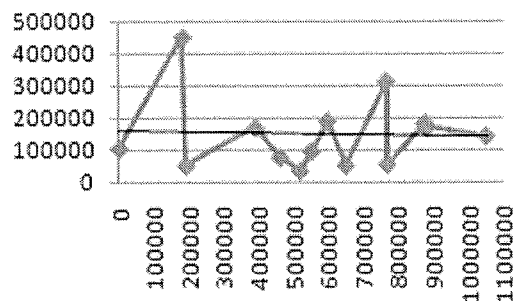
ปริมาณสินค้าคงคลัง (ลิตร)



ปริมาณการขาย (ลิตร)

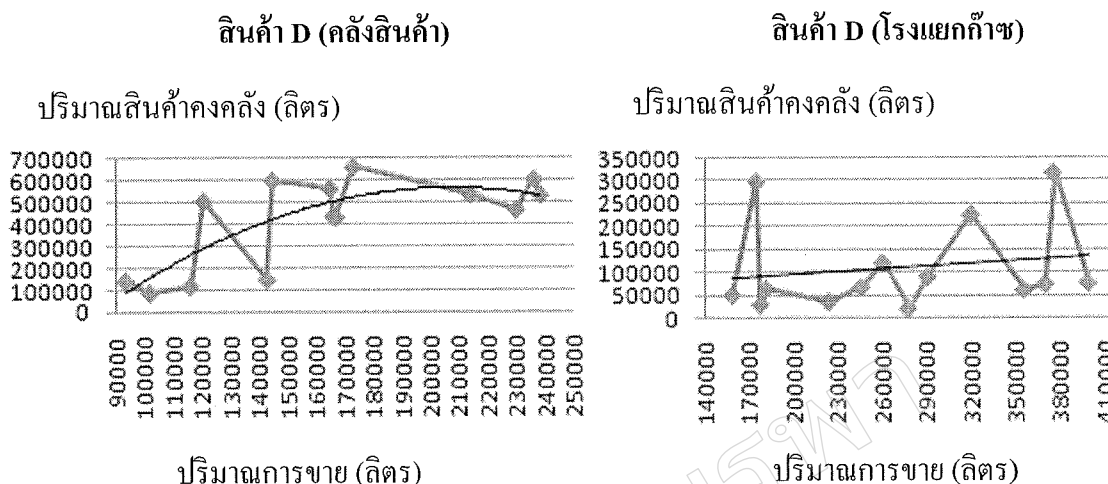
สินค้า C (โรงพยาบาล)

ปริมาณสินค้าคงคลัง (ลิตร)



ปริมาณการขาย (ลิตร)

ภาพที่ 4-8 ปริมาณการขายสินค้ากับสินค้าคงคลังของโรงพยาบาลและคลังสินค้า



ภาพที่ 4-8 (ต่อ)

ขั้นตอนการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้าของบริษัทตัวอย่างและโรงแยกก๊าซในปัจจุบัน

กิจกรรมขาเข้า (Inbound Activity)

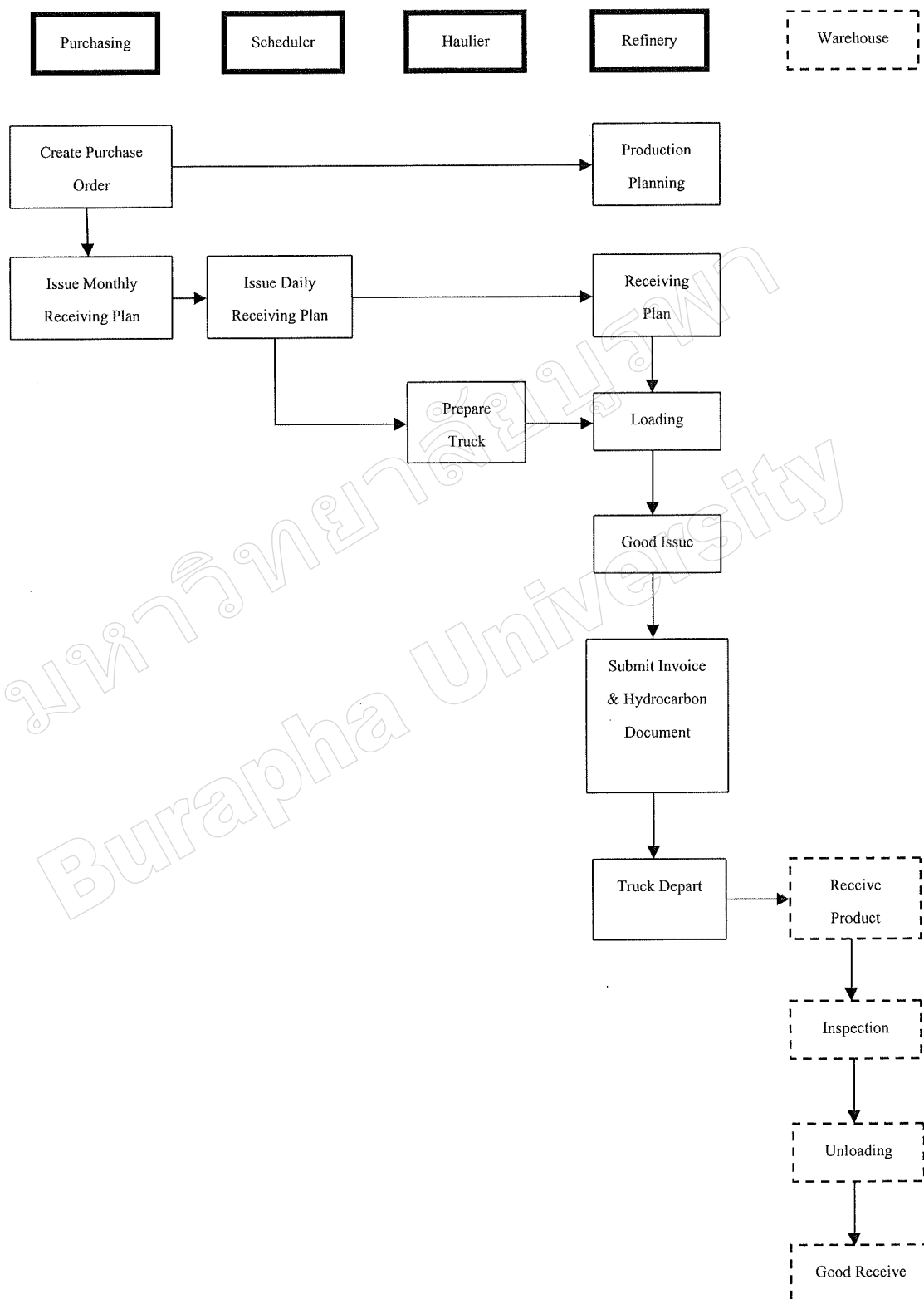
1. เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ (Purchasing) ส่งคำสั่งซื้อให้กับโรงแยกก๊าซเพื่อวางแผนการผลิตเป็นรายเดือน
2. เจ้าหน้าที่ฝ่ายวางแผนการขนส่ง (Scheduler) ได้รับแผนการรับสินค้าทางรถของโรงแยกก๊าซจากฝ่ายจัดซื้อทุก ๆ ต้นเดือน
3. เจ้าหน้าที่ฝ่ายวางแผนการขนส่ง (Scheduler) ออกแผนการรับสินค้าทางรถจากโรงแยกก๊าซเพื่อแจ้งให้กับเจ้าหน้าที่ฝ่ายโลจิสติกส์ของโรงแยกก๊าซ หน่วยปฏิบัติงานและฝ่ายตรวจสอบคุณภาพในคลังสินค้าทราบก่อนวันที่เข้ารับสินค้า 1 วัน
4. ฝ่ายวางแผนการขนส่ง ทำการแจ้งแผนการเดินรถให้กับผู้ขับรถทราบเพื่อนำรถไปบรรจุสินค้าที่โรงแยกก๊าซตามแผนการขนส่งที่แจ้งไว้
5. ฝ่ายงานบรรจุสินค้าของโรงแยกก๊าซดำเนินการตัดจำนวนสินค้าที่บรรจุออกจากระบบสต็อกของโรงแยกก๊าซ และทำการออกใบแจ้งหนี้ เอกสารใบกำกับการขนส่งก๊าซเพื่อการดำเนินขนส่งสินค้าเข้าคลังสินค้าอำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ และคลังสินค้าที่จังหวัดระยอง
6. หน่วยงานคลังสินค้าตรวจรับสินค้าและตรวจสอบคุณภาพแล้วทำการรับสินค้าเข้าจัดเก็บใน Storage Tank

7. เจ้าหน้าที่ออกเอกสารของบริษัทตัวอย่าง (Dispatcher) รับใบแจ้งหนี้และข้อมูลสินค้าเข้าจากคลังสินค้าเพื่อทำการบันทึกที่รับสินค้าเข้าในระบบ SAP

กิจกรรมขาออก (Outbound Activity)

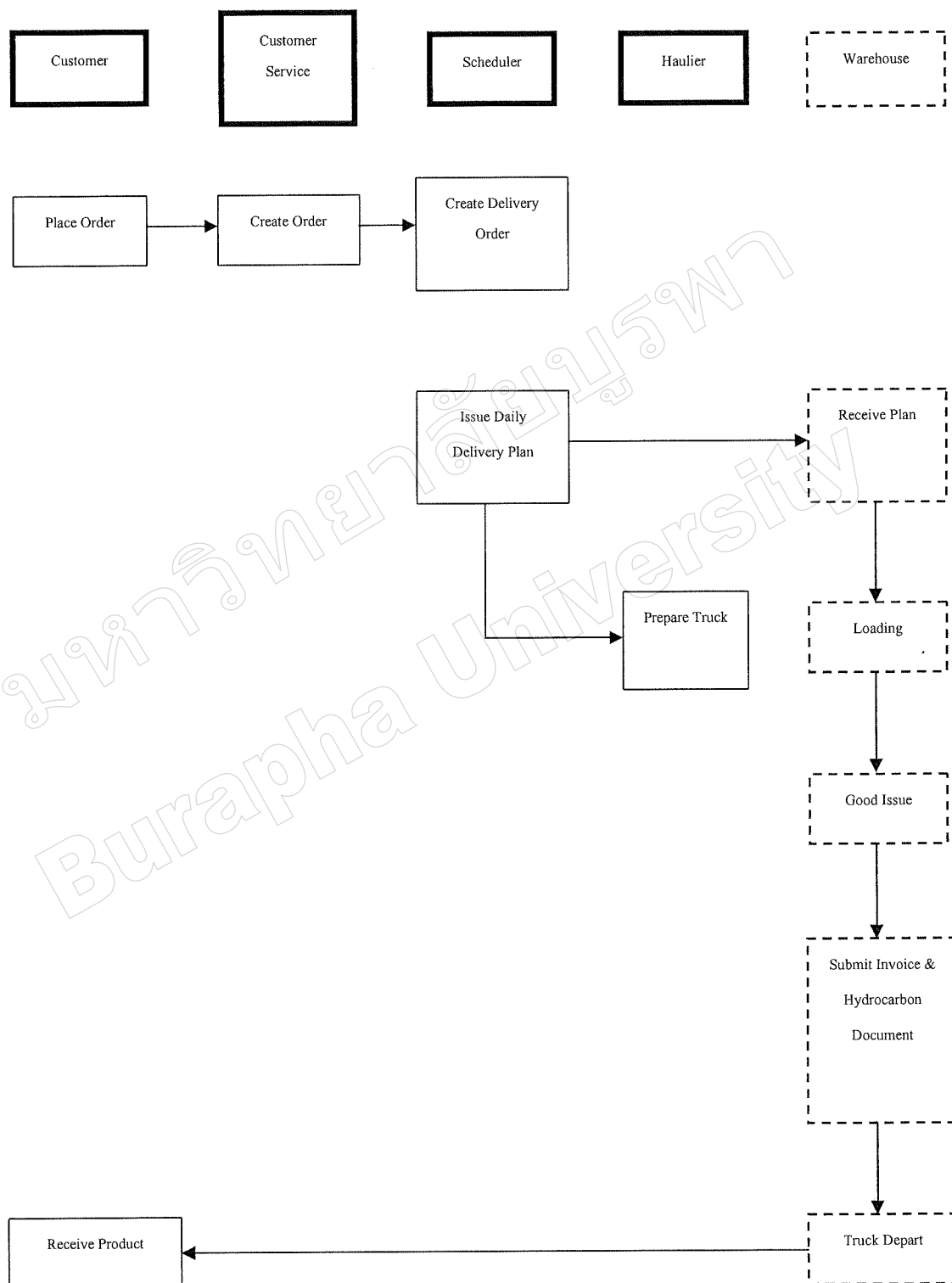
1. เมื่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการลูกค้า (Customer Service) ได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า จะทำการบันทึกคำสั่งซื้อลงในระบบ SAP
2. เจ้าหน้าที่ฝ่ายวางแผนการขนส่งจะระบุหมายเลขรถที่ขนส่งในแต่ละ Order และสร้าง Delivery Order No. ในระบบ SAP พร้อมทั้งออกแผนการขนส่งรายวันล่วงหน้า 1 วัน ส่งให้กับฝ่ายวางแผนการขนส่ง เจ้าหน้าที่ออกเอกสารของบริษัทตัวอย่าง (Dispatcher) และหน่วยงานคลังสินค้า
3. ฝ่ายวางแผนการขนส่ง (Haulier) ทำการแจ้งแผนการเดินทางให้กับผู้ขับรถทราบเพื่อนำรถในบรรจุสินค้าที่คลังสินค้าตามแผนการขนส่งที่แจ้งไว้
4. เจ้าหน้าที่ฝ่ายงานบรรจุสินค้าของคลังสินค้าดำเนินการบรรจุสินค้า และแจ้งข้อมูลจำนวนสินค้าที่บรรจุจริงให้กับเจ้าหน้าที่ออกเอกสารของบริษัทตัวอย่าง (Dispatcher) เพื่อทำการตัดจำนวนสินค้าและออกใบแจ้งหนี้จากระบบ SAP และจัดเตรียมเอกสารใบกำกับการขนส่งสารเคมี เอกสารรับรองคุณภาพให้กับพนักงานขับรถเพื่อการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า
5. ลูกค้ารับสินค้าและลงนามรับสินค้าลงบนใบแจ้งหนี้

กิจกรรมขาเข้า Inbound Activity



ภาพที่ 4-9 ขั้นตอนการทำงานของระบบการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้า

กิจกรรมขาออก Outbound Activity



การออกแบบระบบงานการกระจายสินค้าแบบการขนส่งโดยตรง

การคัดแยกลูกค้าตามรูปแบบการกระจายสินค้า

ส่วนที่ 1 การพิจารณาส่วนที่เกี่ยวกับการขนส่งโดยตรงและการผ่านคลังสินค้า

ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์หาข้อมูลการขนส่งและบริการเป็น 3 กลุ่มข้อมูล เพื่อใช้ในการตัดสินใจและคัดแยกลูกค้าตามรูปแบบของการกระจายสินค้า โดยคำนึงถึงการตอบสนองการบริการในด้านเวลาส่งมอบ และการปฏิบัติตามกฎหมาย ตลอดจนนโยบายด้านความปลอดภัยของบริษัท ดังนี้

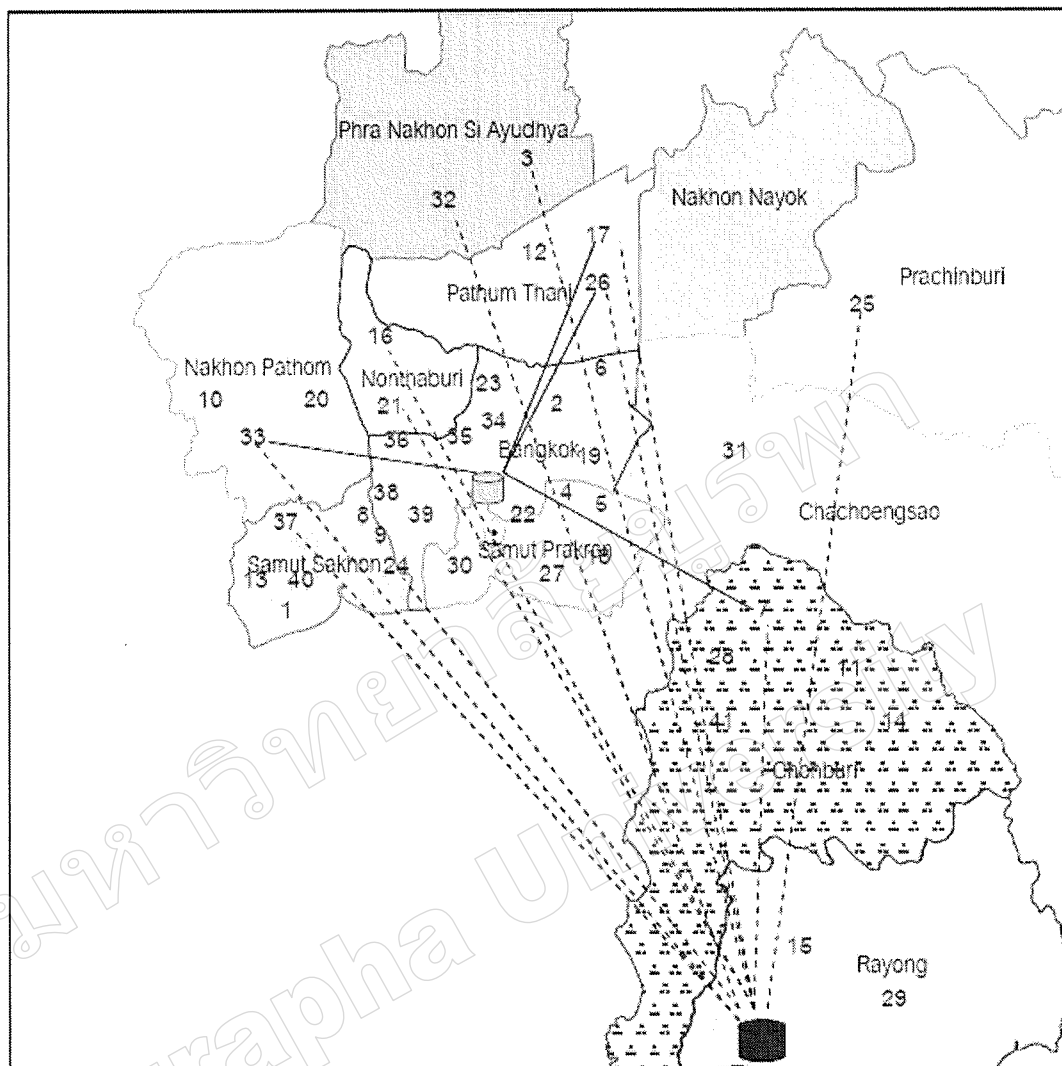
1. ข้อมูลสัดส่วนจากการใช้ประโยชน์จากรถขนส่ง สามารถคำนวณได้จากปริมาณการสั่งซื้อสินค้าแต่ละชนิดของลูกค้าในหนึ่งเทียบกับปริมาณความสามารถสูงสุดในการบรรทุกของรถขนส่งในแต่ละเที่ยว รวบรวมจากการสั่งซื้อของลูกค้าในช่วงปี 2555 และข้อมูลของรถขนส่งของบริษัทผู้รับเหมาขนส่ง
2. ข้อมูลเวลาส่งมอบของแต่ละรูปแบบการกระจายสินค้า สำหรับระบบการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้าในปัจจุบัน รวบรวมจากข้อมูลการวัดเวลาการเดินทางของรถขนส่งที่บริษัทขนส่งได้จัดทำไว้เป็นการภายใน เพื่อวัดระดับการใช้น้ำมันของรถขนส่งแต่ละคันเป็นระยะเวลาตั้งแต่ มกราคม 2555 - ธันวาคม 2555 แล้วหาค่าเฉลี่ยของเวลาส่งมอบของลูกค้าแต่ละราย ในขณะที่ข้อมูลภายใต้ระบบการขนส่งโดยตรงจากโรงแยกก๊าซ ได้สอบถามจากฝ่ายโลจิสติกส์ของบริษัท โดยให้ทำการประมาณค่าของระยะทางและเวลาการส่งมอบ
3. ข้อมูลระยะเวลาการทำงานของพนักงานขับรถต่อวัน ได้ทำการคำนวณตั้งแต่รถออกจากลานจอดรถของบริษัทขนส่งเพื่อไปเติมสินค้าจนกระทั่งรถกลับมาถึงลานจอดรถของบริษัทขนส่งหลังจากที่ส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าเรียบร้อยแล้ว ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ระยะเวลาทำงานภายใต้ระบบการกระจายผ่านคลังสินค้านี้รวบรวมมาจากแหล่งเดียวกับข้อ 2 โดยหาค่าระยะเวลาทำงานเฉลี่ยตั้งแต่ มกราคม 2555 - ธันวาคม 2555 สำหรับลูกค้าแต่ละราย ส่วนกรณีระบบการขนส่งโดยตรงจากโรงแยกก๊าซ ผู้ศึกษาได้สอบถามจากฝ่ายโลจิสติกส์ของบริษัท โดยให้ทำการประมาณค่าระยะเวลาการขนส่งไปกลับบวกกับเวลาในการปฏิบัติงานเติมสินค้าที่จุดจ่ายและลงสินค้าที่ลูกค้า

ตารางที่ 4-1 สรุปผลของข้อมูลด้านเวลาส่งมอบในแต่ละรูปแบบการกระจายสินค้า

ลูกค้า	ที่ตั้งลูกค้า	สัดส่วนการใช้ประโยชน์จากกระบวนการขนส่ง (%) ของสินค้าแต่ละชนิด				เวลาส่งมอบถึงลูกค้า	คลังสินค้า □ ลูกค้า		โรงพยาบาล □ ลูกค้า	
		A	B	C	D		เวลาที่ส่งถึงลูกค้า	เวลาทำงานของพนักงานขับรถต่อวัน	เวลาที่ส่งถึงลูกค้า	เวลาทำงานของพนักงานขับรถต่อวัน
1	สมุทรสาคร	80%				1400	11.35	6.2	14	10
2	กรุงเทพมหานคร	80%				1400	11.1	5	14	10
3	พระนครศรีอยุธยา		80%			1400	14	10.2	15	12
4	สมุทรปราการ	100%				1400	10.45	4	14	10
5	สมุทรปราการ	100%				1400	10.3	4.2	14	10
6	กรุงเทพมหานคร	80%				1400	11.1	7.35	14	10
7	ชลบุรี	70%				1400	11.2	8.2	13	8
8	สมุทรสาคร	80%				1400	11.55	5.35	14	10
9	นครปฐม	100%				1400	12.15	7.35	15	12
10	ปทุมธานี	85%				1400	13.1	10	15	15
11	ชลบุรี	85%				1400	11.15	8.58	13	8
12	ระยอง	100%				1400	12.54	10.1	11	4
13	นนทบุรี			80%		1400	11.45	5.35	15	12
14	สมุทรปราการ			100%		1400	10.45	5.35	13	8
15	ระยอง	100%				1400	12.55	10.1	11	4
16	นนทบุรี	85%				1400	11.45	5.35	15	12
17	ปทุมธานี		100%			1400	15.35	7.45	15	12
18	สมุทรปราการ			100%		1400	10.45	5.35	13	8
19	กรุงเทพมหานคร	100%				1400	11.1	4.55	14	10
20	นครปฐม	100%				1100	11.1	5.2	14	10
21	นนทบุรี	100%				1400	11.35	7.55	15	12
22	กรุงเทพมหานคร	100%				1400	11.1	5.45	14	10
23	สมุทรปราการ	100%				1400	11	4	13	8
24	สมุทรสาคร				50%	1400	11.15	5.55	15	12
25	ปริมณบุรี		75%			1400	14	8	15	12
26	ปทุมธานี	75%				1400	13	8.5	15	12
27	สมุทรปราการ				100%	1400	10.1	4.55	14	10
28	ชลบุรี	85%				1400	11.35	5.2	13	8
29	ระยอง	100%				1400	12.35	10.1	11	4
30	สมุทรปราการ	100%				1400	10.45	5.55	13	8
31	ฉะเชิงเทรา	85%				1400	11.1	8.35	13	8
32	พระนครศรีอยุธยา		75%			1400	13.5	10.15	15	12
33	กรุงเทพมหานคร	85%				1400	10.45	4.55	14	10
34	กรุงเทพมหานคร	85%				1400	10.45	5.35	14	10
35	กรุงเทพมหานคร	90%				1400	10.55	7.55	14	10
36	กรุงเทพมหานคร				80%	1400	10.55	5.5	14	10
37	สมุทรสาคร	85%				1400	11.15	5.55	15	12
38	กรุงเทพมหานคร	85%				1400	10.1	4.55	13	8
39	กรุงเทพมหานคร	90%				1400	11.15	5.43	14	10
40	สมุทรสาคร	100%				1400	11.2	5.4	14	10
41	ชลบุรี	85%				1400	11.15	7.3	13	8

จากการวิเคราะห์ที่กล่าวข้างต้นสามารถแสดงผลของข้อมูลดังตารางที่ 4-1 พบว่า

1. ลูกค้ายหมายเลข 24 สินค้า D มีสัดส่วนการใช้ประโยชน์จากระบบรถเท่ากับ 50% ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้สำหรับการขนส่งโดยตรง คือ 70% ในทางปฏิบัติจึงไม่เหมาะสมสำหรับการขนส่งตรง หากถ้าต้องการทำการขนส่งตรง จะต้องเพิ่มจำนวนการบรรทุกหรือจัดการที่มีขนาดบรรทุกเล็กกว่าเดิม
2. การขนส่งผ่านคลังสินค้าไม่สามารถตอบสนองการบริการด้านเวลาส่งมอบได้สำหรับลูกค้ายหมายเลข 7, 17, 26 และ 33 คิดเป็นร้อยละ 9.76 ของลูกค้ายทั้งหมด
3. การขนส่งโดยตรงไม่สามารถตอบสนองการบริการด้านเวลาส่งมอบได้สำหรับลูกค้ายหมายเลข 3, 7, 10, 16, 17, 20, 21, 24, 25, 26, 32, 33, 37 คิดเป็นร้อยละ 31.71 ของลูกค้ายทั้งหมด
4. ลูกค้ายหมายเลข 7 ที่อยู่จังหวัดชลบุรีเวลาการส่งมอบที่ออกจากคลังสมุทรปราการเร็วกว่าออกจากคลังที่ระยอง ทำให้ทราบว่าลูกค้ายที่อยู่ในจังหวัดเดียวกัน แต่ตำแหน่งที่ตั้งแตกต่างกัน ทำให้มีจุดจ่ายสินค้าแตกต่างกันได้
5. เวลาการทำงานของพนักงานขับรถของทั้งสองระบบยังอยู่ในมาตรฐานที่กำหนด คือ 12 ชั่วโมง แต่การขนส่งโดยตรงค่อนข้างจะทำให้เวลาการทำงานของพนักงานขับรถสูงกว่าการขนส่งผ่านคลังสินค้าสำหรับลูกค้ายในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล
6. การขนส่งโดยตรงมีปัญหาด้านติดเวลาห้ามเดินรถบรรทุกในเขตกรุงเทพฯ น้อยกว่าการขนส่งผ่านคลังสินค้า เนื่องจากลูกค้ายส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในเขตวงแหวนรอบนอกและปริมณฑล ซึ่งอยู่นอกเขตห้ามรถบรรทุกเข้า ทำให้หลังจากการลงสินค้าที่ลูกค้ายเรียบร้อยแล้ว รถขนส่งสามารถกลับไปที่สำนักงานใหญ่ อยู่ที่จังหวัดสมุทรปราการ ได้โดยไม่ต้องผ่านเส้นทางที่กำหนดเวลาห้ามเดินรถ



ภาพที่ 4-10 แผนที่แสดงการกระจายสินค้าของจุดจ่ายที่ไม่ตอบสนองการบริการด้านเวลาส่งมอบของแต่ละรูปแบบการกระจายสินค้าสำหรับคลังสินค้าที่จังหวัดระยอง

ภาพที่ 4-10 แสดงผลของข้อมูลด้านการตอบสนองด้านเวลาส่งมอบ ซึ่งจะนำไปใช้ในการออกแบบระบบการขนส่งโดยตรงสำหรับคลังสินค้าที่จังหวัดระยอง

ส่วนที่ 2 การประเมินต้นทุนโลจิสติกส์ต่อหน่วยของการขนส่งโดยตรงและที่ผ่านคลังสินค้า

ในขั้นตอนนี้ผู้ศึกษาทำการวิเคราะห์โดยใช้ต้นทุนโลจิสติกส์ต่อหน่วยเป็นค่าประมาณการเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือกรูปแบบในการกระจายสินค้าให้กับลูกค้าในเบื้องต้นเท่านั้น การคำนวณจะยังเป็นเพียงการประมาณการเบื้องต้น ส่วนการศึกษาในรายละเอียดจะดำเนินการในขั้นตอนการประเมินผลกระทบของการขนส่งโดยตรง

1. การศึกษาต้นทุนต่อหน่วยของการขนส่งผ่านคลังสินค้า

การศึกษาต้นทุนต่อหน่วยของระบบการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้าแยกตามชนิดของสินค้าแบ่งต้นทุนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1.1 ต้นทุนการขนส่งสินค้า (Transportation Cost)

ระบบการกระจายสินค้าของบริษัทในปัจจุบันจะมีต้นทุนการขนส่ง 2 ช่วง คือ ค่าขนส่งในเส้นทางโรงแยกก๊าซ-คลังสินค้า (Inbound) และค่าขนส่งในเส้นทางคลังสินค้า-ลูกค้า (Outbound) โดยมีวิธีการคำนวณต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อลิตรมีดังนี้

“ค่าขนส่งในเส้นทางโรงแยกก๊าซ -> คลังสินค้าต่อเที่ยว (I) (บาท/ ปริมาณการขนส่งเข้าคลังสินค้าเต็มคันรถ) + ค่าขนส่งในเส้นทางคลังสินค้า -> ลูกค้าต่อเที่ยว (O) (บาท/ ปริมาณการสั่งซื้อเป็นลิตรต่อเที่ยว)”

- ค่าขนส่งในแต่ละเส้นทางต่อเที่ยว = ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนแปรผัน

ต้นทุนคงที่ คือ ค่าใช้จ่ายต่อวันที่ประมาณการจากบริษัทผู้รับเหมาเรียกเก็บต่อรถหนึ่งคันถึงแม้จะไม่มีรถขนส่ง โดยจะต้องไม่น้อยกว่า 70% ของจำนวนวันทำงานต่อเดือน ถ้ารถขนส่งถูกใช้น้อยกว่า บริษัทตัวอย่างจะต้องจ่ายค่าใช้จ่ายนี้เพิ่มเติมให้ครบ 70% ของวันทำงานต่อเดือน

ต้นทุนแปรผัน คือ อัตราการใช้น้ำมัน (บาทต่อ กม.) x ระยะทาง (กม.) จะจ่ายตามระยะทางที่ขนส่งจริง

ค่าขนส่งขาเข้าและค่าขนส่งขาออกมีอัตราที่ไม่เท่ากันเนื่องจากขนาดของรถขนส่งขาเข้ามีขนาดใหญ่กว่า ซึ่งมีปริมาณบรรทุกเต็มคันรถเท่ากับ 24,000 ลิตรต่อเที่ยว ในขณะที่รถขนส่งขาออกจะสามารถบรรทุกสินค้าได้ 12,000 - 15,000 ลิตรขึ้นอยู่กับปริมาณความต้องการของลูกค้าในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ใช้อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย 3 เดือนย้อนหลัง ซึ่งผลจากการหาค่าเฉลี่ยทำให้ได้ข้อมูลอัตราค่าขนส่งได้ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ข้อมูลอัตราค่าขนส่งตั้งแต่เดือนกันยายน 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2556

เดือน	อัตราค่าขนส่งขาเข้า		อัตราค่าขนส่งขาออก		ช่วงของราคาน้ำมันค่าปลีก (บาท/ ลิตร)
	ต้นทุนคงที่ (บาท/ วัน)	ต้นทุนแปรผัน (บาท/ กิโลเมตร)	ต้นทุนคงที่ (บาท/ วัน)	ต้นทุนแปรผัน (บาท/ กิโลเมตร)	
Sep-55	5,200	36.05	4,700	25.93	29.80
Oct-55	5,200	36.05	4,700	25.77	29.80
Nov-55	5,200	36.05	4,700	25.79	29.80

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

เดือน	อัตราค่าขนส่งขาเข้า		อัตราค่าขนส่งขาออก		ช่วงของราคาน้ำมันค่าปลีก (บาท/ ลิตร)
	ต้นทุนคงท (บาท/ วัน)	ต้นทุนแปรผัน (บาท/ กิโลเมตร)	ต้นทุนคงท (บาท/ วัน)	ต้นทุนแปรผัน (บาท/ กิโลเมตร)	
Dec-55	5,200	36.50	4,700	25.85	29.95
Jan-56	5,200	36.75	4,700	25.93	30
Feb-56	5,200	36.95	4,700	25.08	30
เฉลี่ย	5,200	36.39	4,700	26.01	

ที่มา: ข้อมูลของบริษัทตัวอย่าง

การหาต้นทุนค่าขนส่งขาเข้ามีสมมติฐานดังนี้

- ระยะทางจากบริษัทตัวอย่าง มายังคลังสินค้าเท่ากับ 176 กิโลเมตร
- การขนส่งสามารถขนส่งได้วันละหนึ่งเที่ยว ดังนั้นต้นทุนคงที่จะเท่ากับ 5,200 บาทต่อเที่ยว
- ต้นทุนผันแปรเฉลี่ยเท่ากับ 36.39 บาทต่อกิโลเมตร
- ปริมาณการบรรทุกเต็มคันรถเท่ากับ 24,000 ลิตรต่อเที่ยว

ต้นทุนค่าขนส่งขาเข้าต่อหน่วย

$$= (5,200 \text{ บาท} + (36.39 \text{ บาทต่อกิโลเมตร} \times 176 \text{ กิโลเมตร})) / 24,000 \text{ ลิตร}$$

$$= 0.384 \text{ บาทต่อลิตร}$$

ต้นทุนค่าขนส่งขาออกต่อหน่วย สามารถหาได้โดยวิธีการเดียวกับต้นทุนค่าขนส่งขาเข้า แต่จะมีค่าที่เปลี่ยนไปตามลูกค้าแต่ละรายตามระยะทางและปริมาณการขนส่งที่ไม่เท่ากัน ดังนั้น ต้นทุนค่าขนส่งรวมต่อลิตรของการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้าแยกตามลูกค้าสามารถ สรุปผลได้ ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 สรุปผลต้นทุนค่าขนส่งรวมต่อลิตรของการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้า

ลูกค้า	ที่ตั้งลูกค้า	จำนวนการขนส่ง (ลิตร)	ระยะทาง (กม.)	ต้นทุนขาเข้า		ต้นทุนขาออก			ค่าขนส่งรวม (บาท/ลิตร)
				ค่าขนส่ง (บาท/ลิตร)	ต้นทุนคงที่ (บาท/วัน)	ต้นทุนแปรผัน (บาท/กม.)	ค่าขนส่ง (บาท/ เที่ยว)	ค่าขนส่ง (บาท/ลิตร)	
1	สมุทรสาคร	12000	44	0.384	5200	26.01	6344.44	0.52	0.91
2	กรุงเทพมหานคร	12000	15	0.384	5200	26.01	5590.15	0.46	0.85
3	พระนครศรีอยุธยา	15000	135	0.384	5200	26.01	8711.35	0.58	0.96
4	สมุทรปราการ	12000	30	0.384	5200	26.01	5980.3	0.5	0.88
5	สมุทรปราการ	12000	31	0.384	5200	26.01	6006.31	0.5	0.88
6	กรุงเทพมหานคร	12000	30	0.384	5200	26.01	5980.3	0.5	0.88
7	ชลบุรี	12000	76	0.384	5200	26.01	7176.76	0.59	0.98
8	สมุทรสาคร	9000	37	0.384	5200	26.01	6162.37	0.68	1.06
9	นครปฐม	12000	37	0.384	5200	26.01	6162.37	0.51	0.89
10	ปทุมธานี	12000	87	0.384	5200	26.01	7462.87	0.62	1.01
11	ชลบุรี	12000	125	0.384	5200	26.01	8451.25	0.7	1.08
12	ระยอง	9000	55	0.384	5200	26.01	6630.55	0.73	1.12
13	นนทบุรี	12000	49	0.384	5200	26.01	6474.49	0.53	0.92
14	สมุทรปราการ	12000	80	0.384	5200	26.01	7280.8	0.6	0.984
15	ระยอง	12000	135	0.384	5200	26.01	8711.35	0.72	1.1
16	นนทบุรี	12000	30	0.384	5200	26.01	5980.3	0.49	0.88
17	ปทุมธานี	12000	55	0.384	5200	26.01	6630.55	0.55	0.93
18	สมุทรปราการ	12000	40	0.384	5200	26.01	6240.4	0.52	0.9
19	กรุงเทพมหานคร	12000	30	0.384	5200	26.01	5980.3	0.49	0.88
20	นครปฐม	12000	35	0.384	5200	26.01	6110.35	0.5	0.89
21	นนทบุรี	12000	45	0.384	5200	26.01	6370.45	0.53	0.91
22	กรุงเทพมหานคร	12000	40	0.384	5200	26.01	6240.4	0.52	0.9
23	สมุทรปราการ	9000	30	0.384	5200	26.01	5980.3	0.66	1.05
24	สมุทรสาคร	6000	40	0.384	5200	26.01	6240.4	1.04	1.42
25	ปทุมธานี	12000	185	0.384	5200	26.01	10011.85	0.83	1.21
26	ปทุมธานี	12000	55	0.384	5200	26.01	6630.55	0.55	0.93
27	สมุทรปราการ	9000	40	0.384	5200	26.01	6240.4	0.69	1.07
28	ชลบุรี	9000	107	0.384	5200	26.01	7983.07	0.88	1.27
29	ระยอง	12000	135	0.384	5200	26.01	8711.35	0.72	1.1
30	สมุทรปราการ	12000	35	0.384	5200	26.01	6110.35	0.5	0.89
31	ฉะเชิงเทรา	12000	59	0.384	5200	26.01	6734.59	0.56	0.94
32	พระนครศรีอยุธยา	12000	58	0.384	5200	26.01	6708.58	0.55	0.94
33	กรุงเทพมหานคร	12000	55	0.384	5200	26.01	6630.55	0.55	0.93
34	กรุงเทพมหานคร	12000	25	0.384	5200	26.01	5850.25	0.48	0.87
35	กรุงเทพมหานคร	12000	35	0.384	5200	26.01	6110.35	0.5	0.89
36	กรุงเทพมหานคร	12000	35	0.384	5200	26.01	6110.35	0.5	0.89
37	สมุทรสาคร	12000	37	0.384	5200	26.01	6162.37	0.51	0.89
38	กรุงเทพมหานคร	9000	8	0.384	5200	26.01	5408.08	0.6	0.98
39	กรุงเทพมหานคร	12000	25	0.384	5200	26.01	5850.25	0.49	0.87
40	สมุทรสาคร	9000	55	0.384	5200	26.01	6630.55	0.73	1.12
41	ชลบุรี	12000	79	0.384	5200	26.01	7254.79	0.6	0.98
39	กรุงเทพมหานคร	12000	25	0.384	5200	26.01	5850.25	0.49	0.87
40	สมุทรสาคร	9000	55	0.384	5200	26.01	6630.55	0.73	1.12
41	ชลบุรี	12000	79	0.384	5200	26.01	7254.79	0.6	0.98

1.2 ต้นทุนการเช่าคลังสินค้า (Cost of Rent Contract Warehouses)

จากการศึกษาพบว่า ระบบการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้ามีต้นทุนที่บริษัทดำเนินการเช่าคลังสินค้าที่จังหวัดระยอง การเช่าคลังสินค้าจะมีการทำสัญญาปีต่อปี และทำการจ่ายค่าเช่าทุก ๆ 3 เดือน โดยที่บริษัทตัวอย่างสามารถบอกยกเลิกสัญญาเช่าได้ ต่อเมื่อทำการแจ้งยกเลิกสัญญาล่วงหน้าหนึ่งปี ค่าเช่านี้จะเป็นค่าใช้จ่ายของการใช้พื้นที่ อุปกรณ์และค่าจ้างแรงงานในคลังสินค้าทั้งหมด โดยเป็นลักษณะของการเหมาจ่าย ดังนั้นการหมุนเวียนของสินค้าผ่านคลังสินค้าจะมากหรือน้อยก็ไม่ได้มีผลกระทบต่อต้นทุนคลังสินค้าเช่า แต่ปริมาณความต้องการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าและปริมาณการปฏิบัติงานในคลังสินค้ามากหรือน้อยลงจะมีผลต่อค่าเช่าในการทำสัญญาเช่าครั้งต่อไป ซึ่งในการศึกษาด้านทุนนี้ผู้ศึกษาได้สอบถามข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสินค้าคงคลังและคลังสินค้าจากฝ่ายบัญชีของบริษัทตัวอย่าง การคำนวณต้นทุนคลังสินค้าเช่าต่อหน่วยสามารถคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยต้นทุนคลังสินค้าเช่าได้จาก

“ค่าเช่าคลังสินค้าต่อปี/ ปริมาณยอดขายของสินค้าต่อปี” ผู้ศึกษาใช้ข้อมูลยอดขายในปี 2555 เป็นข้อมูลอ้างอิงของปริมาณยอดขายของสินค้าต่อปี

- ค่าเช่าคลังสินค้าต่อปี เป็นจำนวนเงินเท่ากับ 72 ล้านบาทต่อปี
- ถึงแม้ว่าในการศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษาเฉพาะสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซและขนส่งทางรถบรรทุกแบบแท็งก์ติดตึ๊งที่บริษัทเป็นผู้จัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า แต่การหาค่าเช่าคลังสินค้าจะคิดค่าเฉลี่ยจากปริมาณยอดขายของสินค้าทั้งหมดในปี 2555

การคำนวณหาเช่าคลังสินค้าเฉลี่ยต่อปีของสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซในแต่ละถึงที่จัดเก็บสามารถแสดงวิธีการหาดังนี้

1.2.1 หาค่าเช่าคลังเฉลี่ยของสินค้าแต่ละชนิดต่อปีตามปริมาตรของถังเก็บสินค้าตามตารางที่ 4-4 โดยใช้ค่าเช่ารวม คือ 72 ล้านบาทต่อปี

ตัวอย่างการคำนวณค่าเช่าคลังเฉลี่ย เช่น สินค้า A ดังหมายเลข 41 คือ

= (ปริมาณที่สามารถจัดเก็บได้ต่อถัง (ลิตร)/ ผลรวมทั้งหมดของปริมาณที่จัดเก็บได้) x ค่าเช่าคลังรวม

$$= (1,087,872 \text{ ลิตร} / 25,469,728 \text{ ลิตร}) \times 72,000,000 \text{ บาท}$$

$$= 3,075,289.38 \text{ บาท}$$

1.2.2 นำค่าเช่าคลังเฉลี่ยของสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซนำมาหาด้านทุนค่าเช่าคลังต่อหน่วยขาย แสดงดังตารางที่ 4-5

ตัวอย่างการคำนวณค่าเช่าคลังเฉลี่ยต่อหน่วย เช่น สินค้า A ดังหมายเลข 41 คือ

= ค่าเช่าคลังของสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซต่อปี/ ยอดขายของสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซ

$$= 3,075,289.38 \text{ บาท} / 5,656,068.37 = 0.54 \text{ บาทต่อลิตร}$$

ตารางที่ 4-4 ต้นทุนค่าเช่าคลังสินค้าต่อปีของถังเก็บแต่ละชนิด

ถังเก็บหมายเลข	สินค้า	ปริมาณที่สามารถจัดเก็บได้ต่อถัง (ลิตร)	ต้นทุนค่าเช่าคลัง (บาทต่อปี)
25	1	1,602,804	4,530,943.09
33	2	823,624	2,328,290.59
35	3	777,257	2,197,216.40
36	4	1,109,539	3,136,539.50
41	A	1,087,872	3,075,289.38
52	5	1,389,061	3,926,716.14
60	B	288,969	816,882.22
61	B	283,667	801,894.08
63	6	1,619,208	4,577,315.31
69	7	4,289,442	12,125,760.59
75	C	443,318	1,253,209.14
81	C	116,638	329,722.25
84	8	1,914,908	5,413,225.30
87	C	309,374	874,564.82
88	9	2,305,632	6,517,757.24
89	10	960,273	2,714,581.64
92	11	550,861	1,557,220.87
94	12	2,056,301	5,812,927.10
96	A	371,123	1,049,122.16
102	D	139,916	395,526.49
107	13	2,010,900	5,684,583.68
109	14	1,019,041	2,880,712.04
	รวม ทั้งหมด	25,469,728	72,000,000.00

ตารางที่ 4-5 ต้นทุนค่าเช่าคลังสินค้าต่อหน่วยของสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซ

สินค้า	ยอดขายปี 2555	ปริมาณ ยอดขาย บริษัทจัดส่ง โดยตรง	ปริมาณยอดขาย บริษัทจัด ส่งผ่าน คลังสินค้า	ค่าเช่า คลังต่อปี	ค่าเช่าคลัง ส่วนของ บริษัทจัดส่ง (บาท)	ค่าเช่าคลัง ส่วนของ บริษัทจัดส่ง (บาท/ ลิตร)
A	9,827,904.14	3,249,152.38	6,578,751.61	5,203,063.34	3,474,442.11	0.52
B	9,870,575.43	4,539,210.35	5,331,375.08	2,667,898.46	1,567,086.42	0.29
C	688,863.52	127,600.00	561,263.52	329,722.25	268,646.93	0.48
D	1,905,894.02	23,200.00	1,882,694.02	395,526.49	390,711.83	0.21
รวม	22,293,237.11	7,939,162.73	14,354,074.38	8,596,210.53	5,700,887.30	

1.3 ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Inventory Caring Cost)

ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังจะมีเฉพาะระบบการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้าเท่านั้น โดยรายละเอียดของการเก็บข้อมูลในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้า มีดังนี้

- ต้นทุนของเงินทุน มีค่าประมาณ 10% จากการสอบถามฝ่ายบัญชีพบว่า ถ้าบริษัทตัวอย่างจะนำเงินไปลงทุนในด้านอื่นผลตอบแทนที่คาดหวังจะต้องไม่ต่ำกว่า 10%

มูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ย = ปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ย x ราคาซื้อสินค้าจากโรงแยกก๊าซ

1.3.1 ปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ยหาได้จากรายงานบัญชีประจำวันแสดงปริมาณการรับจ่ายสินค้าซึ่งบริษัทตัวอย่างต้องนำเสนอสรุปรวมปี 2555

1.3.2 ราคาซื้อสินค้าจากโรงแยกก๊าซผู้ศึกษาได้ขอข้อมูลจากฝ่ายจัดซื้อของบริษัทตัวอย่าง

ตารางที่ 4-6 ผลการศึกษามูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยของสินค้าแต่ละชนิด

สินค้า	ราคาซื้อ (บาท/ ลิตร)	สินค้าคงคลังเฉลี่ย (ลิตร)	มูลค่าสินค้า คงคลังเฉลี่ย (บาท)
A	19.73	959,021.96	18,921,503.27
B	22.74	924,660.25	21,026,774.08

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

สินค้า	ราคาซื้อ (บาท/ ลิตร)	สินค้าคงคลังเฉลี่ย (ลิตร)	มูลค่าสินค้า คงคลังเฉลี่ย (บาท)
C	21.25	138,673.98	2,946,822.00
D	13.71	95,750.39	1,312,737.91
ยอดรวม		2,118,106.58	41,987,876.65

- ภาษีในที่นี้หมายถึง ภาษีการครอบครองสินทรัพย์ในส่วนสินค้าคงคลัง จากการสอบถามหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายพบว่า บริษัทตัวอย่างได้รับการยกเว้นภาษี จึงไม่มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับภาษีของสินค้าคงคลังจึงไม่นำข้อมูลนี้ มาใช้ในการคำนวณ

- ค่าประกันภัย คือ อัตราค่าเบี้ยประกันภัยของบริษัทตัวอย่างซึ่งมีค่าเท่ากับ 504,000 บาทต่อปี

$$\begin{aligned}\text{ค่าประกันภัยเฉลี่ยต่อลิตร} &= \text{อัตราค่าเบี้ยประกันภัยต่อปี} / \text{ยอดขายสินค้าทั้งหมดลิตรต่อปี} \\ &= 504,000 \text{ บาท} / 121,797,317.25 \text{ ลิตร} \\ &= 0.0041 \text{ บาทต่อลิตร}\end{aligned}$$

ดังนั้น อัตราค่าเบี้ยประกันภัยต่อปีสำหรับการจัดเก็บสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซ ณ คลังสินค้าจะหาได้จาก “ค่าประกันภัยเฉลี่ยต่อลิตร x ปริมาณการขายสินค้าที่ผลิตจาก โรงแยกก๊าซในปี 2555”

ตารางที่ 4-7 มูลค่าประกันภัยสินค้าแต่ละชนิดที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซ

สินค้า	ปริมาณยอดขายที่ บริษัทจัดส่งโดยตรง	ปริมาณยอดขาย บริษัทจัดส่งผ่าน คลังสินค้า	ยอดขายสินค้า ปี 2555	ค่าประกันภัย (บาท)
A	3,249,152.38	6,578,751.76	9,827,904.14	40,294.41
B	4,539,210.35	5,331,365.18	9,870,575.43	40,469.36
C	127,600.00	561,263.52	688,863.52	2,824.34
D	23,200.00	1,882,694.02	1,905,894.02	7,814.17
ยอดรวม	7,939,162.73	14,354,074.38	22,293,237.11	91,402.27

- ต้นทุนความเสี่ยงจากการมีสินค้าคงคลัง ได้แก่ สินค้าหายและสินค้าเสียหาย
ข้อมูลได้มาจากรายงานของหน่วยงานคลังสินค้าในปี 2555 สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 มูลค่าต้นทุนความเสี่ยงจากการมีสินค้าคงคลังของสินค้าแต่ละชนิด

สินค้า	ราคาซื้อ (บาท/ ลิตร)	สินค้าหาย (ลิตร)	สินค้าเสียหาย (ลิตร)	มูลค่าต้นทุน ความเสี่ยง (บาท)
A	19.73	25,040.00	11,200	684,741.53
B	22.74	27,974.00	2,400	671,207.99
C	21.25	165.00	-	3,506.25
D	13.71	2,323.00	-	31,848.33
ยอดรวม	114.60	55,502.00	13,600.00	1,391,304.10

จากการเก็บข้อมูลเพื่อคำนวณต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังสามารถสรุปผลดังตาราง
ที่ 4-9 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4-9 ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังของสินค้าแต่ละชนิด

สินค้า	ยอดขาย สินค้าปี 2555 (ลิตร)	ปริมาณสินค้า คงคลังเฉลี่ย (ลิตร)	มูลค่าสินค้า คงคลังเฉลี่ย (บาท)	ค่า ประกันภัย (บาท)	ต้นทุนความ เสี่ยงจากการมี สินค้าคงคลัง (บาท)	ต้นทุน ของเงิน (% ต่อปี)	ค่า ประกันภัย (% ต่อปี)	ต้นทุน ความเสี่ยง จากการมี สินค้า คงคลัง (%ต่อปี)	ต้นทุน การเก็บ รักษาสิน ค้า (%ต่อ ปี)	ต้นทุน การเก็บ รักษาสิน ค้า (บาท ต่อลิตร ต่อปี)
A	9,827,904.14	959,021.96	18,181,169.07	40,294.41	684,741.53	10%	10.48%	7.79%	28.17%	5.24
B	9,827,904.14	924,660.25	19,547,142.68	40,469.15	671,207.99	10%	0.40%	6.66 %	27.06%	5.80
C	688,863.52	138,673.98	2,946,822.00	2,824.34	3,506.25	10%	0.10%	0.12%	10.21%	2.17
D	1,905,894.02	95,750.39	1,312,737.91	7,814.17	31,848.33	10%	0.60%	2.43%	13.02%	1.79
	22,293,237.11	2,118,106.58	41,987,876.65	91,402.27	1,391,304.10					

% ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังคือ

“% ต้นทุนของเงินทุน + % ค่าประกันภัย + % ต้นทุนความเสี่ยงจากการมีสินค้าคงคลัง”

ซึ่งสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของต้นทุนแต่ละหมวดจะคำนวณจากมูลค่าของต้นทุนในหมวดนั้นหารด้วย
มูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยของสินค้าแต่ละชนิด

จากข้อมูลตารางที่ 4-9 แสดงผลการวิเคราะห์ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังต่อหน่วย ซึ่งเป็นการคำนวณรวมจำนวนสินค้าที่ถูกค้ามารับเองด้วย ดังนั้นจึงต้องทำการหาต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าต่อหน่วยเฉพาะบริษัทจัดส่งดังตารางที่ 4-10 โดยหาค่าเฉลี่ยจากปริมาณยอดขาย ตัวอย่างการคำนวณ เช่น สินค้า A

ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าต่อหน่วยเฉพาะบริษัทจัดส่งเองของสินค้า A (บาทต่อลิตร) คือ

$$(\text{ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังต่อหน่วย} \times \text{ปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ยปี 2555}) / (\text{ปริมาณยอดขายลูกค้ามารับเอง} + \text{ปริมาณยอดขายบริษัทจัดส่ง})$$

$$[5.24 (\text{บาทต่อลิตร}) \times 959,021.96 (\text{ลิตร})] / [3,249,952.38 (\text{ลิตร}) + 6,578,751.76 (\text{ลิตร})]$$

มีค่าเท่ากับ 0.51 บาทต่อลิตร

ตารางที่ 4-10 ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังต่อหน่วยของระบบการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้าของสินค้าแต่ละชนิดที่บริษัททำการจัดส่งเอง

สินค้า	ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้ารวม (บาทต่อลิตร)	ปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ย (ลิตร)	ปริมาณยอดขายที่จัดส่งโดยตรง (ลิตร)	ปริมาณยอดขายที่บริษัทจัดส่งผ่านคลังสินค้า (ลิตร)	ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าของบริษัทจัดส่งต่อหน่วย (บาทต่อลิตร)	ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าของบริษัทจัดส่ง (บาท)
A	5.24	959,021.96	3,249,952.38	6,578,751.76	0.51	3,355,163.39
B	5.80	924,660.25	4,539,210.35	5,331,365.08	0.72	3,838,582.85
C	2.17	138,673.98	127,600.00	561,263.52	0.44	246,955.94
D	1.79	95,750.39	23,200.00	1,882,694.02	0.09	169,442.46
ยอดรวม		2,118,106.58	7,939,162.73	14,354,074.38		7,610,144.64

ตารางที่ 4-11 สรุปต้นทุนต่อหน่วยของระบบการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้าของสินค้าแต่ละชนิด

สินค้า	ลูกค้า	ค่าขนส่ง ขาเข้า+ขาออก	ค่าเช่าสินค้าคง คลัง	ต้นทุนการเก็บ รักษาสินค้า	ต้นทุนรวม (บาท ต่อลิตร)
A	2	0.74	0.54	0.3	1.58
	4	0.77	0.51	0.21	1.48
	5	0.77	0.51	0.21	1.49
	3	0.84	0.54	0.3	1.68
	11	0.94	0.54	0.3	1.78
	13	0.8	0.51	0.21	1.52
	14	0.86	0.51	0.21	1.57
	15	0.95			1.67
	16	0.77	0.54	0.3	1.61
	18	0.78	0.51	0.21	1.5
	22	0.78	0.51	0.21	1.5
	27	0.92	0.51	0.21	1.64
	28	1.08	0.51	0.21	1.8
	29	0.95	0.51	0.21	1.67
	30	0.78	0.51	0.21	1.49
	31	0.82	0.51	0.21	1.54
	32	0.82	0.54	0.3	1.66
	33	0.81	0.54	0.3	1.65
	34	0.76	0.54	0.3	1.6
	36	0.78	0.54	0.3	1.62
	41	0.85	0.54	0.3	1.7
B	5	0.77	0.5	0.51	1.78
	6	0.77	0.21	0.21	1.18
	7	0.85	0.21	0.21	1.26
	8	0.91	0.21	0.21	1.33
	9	0.78	0.21	0.21	1.19
	10	0.87	0.21	0.21	1.28
	12	0.96	0.21	0.21	1.37
	13	0.8	0.5	0.51	1.81

ตารางที่ 4-11 (ต่อ)

สินค้า	ลูกค้า	ค่าขนส่ง ขาเข้า+ขาออก	ค่าเช่าสินค้าคง คลัง	ต้นทุนการเก็บ รักษาสินค้า	ต้นทุนรวม (บาท ต่อลิตร)
	17	0.81	0.21	0.21	1.23
	19	0.77	0.21	0.21	1.18
	26	0.81	0.21	0.21	1.23
	29	0.95	0.5	0.51	1.96
	30	0.78	0.5	0.51	1.78
	35	0.78	0.5	0.51	1.78
	37	0.78	0.21	0.21	1.19
	38	0.84	0.21	0.21	1.26
	39	0.76	0.21	0.21	1.17
	40	0.96	0.21	0.21	1.37
	41	0.85	0.21	0.21	1.27
C	25	1.04	0.48	0.44	1.96
D	1	0.79	0.21	0.09	1.09
	6	0.77	0.21	0.09	1.06
	20	0.78	0.21	0.09	1.07
	21	0.79	0.21	0.09	1.09
	23	0.9	0.21	0.09	1.19
	24	1.19	0.21	0.09	1.49

การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยของการขนส่งโดยตรง

ตารางที่ 4-12 การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยการขนส่งโดยตรงของลูกค้าแต่ละราย

ลูกค้า	ที่ตั้งลูกค้า	จำนวนการ ขนส่ง (ลิตร)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ต้นทุนขาออก			
				ต้นทุนคงที่ (บาท/ วัน)	ต้นทุนผัน แปร (บาท/ กิโลเมตร)	ค่าขนส่ง (บาท/ เที่ยว)	ค่าขนส่ง (บาท/ ลิตร)
1	จ.สมุทรสาคร	12,000	228	4,000	21.47	8,895.16	0.74
2	กรุงเทพมหานคร	12,000	180	4,000	21.47	7,864.60	0.66

ตารางที่ 4-12 (ต่อ)

ลูกค้า	ที่ตั้งลูกค้า	จำนวนการขนส่ง (ลิตร)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ต้นทุนขาออก			
				ต้นทุนคงที่ (บาท/ วัน)	ต้นทุนผันแปร (บาท/ กิโลเมตร)	ค่าขนส่ง (บาท/ เที่ยว)	ค่าขนส่ง (บาท/ ลิตร)
3	จ.พระนครศรีอยุธยา	15,000	268	4,000	21.47	9,753.96	0.65
4	จ.สมุทรปราการ	12,000	196	4,000	21.47	8,208.12	0.68
5	จ.สมุทรปราการ	12,000	153	4,000	21.47	7,284.91	0.61
6	กรุงเทพมหานคร	12,000	205	4,000	21.47	8,401.35	0.7
7	จ.ชลบุรี	12,000	205	4,000	21.47	6,361.70	0.53
8	จ.สมุทรสาคร	9,000	212	4,000	21.47	8,551.64	0.95
9	จ.สมุทรสาคร	12,000	212	4,000	21.47	8,551.64	0.71
10	จ.นครปฐม	12,000	281	4,000	21.47	10,033.07	0.84
11	จ.ชลบุรี	12,000	72	4,000	21.47	5,545.84	0.46
12	จ.ปทุมธานี	9,000	215	4,000	21.47	8,616.05	0.96
13	จ.สมุทรสาคร	12,000	213	4,000	21.47	8,573.11	0.71
14	จ.ชลบุรี	12,000	108	4,000	21.47	6,318.76	0.53
15	จ.ระยอง	12,000	47	4,000	21.47	5,009.09	0.42
16	จ.นนทบุรี	12,000	264	4,000	21.47	9,668.08	0.81
17	จ.ปทุมธานี	12,000	212	4,000	21.47	8,551.64	0.71
18	จ.สมุทรปราการ	12,000	133	4,000	21.47	6,855.51	0.57
19	กรุงเทพมหานคร	12,000	185	4,000	21.47	7,971.95	0.66
20	จ.นครปฐม	12,000	243	4,000	21.47	9,217.21	0.77
21	จ.นนทบุรี	12,000	262	4,000	21.47	9,625.14	0.8
22	จ.สมุทรปราการ	12,000	142	4,000	21.47	7,048.74	0.59
23	กรุงเทพมหานคร	9,000	203	4,000	21.47	8,358.41	0.93
24	จ.สมุทรสาคร	6,000	226	4,000	21.47	8,852.22	1.48
25	จ.ปราจีนบุรี	12,000	190	4,000	21.47	8,079.30	0.67
26	จ.ปทุมธานี	12,000	272	4,000	21.47	9,839.84	0.82
27	จ.สมุทรปราการ	9,000	190	4,000	21.47	8,079.30	0.9
28	จ.ชลบุรี	9,000	110	4,000	21.47	6,361.70	0.71
29	จ.ระยอง	12,000	47	4,000	21.47	5,009.09	0.42
30	จ.สมุทรปราการ	12,000	139	4,000	21.47	6,984.33	0.58
31	จ.ฉะเชิงเทรา	12,000	126	4,000	21.47	6,705.22	0.56

ตารางที่ 4-12 (ต่อ)

ลูกค้า	ที่ตั้งลูกค้า	จำนวนการขนส่ง (ลิตร)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ต้นทุนขาออก			
				ต้นทุนคงที่ (บาท/ วัน)	ต้นทุนผันแปร (บาท/ กิโลเมตร)	ค่าขนส่ง (บาท/ เที่ยว)	ค่าขนส่ง (บาท/ ลิตร)
32	จ.พระนครศรีอยุธยา	12,000	264	4,000	21.47	9,668.08	0.81
33	จ.นครปฐม	12,000	286	4,000	21.47	10,140.42	0.85
34	กรุงเทพมหานคร	12,000	185	4,000	21.47	7,971.95	0.66
35	กรุงเทพมหานคร	12,000	164	4,000	21.47	7,521.08	0.63
36	กรุงเทพมหานคร	12,000	166	4,000	21.47	7,564.02	0.63
37	จ.สมุทรสาคร	12,000	210	4,000	21.47	8,508.70	0.71
38	กรุงเทพมหานคร	9,000	171	4,000	21.47	7,671.37	0.85
39	กรุงเทพมหานคร	12,000	190	4,000	21.47	8,079.30	0.67
40	จ.สมุทรสาคร	9,000	129	4,000	21.47	6,769.63	0.75
41	จ.ชลบุรี	12,000	105	4,000	21.47	6,254.35	0.52

ตารางที่ 4-13 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยการขนส่งโดยตรงของสินค้าแต่ละชนิด

สินค้า	ลูกค้า	ต้นทุนขาออก (บาทต่อลิตร)
A	2	0.66
	3	0.65
	4	0.68
	5	0.61
	11	0.46
	13	0.71
	14	0.53
	15	0.42
	16	0.81
	18	0.57
	22	0.59

ตารางที่ 4-13 (ต่อ)

สินค้า	ลูกค้า	ต้นทุนขาออก (บาทต่อลิตร)
	27	0.9
	28	0.71
	29	0.42
	30	0.58
	31	0.56
	32	0.81
	33	0.85
	34	0.66
	36	0.63
	41	0.52
B	5	0.61
	6	0.7
	7	0.53
	8	0.95
	9	0.71
	10	0.84
	12	0.96
	13	0.71
	17	0.71
	19	0.66
	26	0.82
	29	0.42
	30	0.58
	35	0.63
	37	0.71

ตารางที่ 4-13 (ต่อ)

สินค้า	ลูกค้า	ต้นทุนขาออก (บาทต่อลิตร)
	38	0.85
	39	0.67
	40	0.75
	41	0.52
C	25	0.67
D	1	0.74
	6	0.7
	20	0.77
	21	0.8
	23	0.93
	24	1.48

ส่วนที่ 3 คัดแยกลูกค้าด้วยการพิจารณาดำเนินทุนรวม

การคัดแยกลูกค้าตามจุดจ่ายตรงจากโรงแยกก๊าซหรือผ่านคลังสินค้าจะพิจารณาว่ารูปแบบใดจะทำให้เกิดต้นทุนโลจิสติกส์ต่อหน่วยต่ำสุด จากผลการศึกษาต้นทุนโลจิสติกส์ของการขนส่งสินค้าผ่านคลังสินค้าและการขนส่งโดยตรงให้กับลูกค้าที่บริษัทจัดส่งเอง สามารถเปรียบเทียบต้นทุนดังตัวอย่างผลการศึกษา ดังตารางที่ 4-14

ตารางที่ 4-14 ผลการเปรียบเทียบต้นทุนต่อหน่วยของรูปแบบการขนส่ง 2 ประเภท

สินค้า	ลูกค้า	A. ขนส่งผ่านคลังสินค้า (บาทต่อลิตร)	B. ขนส่งโดยตรง (บาทต่อลิตร)	ค่าต่าง A- B	% ค่าต่าง (A-B)/ A
A	2	1.58	0.66	0.93	59%
	3	1.68	0.65	1.03	61%
	4	1.48	0.68	0.8	54%
	5	1.49	0.61	0.88	59%

ตารางที่ 4-14 (ต่อ)

สินค้า	ลูกค้า	A. ขนส่งผ่านคลังสินค้า (บาทต่อลิตร)	B. ขนส่งโดยตรง (บาทต่อลิตร)	ค่าต่าง A- B	% ค่าต่าง (A-B)/ A
	11	1.78	0.46	1.32	74%
	13	1.52	0.71	0.8	53%
	14	1.57	0.53	1.05	67%
	15	1.67	0.42	1.25	75%
	16	1.61	0.81	0.8	50%
	18	1.5	0.57	0.93	62%
	22	1.5	0.59	0.91	61%
	27	1.64	0.9	0.74	45%
	28	1.8	0.71	1.09	61%
	29	1.67	0.42	1.25	75%
	30	1.49	0.58	0.91	61%
	31	1.54	0.56	0.98	64%
	32	1.66	0.81	0.85	51%
	33	1.65	0.85	0.81	49%
	34	1.6	0.66	0.93	58%
	36	1.62	0.63	0.99	61%
	41	1.7	0.52	1.17	69%
B	5	1.78	0.61	1.17	66%
	6	1.18	0.7	0.48	41%
	7	1.26	0.53	0.73	58%
	8	1.33	0.95	0.38	28%
	9	1.19	0.71	0.48	40%
	10	1.28	0.84	0.45	35%
	12	1.37	0.96	0.41	30%
	13	1.81	0.71	1.09	60%
	17	1.23	0.71	0.51	42%
	19	1.18	0.66	0.52	44%
	26	1.23	0.82	0.41	33%
	29	1.96	0.42	1.54	79%

ตารางที่ 4-14 (ต่อ)

สินค้า	ลูกค้า	A. ขนส่งผ่านคลังสินค้า (บาทต่อลิตร)	B. ขนส่งโดยตรง (บาทต่อลิตร)	ค่าต่าง A- B	% ค่าต่าง (A-B)/ A
	30	1.78	0.58	1.2	67%
	35	1.78	0.63	1.16	65%
	37	1.19	0.71	0.49	41%
	38	1.26	0.85	0.41	32%
	39	1.17	0.67	0.5	43%
	40	1.37	0.75	0.62	45%
	41	1.27	0.52	0.75	59%
C	25	1.96	0.67	1.28	66%
D	1	1.09	0.74	0.35	32%
	6	1.06	0.7	0.36	34%
	20	1.07	0.77	0.31	28%
	21	1.09	0.8	0.29	26%
	23	1.19	0.93	0.26	22%
	24	1.49	1.48	0.01	1%

ในการเปรียบเทียบต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละรูปแบบการกระจายสินค้า พบว่าการขนส่งโดยตรงมีความได้เปรียบในด้านต้นทุนต่อหน่วยดีกว่าการขนส่งสินค้าผ่านคลังสำหรับลูกค้าทุกราย และทุกชนิดของสินค้า เมื่อทำการวิเคราะห์ในรายละเอียดพบว่า สาเหตุที่เมื่อพิจารณาเฉพาะต้นทุนต่อหน่วยแล้ว ไม่มีลูกค้าใดที่เหมาะสมกับการขนส่งผ่านคลังสินค้าเลย เนื่องจาก

1. การขนส่งผ่านคลังสินค้านี้มีต้นทุนการขนส่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนคงที่ซ้ำซ้อน คือ มีทั้งต้นทุนคงที่ขาเข้าจากการขนส่งจากโรงแยกก๊าซมายังคลังสินค้าและต้นทุนคงที่ขาออกจากคลังสินค้าไปยังลูกค้า ถึงแม้ว่าระยะทางการขนส่งขาออกในการขนส่งผ่านคลังสินค้าส่วนใหญ่จะสั้นกว่า แต่เนื่องจากปัญหาด้านเวลาให้รถบรรทุกวิ่งเข้ามาในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ที่เป็นที่ตั้งของคลังสินค้า ทำให้รถยนต์สามารถขนส่งสินค้าได้เพียงวันละหนึ่งเที่ยว ไม่ต่างจากการขนส่งโดยตรง ดังนั้นระยะทางที่สั้นกว่า จึงไม่สามารถช่วยในการทำ เทียบวิ่งให้มากขึ้นเพื่อประหยัดค่าขนส่งได้

2. การขนส่งผ่านคลังสินค้านี้ยังมีต้นทุนค่าเช่าคลังและต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง ซึ่งสองส่วนนี้ทำให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยที่สูงกว่าการขนส่งโดยตรง

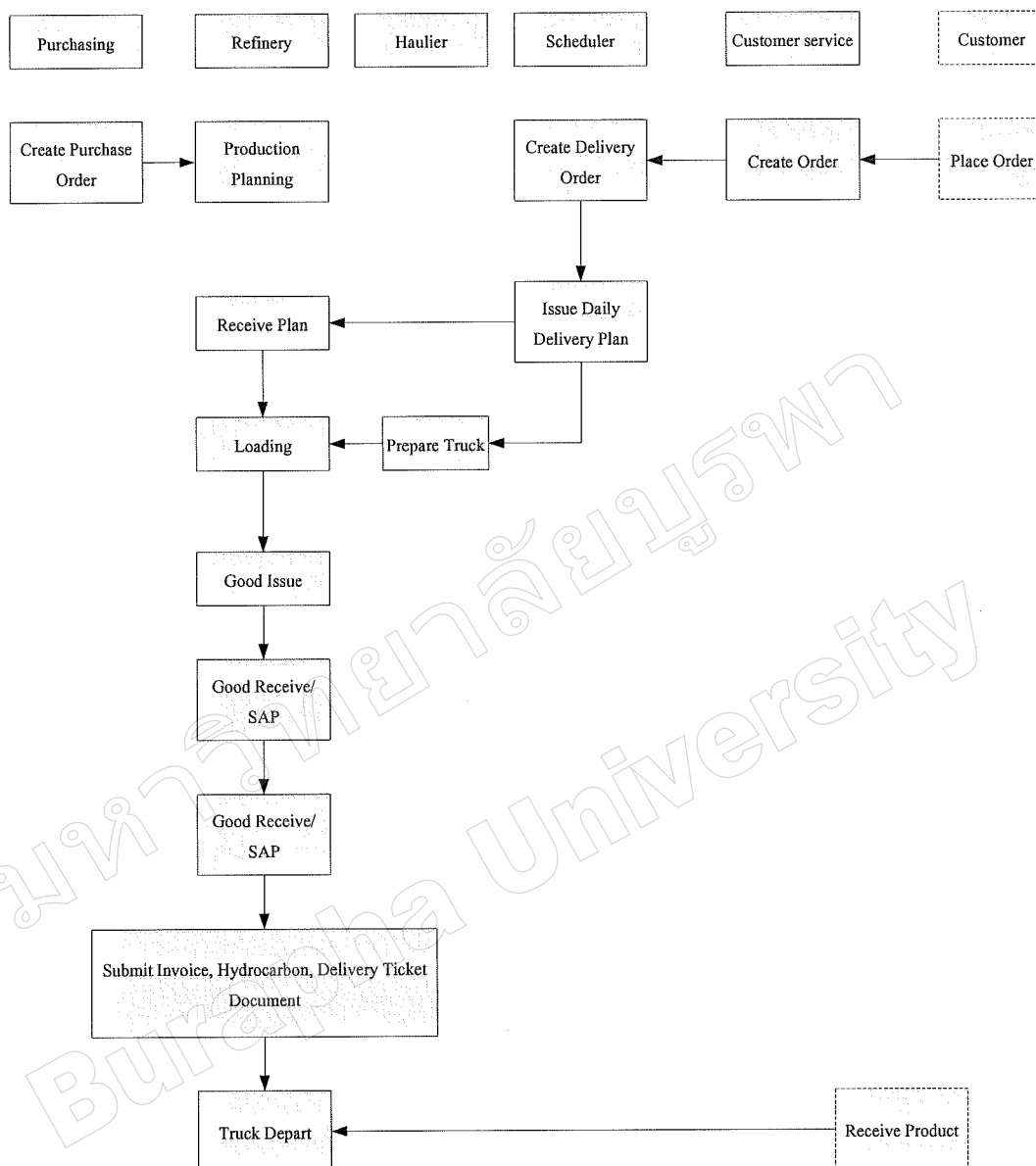
ถึงแม้ว่าการขนส่งโดยตรงจะมีต้นทุนการขนส่งต่อหน่วยต่ำกว่าการขนส่งผ่านคลังสินค้าเสมอ แต่ในลูกค้าบางราย การขนส่งตรงก็ทำให้เกิดปัญหาด้านเวลาส่งมอบ ดังนั้น จึงต้องพิจารณาความเป็นไปได้ของรูปแบบการกระจายสินค้าโดยเปรียบเทียบต้นทุนรวมในขั้นตอนการประเมินผลของการขนส่งตรงต่อไป

การออกแบบขั้นตอนการทำงานในระบบการกระจายสินค้าของการขนส่งโดยตรง

ทำการออกแบบขั้นตอนการทำงานใหม่สำหรับการขนส่งโดยตรงดังภาพที่ 4-11 ในกรณีที่ใช้ปฏิบัติงานจริง และเมื่อเปรียบเทียบการระบบการขนส่งผ่านคลังสินค้านี้กับภาพที่ 4-9 จะเห็นได้ว่าสามารถลดขั้นตอนการทำงานลงจากเดิมลงได้อย่างเด่นชัด

ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานของระบบการกระจายสินค้าของการขนส่งโดยตรงประกอบด้วย

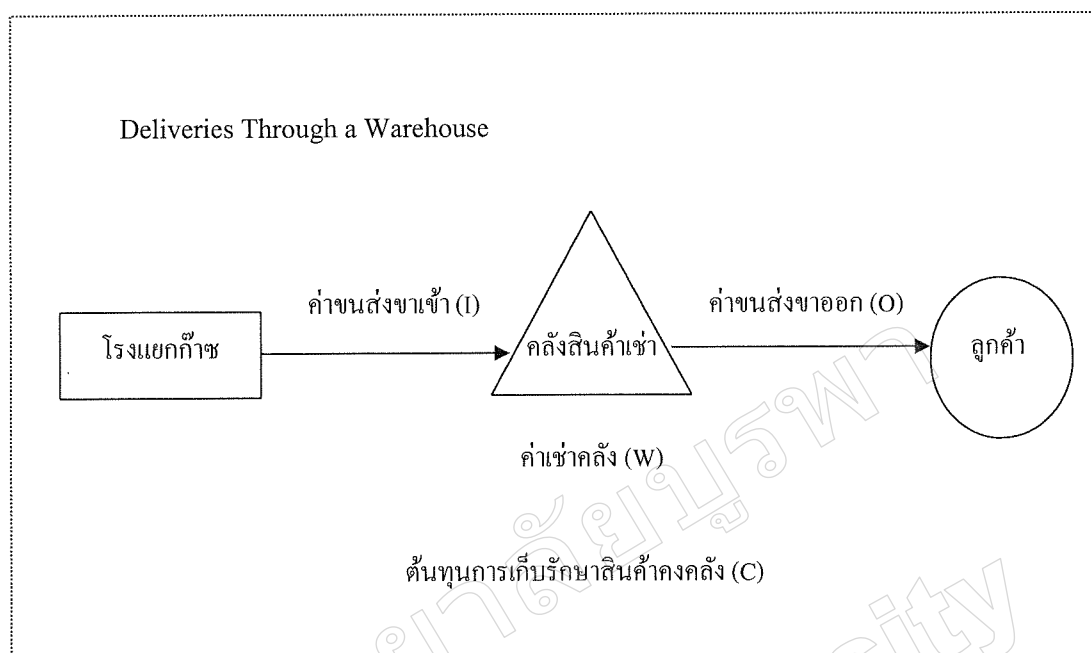
1. เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ (Purchasing) ทำการส่งคำสั่งซื้อให้กับโรงแยกก๊าซเพื่อวางแผนการผลิตเป็นรายเดือน
2. เมื่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการลูกค้า (Customer Service) ได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าจะทำการบันทึกคำสั่งซื้อลงในระบบ SAP
3. เจ้าหน้าที่ฝ่ายวางแผนการขนส่งจะระบุหมายเลขรถที่ขนส่งในแต่ละ Order และสร้าง Delivery Order No. ในระบบ SAP พร้อมทั้งทำการออกแผนการขนส่งรายวันล่วงหน้า 1 วันส่งให้กับผู้รับเหมาขนส่ง (ถ้ามี) เจ้าหน้าที่ฝ่ายโลจิสติกส์ของโรงแยกก๊าซ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ (Purchasing) ของบริษัทตัวอย่าง
4. ผู้รับเหมาขนส่ง (ถ้ามี) ทำการแจ้งแผนการเดินรถให้กับผู้ขับรถทราบเพื่อนำรถไปบรรจุสินค้าที่คลังสินค้าตามแผนการขนส่งที่แจ้งไว้
5. ฝ่ายงานบรรจุสินค้าของโรงแยกก๊าซดำเนินการตัดจำนวนสินค้าที่บรรจุออกจากระบบสต็อกของโรงแยกก๊าซ
6. พนักงานแผนกโลจิสติกส์ของโรงแยกก๊าซจะทำการรับสินค้าเข้าระบบ SAP ของบริษัทตัวอย่างและจะทำการออกเอกสารต่าง ๆ เพื่อให้พนักงานขับรถใช้ในการส่งสินค้านี้
 - ใบแจ้งหนี้ของโรงแยกก๊าซเพื่อให้กับฝ่ายจัดซื้อของบริษัทตัวอย่าง
 - ใบแจ้งหนี้ของบริษัทตัวอย่างให้ลูกค้าลงชื่อรับสินค้า



ภาพที่ 4-11 แผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบการขนส่งโดยตรง

การประเมินความเหมาะสมของการขนส่งตรง

ในขั้นตอนนี้ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนของระบบการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้าในปี 2555 เพื่อใช้เปรียบเทียบกับระบบการขนส่งตรงในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจริง การคำนวณต้นทุนการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้านี้มีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 4-12 การวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนของระบบการกระจายสินค้าผ่านคลังสินค้าในปี 2555
เพื่อใช้เปรียบเทียบกับระบบการขนส่งตรงในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจริง

1. ค่าเช่าคลังสินค้า (W)

การคัดแยกลูกค้าตามรูปแบบการกระจายสินค้าต้นทุนค่าเช่าคลังสินค้าต่อหน่วยแยกตามลูกค้าและชนิดสินค้าสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-15

ตารางที่ 4-15 ค่าเช่าคลังเฉลี่ยตามลูกค้าปี 2555

สินค้า	ลูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ค่าเช่าคลังสินค้า (W) (บาท)
A	2	29,235	15,895.36
	3	181,255	98,551.25
	4	106,786	54,464.39
	5	58,242	29,705.34
	11	448,721	243,976.29
	13	1,200,322	612,203.81
	14	153,028	78,049.33

ตารางที่ 4-15 (ต่อ)

สินค้า	ถูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ค่าเช่าคลังสินค้า (W) (บาท)
	15	223,832	114,161.71
	16	662,976	360,469.88
	18	142,188	72,520.57
	22	420,256	214,344.43
	27	57,100	29,122
	28	171,300	87,368.65
	29	91,360	46,596.62
	30	63,390	32,330.99
	31	199,850	101,930.10
	32	102,322	55,633.77
	33	736,715	400,563.14
	34	39,044	21,228.55
	36	902,603	490,758.54
	41	588,228	314,566.49
Total		6,578,751.76	2,001,643.26
B	5	23,520	11,791.05
	6	24,000	4,995.03
	7	94,062	19,576.77
	8	129,600	26,973.16
	9	619,400	128,913.41
	10	682,400	128,913.41
	12	682,400	142,025.36
	13	264,640	132,669.40
	17	103,200	21,478.63
	19	1,108,318	230,670.13
	26	280,800	58,441.85

ตารางที่ 4-15 (ต่อ)

สินค้า	ถูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ค่าเช่าคลังสินค้า (W) (บาท)
	29	503,383	252,356.13
	30	696,304	349,071.32
	35	72,517	36,354.14
	37	194,400	40,459.74
	38	107,621	22,398.76
	39	42,000	8,741.30
	40	132,600	27,597.54
	41	159,000	33,092.08
Total		3,771,001.23	3,131,570.50
C	25	561,264	268,646.93
Total		561,263.52	268,646.93
D	1	96,792	20,087.04
	6	217,923	45,255.18
	20	205,471	42,640.93
	21	387,281	80,371.63
	23	666,569	138,331.75
	24	308,659	64,055.31
Total		1,882,694.02	390,711.83

2. ต้นทุนการจัดเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (C)

สามารถคำนวณได้จาก

$$C = \text{ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าต่อหน่วย (ตารางที่ 4-16)} \times \text{จำนวนยอดขายสินค้าเฉลี่ยต่อปี}$$

ตารางที่ 4-16 ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังปี 2555

สินค้า	ลูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้า ณ คลังสินค้า (C) (บาท)
A	2	29,235	8,693.70
	3	181,255	53,900.96
	4	106,786	22,043.39
	5	58,242	12,022.65
	11	448,721	133,438.75
	13	1,200,322	247,777.48
	14	153,028	31,588.94
	15	223,832	46,204.71
	16	662,976	197,152.97
	18	142,188	29,351.28
	22	420,256	86,751.70
	27	57,100	11,786.92
	28	171,300	35,360.75
	29	91,360	18,859.07
	30	63,390	13,085.34
	31	199,850	41,254.21
	32	102,322	30,427.96
	33	736,715	219,081.31
	34	39,044	11,610.60
	36	902,603	268,412.18
	41	588,228	160,715.92
Total		6,578,751.76	1,679,520.76
B	5	23,520	11,887.94
	6	24,000	4,963.78
	7	94,062	19,454.30
	8	129,600	26,804.42

ตารางที่ 4-16 (ต่อ)

สินค้า	ลูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้า ณ คลังสินค้า (C) (บาท)
	9	619,400	128,106.92
	10	682,400	141,136.85
	12	682,400	19,358.75
	13	264,640	133,759.55
	17	103,200	21,344.26
	19	1,108,318	229,227.06
	26	280,800	58,076.24
	29	503,383	254,429.76
	30	696,304	351,939.66
	35	72,517	36,652.87
	37	194,400	40,206.63
	38	107,621	22,258.63
	39	42,000	8,686.62
	40	132,600	27,424.98
	41	159,000	32,885.05
Total		3,771,001.23	1,568,604.18
C	25	561,264	268,646.93
Total		561,263.52	268,646.93
D	1	96,792	20,087.04
	6	217,923	45,255.18
	20	205,471	42,640.93
	21	387,281	80,371.63
	23	666,569	138,331.75
	24	308,659	64,055.31
Total		1,882,694.02	390,711.83

3. ต้นทุนค่าขนส่งสินค้าขาเข้า (I) + ต้นทุนค่าขนส่งสินค้าขาออก (O)

ขั้นตอนนี้เป็นกรคำนวณค่าขนส่งขาเข้าและขาออกจากจำนวนเที่ยวการขนส่งโดยกำหนดให้มีปริมาณการขนส่งขาเข้า คือ 24,000 ลิตรต่อเที่ยว ซึ่งเป็นปริมาณความจุของรถที่ใช้ในการขนส่งขาเข้าโดยค่าขนส่งขาเข้าต่อเที่ยวมีค่าเท่ากับ

$$I = \text{ต้นทุนคงที่} + [\text{ต้นทุนแปรผันต่อกิโลเมตร} \times \text{ระยะทางจากโรงกลั่นมายังคลังสินค้า}]$$

$$= 5,200 \text{ บาท} + [26.59 \text{ บาทต่อกิโลเมตร} \times 176 \text{ กิโลเมตร}] = 9,879.84 \text{ บาท/เที่ยว}$$

ต้นทุนขาออกต่อเที่ยวมีค่าเท่ากับ

$$O = \text{ต้นทุนคงที่} + [\text{ต้นทุนแปรผันต่อกิโลเมตร} \times \text{ระยะทางจากคลังไปยังลูกค้า}]$$

$$= 4,000 + [21.47 \text{ บาทต่อกิโลเมตร} \times \text{ระยะทางจากคลังไปยังลูกค้า}]$$

ตารางที่ 4-17 ต้นทุนค่าขนส่งผ่านคลังสินค้าปี 2555

สินค้า	ลูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ระยะ ทางจาก คลังสินค้าไปยังลูกค้า (กม.)	ขาเข้า		ขาออก		ค่าขนส่งรวม (บาท)
				จำนวน การขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่งขาเข้า (I) (บาท)	จำนวน การขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่งขาออก (O) (บาท)	
A	2	29,235	15	1	11,182.09	2	10,529.50	21,711.59
	3	181,255	135	8	69,328.96	12	83,358.72	152,587.68
	4	106,786	30	4	40,844.93	9	41,327.07	82,172.00
	5	58,242	31	2	22,277.18	5	22,644.34	44,921.52
	11	448,721	125	19	171,632.74	37	249,928.18	421,560.93
	13	1,200,322	49	50	459,115.14	100	505,338.54	964,453.68
	14	153,028	80	6	58,532.19	13	72,912.74	131,444.93
	15	223,832	135	9	85,614.25	19	128,674.49	214,288.74
	16	662,976	30	28	253,583.81	55	256,577.14	510,160.95
	18	142,188	40	6	54,385.96	12	56,571.92	111,957.88
	22	420,256	40	18	160,745.12	35	170,161.65	330,906.77
	27	57,100	40	2	21,840.37	6	30,826.39	52,666.76
	28	171,300	107	7	65,521.11	19	119,858.42	185,379.53
	29	91,360	135	4	34,944.59	8	52,520.20	87,464.79

ตารางที่ 4-17 (ต่อ)

สินค้า	ถูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ระยะ ทางจาก คลังสินค้าไป ยังถูกค้า (กม.)	ขาเข้า		ขาออก		ค่าขนส่งรวม (บาท)
				จำนวน การขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่งขา เข้า (I) (บาท)	จำนวน การ ขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่งขา ออก (O) (บาท)	
	30	63,390	35	3	24,246.25	5	25,099.53	49,345.79
	31	199,850	59	8	76,441.29	17	87,713.00	164,154.29
	32	102,322	58	4	39,137.31	9	44,725.26	83,862.58
	33	736,715	55	31	281,788.66	61	318,067.59	599,856.25
	34	39,044	25	2	14,933.89	3	14,760.89	29,694.79
	36	902,603	35	38	345,239.44	75	357,389.22	702,628.66
	41	588,228	158	25	224,993.41	49	279,218.74	504,212.55
Total		6,578,751.70			2,516,328.69		2,929,203.55	5,445,532.24
B	5	23,520	31	1	8,996.24	2	9,144.92	18,140.75
	6	24,000	30	1	9,179.84	2	9,288.20	18,468.04
	7	94,062	76	4	35,978.09	8	44,144.24	80,122.33
	8	129,600	37	5	49,571.14	14	69,039.22	118,610.35
	9	619,400	37	26	236,926.37	52	247,470.43	484,386.80
	10	682,400	87	28	261,013.45	57	333,687.34	594,700.80
	12	93,600	55	4	35,801.38	10	53,880.84	89,682.22
	13	264,640	49	11	101,223.04	22	11,414.10	212,637.14
	17	103,200	55	4	39,473.31	9	44,555.31	84,028.62
	19	1,108,318	30	46	423,924.33	92	426,928.39	852,852.63
	26	280,800	55	12	127,404.13	23	121,231.89	228,636.02
	29	503,383	135	21	192,540.66	42	289,380.23	481,920.89
	30	696,304	35	29	266,331.64	58	275,704.47	542,036.11
	35	72,517	35	3	27,737.19	6	28,713.33	56,450.52
	37	194,400	37	8	74,356.70	16	77,669.12	152,025.82
	38	107,121	8	4	41,164.32	12	49,885.44	91,049.76
	39	42,000	25	2	16,064.72	4	15,878.63	31,943.35
	40	132,600	55	6	50,718.62	15	76,331.19	127,049.81
	41	159,000	79	7	60,616.44	13	75,743.72	136,290.16
Total		5,331,365.08			2,039,211.60		2,361,820.61	4,401,032.21
C	25	561,264	185	23	214,679.55	47	372,863.73	587,543.28
Total		561,263.52			214,679.55		372,863.73	587,543.28

ตารางที่ 4-17 (ต่อ)

สินค้า	ลูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ระยะ ทางจาก คลังสินค้าไป ยังลูกค้า (กม.)	ขาเข้า		ขาออก		ค่าขนส่งรวม (บาท)
				จำนวน การขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่งขา เข้า (I) (บาท)	จำนวน การ ขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่งขา ออก (O) (บาท)	
D	1	96,792	44	4	37,022.26	8	39,883.75	76,906.01
	6	217,923	30	9	83,354.17	18	84,338.10	167,692.27
	20	205,471	35	9	78,591.17	17	81,356.98	159,948.14
	21	387,281	45	6	148,132.31	32	160,274.53	308,406.84
	23	666,569	30	28	254,958.16	74	343,956.95	598,915.11
	24	308,659	40	13	118,059.64	51	249,951.70	368,011.54
Total		1,882,694.02			720,117.91		959,762.01	1,679,879.92

นำต้นทุนในข้อ 1, 2, 3 มารวมกันจะได้ต้นทุนรวมของการขนส่งผ่านคลังสินค้าในปี
2555 ดังตารางที่ 4-18

ตารางที่ 4-18 ต้นทุนรวมของการขนส่งผ่านคลังสินค้าปี 2555 ตามชนิดของสินค้าและลูกค้า

สินค้า	ลูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ค่าขนส่งรวม (บาท)	ค่าเช่าคลังสินค้า (บาท)	ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้า ณ คลังสินค้า (C) (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)
A	2	29,235	21,711.59	15,895.36	8,693.70	46,300.65
	3	181,255	152,687.68	98,551.25	53,900.96	305,139.88
	4	106,786	82,172.00	54,464.39	22,043.39	158,679.78
	5	58,242	44,921.52	29,705.34	12,022.65	86,649.52
	11	448,721	421,560.93	243,976.29	133,438.75	796,975.96
	13	1,200,322	964,453.68	612,203.81	247,777.48	1,824,434.98
	14	153,028	131,444.93	78,049.33	31,588.94	241,083.20
	15	223,832	214,288.74	114,161.71	46,204.71	374,655.16
	16	662,976	510,160.95	360,469.88	197,152.97	1,067,783.80
	18	142,188	111,957.88	72,520.57	29,351.28	213,829.74
	22	420,256	330,906.77	214,344.43	86,751.70	632,002.91
	27	57,100	52,666.76	29,122.88	11,786.92	93,576.56
	28	171,300	185,379.53	87,368.65	35,360.75	308,108.93
	29	91,360	87,464.79	46,596.62	18,859.07	152,920.47

ตารางที่ 4-18 (ต่อ)

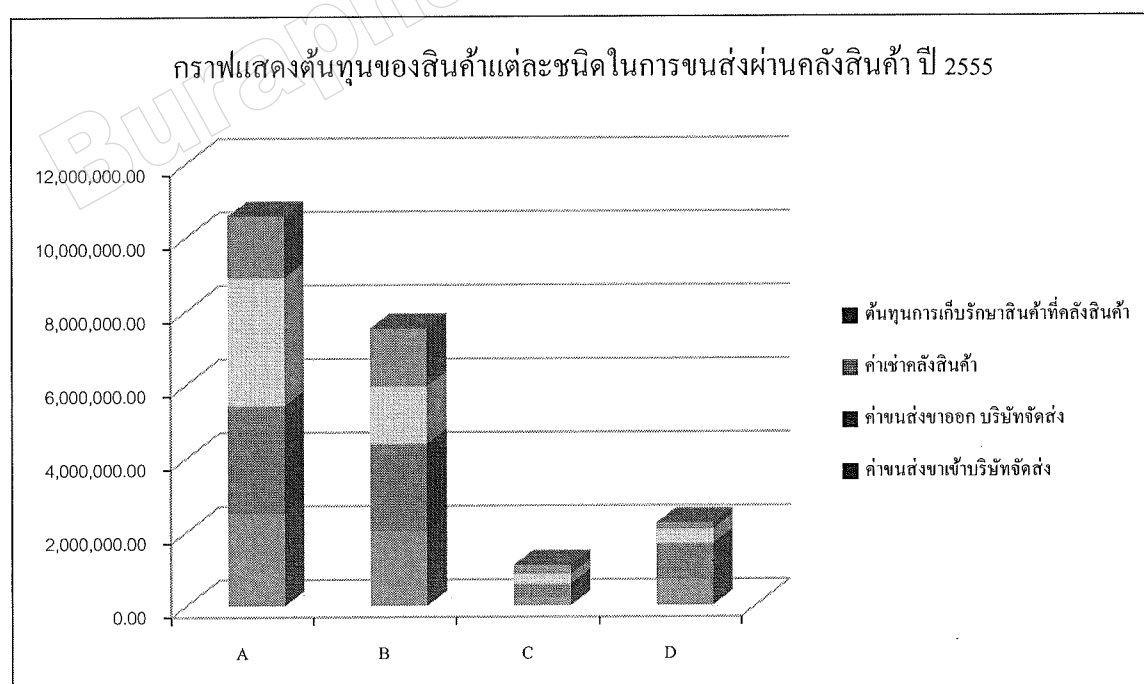
สินค้า	ถูกถ้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ค่าขนส่งรวม (บาท)	ค่าเช่าคลังสินค้า (บาท)	ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้า ณ คลังสินค้า (C) (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)
	30	63,390	49,359.79	32,330.99	13,085.34	94,762.11
	31	199,850	164,154.29	101,930.10	41,254.21	307,338.60
	32	102,322	83,662.58	55,633.77	30,427.96	169,924.31
	33	736,715	599,856.25	400,563.14	219,081.31	1,219,500.70
	34	39,044	29,694.79	21,228.55	11,610.60	62,533.94
	36	902,603	702,628.66	490,758.54	268,412.18	1,461,799.38
	41	588,228	506,587.96	314,566.49	160,715.92	979,494.56
Total		6,578,751.70	5,445,532.24	3,374,442.11	1,679,560.28	10,599,495.13
B	5	23,520	18,140.76	11,791.05	11,887.94	41,819.75
	6	24,000	18,468.04	4,995.03	4,962.78	28,426.85
	7	94,062	80,122.33	19,576.77	19,454.30	119,153.40
	8	129,600	118,610.35	26,973.16	26,804.42	172,387.93
	9	619,400	484,386.80	128,913.41	128,126.92	741,407.13
	10	682,400	594,700.80	142,025.36	141,136.85	877,863.01
	12	93,600	89,682.22	19,480.62	19,358.75	128,521.58
	13	264,640	212,637.14	132,669.40	133,759.55	479,066.09
	17	103,200	84,028.62	21,478.63	21,344.26	126,851.81
	19	1,108,318	852,852.73	230,670.13	229,227.06	1,312,749.91
	26	280,800	228,636.02	58,441.85	58,076.24	345,154.11
	29	503,383	481,920.89	252,356.13	254,429.76	988,706.79
	30	696,304	542,036.11	349,071.32	351,939.66	1,243,247.08
	35	72,517	56,450.52	36,354.14	36,662.67	129,457.53
	37	194,400	152,025.82	40,459.74	40,206.63	232,692.20
	38	107,121	91,049.76	22,398.76	22,258.63	135,707.14
	39	42,000	31,943.35	8,741.30	8,686.62	49,371.27
	40	132,600	127,049.81	27,597.94	27,424.89	182,072.24
	41	159,000	136,290.16	33,092.08	32,885.05	202,267.29
Total		5,331,365.08	4,401,032.21	1,567,086.42	1,568,604.18	7,536,722.81
C	25	561,264	587,543.28	268,646.93	245,255.40	1,101,445.61
Total		561,263.52	587,543.28	268,646.93	245,255.40	1,101,445.61
D	1	96,792	76,906.01	20,087.04	8,681.10	105,674.15
	6	217,923	167,892.27	45,225.18	19,545.15	232,462.60
	20	205,471	159,948.14	42,640.93	18,428.31	221,017.38

ตารางที่ 4-18 (ต่อ)

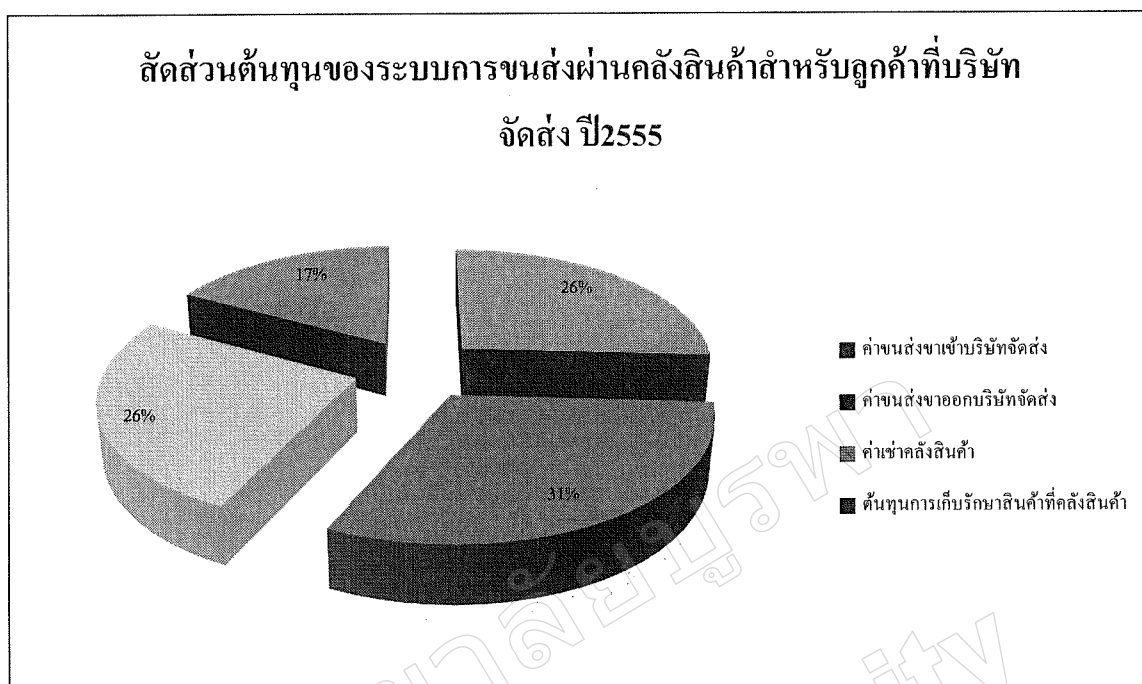
สินค้า	ลูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ค่าขนส่งรวม (บาท)	ค่าเช่าคลังสินค้า (บาท)	ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้า ณ คลังสินค้า (C) (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)
	21	387,281	308,406.84	80,371.63	34,734.53	423,513.00
	23	666,569	598,915.11	138,331.75	59,783.39	797,030.25
	24	308,659	368,011.54	64,055.31	27,683.04	459,749.89
Total		1,882,694.02	1,679,879.92	390,711.83	168,855.52	2,239,447.27

ตารางที่ 4-19 ต้นทุนรวมของการขนส่งผ่านคลังสินค้าปี 2555 ตามชนิดของสินค้า

สินค้า	ยอดขายสินค้า ที่บริษัทจัดส่งปี 2555	ค่าขนส่งขาเข้า บริษัทจัดส่ง	ค่าขนส่งขาออก บริษัทจัดส่ง	ค่าเช่า คลังสินค้า	ต้นทุนการเก็บ รักษาสินค้าที่ คลังสินค้า	ต้นทุนรวม
A	6,578,751.76	2,516,328.69	2,929,203.55	3,474,442.11	1,679,520.78	10,599,495.13
B	5,351,365.08	2,039,211.60	2,361,820.61	1,567,086.42	1,568,604.18	7,536,722.81
C	561,263.52	214,679.55	372,863.73	268,646.93	245,255.40	1,101,445.61
D	1,882,694.02	720,117.91	959,762.01	390,711.83	168,855.52	2,239,447.27
Total	14,354,074.38	5,490,337.75	6,623,649.90	5,700,887.30	3,662,235.88	21,477,110.83



ภาพที่ 4-13 แผนภูมิแสดงต้นทุนการขนส่งผ่านคลังสินค้าของสินค้าแต่ละชนิด



ภาพที่ 4-14 สัดส่วนต้นทุนการขนส่งผ่านคลังสินค้าของสินค้าแต่ละชนิด

จากแผนภูมิวงกลมจะเห็นว่าค่าขนส่งขาออกจะมีสัดส่วนของต้นทุนสูงที่สุด รองลงมาคือค่าเช่าคลัง ซึ่งเท่ากับต้นทุนค่าขนส่งขาเข้า

ในขั้นตอนต่อไปได้ทำการประเมินต้นทุนที่มีโอกาสเกิดขึ้นเมื่อนำระบบการขนส่งโดยตรงมาปรับใช้กับสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซ โดยผู้ศึกษาได้ศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนรวมต่อปีของการกระจายสินค้าแบบขนส่งภายใต้สถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้น 3 สถานการณ์ คือ

1. บริษัทสามารถขอลดค่าเช่าคลังในส่วนสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซ เนื่องจากการตัดสินใจไปใช้ระบบการขนส่งตรงทั้งหมดซึ่งส่วนนี้จะไม่มีค่าเช่าคลังและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาและค่าขนส่งขาเข้า ดังนั้นการขนส่งโดยตรงจะมีเฉพาะต้นทุนค่าขนส่งขาออกจากโรงแยกก๊าซเท่านั้น

ตารางที่ 4-20 ต้นทุนค่าขนส่งขาออกจากโรงแยกก๊าซไปยังลูกค้า

สินค้า	ลูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ระยะทางจากโรงแยก ก๊าซไปยังลูกค้า (กม.)	จำนวนการขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่งขา ออก (บาท)
A	2	29,235	180	2	19,159.96
	3	181,255	268	12	117,863.82
	4	106,786	196	9	73,042.69
	5	58,242	153	5	25,357.31
	11	448,721	72	37	207,377.85
	13	1,200,322	213	100	857,541.00
	14	153,028	108	13	80,578.93
	15	223,832	47	19	93,432.89
	16	662,976	264	55	534,141.88
	18	142,188	133	12	81,230.94
	22	420,256	142	35	246,856.27
	27	57,100	190	6	51,258.67
	28	171,300	110	19	121,084.36
	29	91,360	47	8	38,135.87
	30	63,390	139	5	36,894.72
	31	199,850	126	17	111,669.85
	32	102,322	264	9	82,437.75
	33	736,715	286	61	622,550.15
	34	39,044	185	3	25,937.76
	36	902,603	166	75	568,941.95
	41	588,228	210	49	306,582.14
Total		6,578,751			4,312,076.76
B	5	23,520	153	2	14,278.42
	6	24,000	205	2	16,802.70
	7	94,062	110	8	49,866.19
	8	129,600	212	14	123,143.62
	9	619,400	212	52	441,407.15
	10	682,400	281	57	570,547.25
	12	93,600	215	10	89,606.92

ตารางที่ 4-20 (ต่อ)

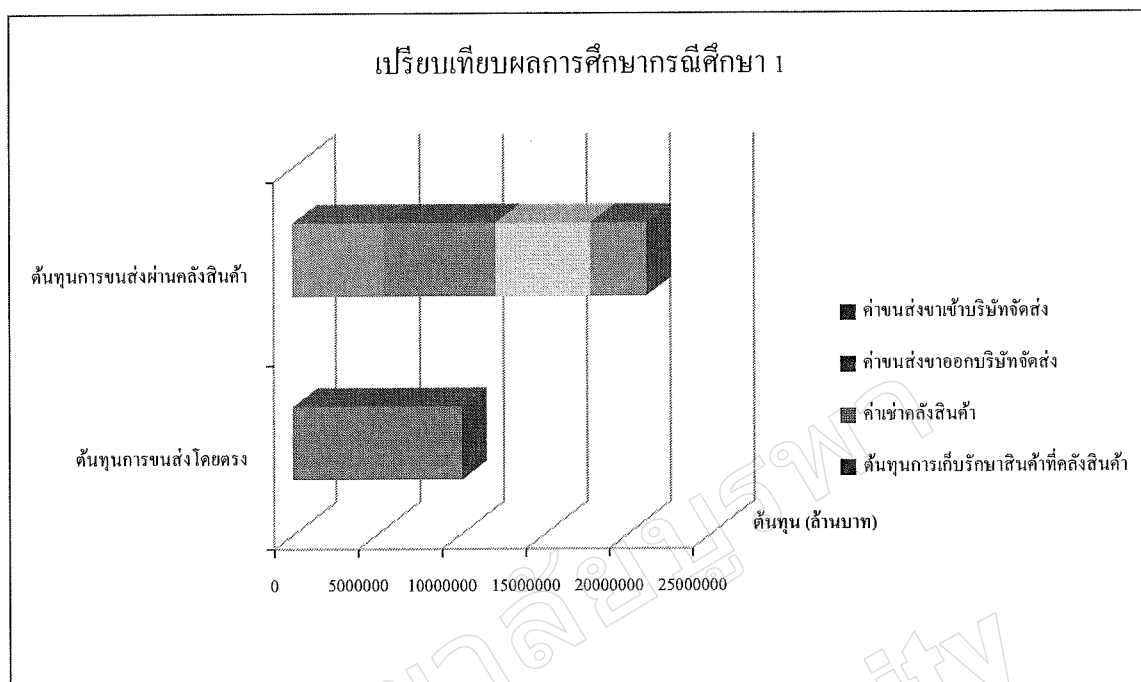
สินค้า	ลูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ระยะทางจากโรงแยก ก๊าซไปยังลูกค้า (กม.)	จำนวนการขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่งขา ออก (บาท)
	13	264,640	213	22	189,065.65
	17	103,200	212	9	73,544.10
	19	1,108,318	185	92	736,288.13
	26	280,800	272	23	230,252.26
	29	503,383	47	42	210,124.25
	30	696,304	139	58	405,268.08
	35	72,517	164	6	45,450.39
	37	194,400	210	16	137,840.94
	38	107,121	171	12	91,733.39
	39	42,000	190	4	28,277.55
	40	132,600	129	15	99,739.22
	41	159,000	105	13	82,870.14
Total		5,331,365			3,636,106.33
C	25	561,264	190	47	377,884.70
Total		561,263			377,884.70
D	1	96,792	228	8	71,748.29
	6	217,923	205	18	152,570.76
	20	205,471	243	17	157,822.21
	21	387,281	262	32	310,635.97
	23	666,569	203	74	619,050.68
	24	308,659	226	51	455,385.57
Total		1,882,694			1,767,213.48

ตารางที่ 4-21 เปรียบเทียบต้นทุนของรูปแบบการขนส่งตรงกรณีขอลดค่าเช่าคลังสินค้ากับการ
ขนส่งผ่านคลังสินค้าในปัจจุบัน

สินค้า	ถูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ระยะทางจาก โรงแยกก๊าซไป ยังถูกค้า (กม.)	จำนวน การขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่ง ขาออก (บาท)	ต้นทุนรวมของ การขนส่งโดยตรง (บาท)	ต้นทุนรวมของการ ขนส่งผ่านคลังสินค้า (บาท)
A	2	29,235	180	2.44	19,159.96	19,159.96	46,300.65
	3	181,255	268	12.08	17,863.82	17,863.82	305,139.88
	4	106,786	196	8.9	73,042.69	73,042.69	158,679.78
	5	58,242	153	4.85	35,357.31	35,357.31	86,649.52
	11	448,721	72	37.39	207,377.85	207,377.85	798,975.96
	13	1,200,322	213	100.03	857,541.00	857,541.00	1,824,434.98
	14	153,028	108	12.75	80,578.93	80,578.93	241,083.20
	15	223,832	47	18.65	93,432.89	93,432.89	374,655.16
	16	662,976	264	55.25	534,141.88	534,141.88	1,067,783.80
	18	142,188	133	11.85	81,230.94	81,230.94	213,829.74
	22	420,256	142	35.02	246,856.27	246,856.27	632,002.91
	27	57,100	190	6.34	51,258.87	51,258.87	93,576.56
	28	171,300	110	19.03	121,084.36	121,084.36	208,108.93
	29	91,360	47	7.61	38,135.87	38,135.87	152,920.47
	30	63,390	139	5.28	36,894.72	36,894.72	94,762.11
	31	199,850	126	16.65	111,669.85	111,669.85	307,338.60
	32	102,322	264	8.53	82,437.75	82,437.75	169,924.31
	33	736,715	286	61.39	622,550.15	622,550.15	1,219,500.70
	34	39,044	185	3.25	25,937.76	25,937.76	62,533.94
	36	902,603	166	75.22	568,941.95	568,941.95	1,461,799.38
	41	588,228	210	49.02	306,582.14	306,582.14	979,494.56
Total		6,578,751			4,312,076.76	4,312,076.76	10,549,495.13
B	5	23,520	153	1.96	14,278.42	14,278.42	41,819.75
	6	24,000	205	2	16,802.70	16,802.70	28,426.75
	7	94,062	110	7.84	49,866.19	49,866.19	119,153.40
	8	129,600	212	14.4	123,143.62	123,143.62	172,387.93
	9	619,400	212	51.62	441,407.15	441,407.15	741,407.13
	10	682,400	281	56.87	570,547.25	570,547.25	877,863.01
	12	93,600	215	10.4	89,606.92	89,606.92	128,521.58
	13	264,640	213	22.05	189,065.65	189,065.65	479,066.09
	17	103,200	212	8.6	73,544.10	73,544.10	126,851.51

ตารางที่ 4-21 (ต่อ)

สินค้า	ลูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ระยะทางจาก โรงแยกก๊าซไป ยังลูกค้า (กม.)	จำนวน การขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่ง ขาออก (บาท)	ต้นทุนรวมของ การขนส่งโดยตรง (บาท)	ต้นทุนรวมของการ ขนส่งผ่านคลังสินค้า (บาท)
	19	1,108,318	185	92.36	736,288.13	736,288.13	1,312,749.91
	26	280,800	272	23.4	230,252.26	230,252.26	345,154.11
	29	503,383	47	41.95	210,124.25	210,124.25	988,706.79
	30	696,304	139	58.03	405,288.08	405,288.08	1,243,047.08
	35	72,517	164	6.04	45,450.39	45,450.39	129,457.53
	37	194,400	210	16.2	137,840.94	137,840.94	232,692.20
	38	107,121	171	11.96	91,733.39	91,733.39	135,707.14
	39	42,000	190	3.5	28,277.55	28,277.55	49,371.27
	40	132,600	129	14.73	99,739.22	99,739.22	182,072.24
	41	159,000	105	13.25	82,870.14	82,870.14	202,267.29
Total		5,331,365			3,636,106.33	3,636,106.33	7,536,722.85
C	25	561,263	190	46.77	377,884.70	377,884.70	1,101,445.61
Total		561,263			377,884.70	377,884.70	1,101,445.61
D	1	96,792	228	8.07	71,748.29	71,748.29	105,674.15
	6	217,923	205	18.16	152,570.76	152,570.76	232,462.60
	20	205,471	243	17.12	157,822.21	157,822.21	221,017.38
	21	387,281	262	32.27	310,635.97	310,635.97	423,513.00
	23	666,569	203	74.06	619,050.68	619,050.68	797,030.25
	24	308,659	226	51.44	455,385.57	455,385.57	459,749.89
Total		1,882,694			1,767,213.48	1,767,213.48	2,239,447.27



ภาพที่ 4-15 เปรียบเทียบต้นทุนของรูปแบบการขนส่งกรณีศึกษา 1 กับปัจจุบัน

ตารางที่ 4-22 เปรียบเทียบต้นทุนของรูปแบบการขนส่งกรณีศึกษา 1 กับปัจจุบัน

	ต้นทุนการขนส่งโดยตรง	ต้นทุนการขนส่งผ่านคลังสินค้า
ค่าขนส่งขาเข้าบริษัทจัดส่ง		5,490,337.75
ค่าขนส่งขาออกบริษัทจัดส่ง	10,093,281.27	6,623,649.90
ค่าเช่าคลัง		5,700,887.30
ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าที่คลังสินค้า		3,662,235.88

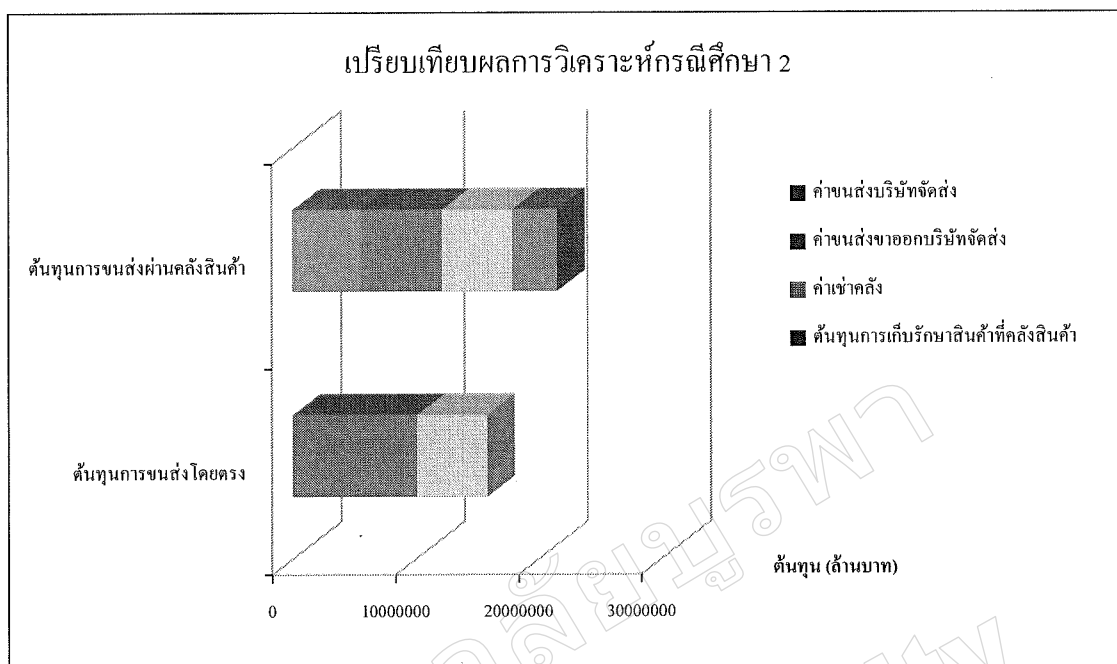
2. บริษัทไม่สามารถขอลดค่าเช่าคลังสำหรับสินค้าที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซ ดังนั้นเมื่อมีการขนส่งโดยตรงทั้งหมด บริษัทยังต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วน of ค่าเช่าคลังสินค้าอยู่เช่นเดิม

ตารางที่ 4-23 เปรียบเทียบต้นทุนของรูปแบบการขนส่งตรงกรณีไม่สามารถขอลดค่าเช่าคลังสินค้า
กับการขนส่งผ่านคลังสินค้าในปัจจุบัน

สินค้า	ลูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ระยะทาง จากโรง แยกก๊าซ ไปยัง ลูกค้า (กม.)	จำนวน การ ขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่งขา ออก (บาท)	ค่าเช่าคลัง (บาท)	ต้นทุนรวม ของการ ขนส่ง โดยตรง (บาท)	ต้นทุนรวม ของการขนส่ง ผ่านคลังสินค้า (บาท)
A	2	29,235	180	2.44	19,159.96	15,895.36	35,055.32	46,300.65
	3	181,255	268	12.08	17,863.82	98,551.25	216,415.07	305,139.88
	4	106,786	196	8.9	73,042.69	54,464.39	127,507.08	158,679.78
	5	58,242	153	4.85	35,357.31	29,705.34	65,062.65	86,649.52
	11	448,721	72	37.39	207,377.85	243,976.29	451,354.14	798,975.96
	13	1,200,322	213	100.03	857,541.00	612,203.81	1,469,744.82	1,824,434.98
	14	153,028	108	12.75	80,578.93	78,049.33	158,628.27	241,083.20
	15	223,832	47	18.65	93,432.89	114,168.71	207,594.60	374,655.16
	16	662,976	264	55.25	534,141.88	360,469.88	894,611.76	1,067,783.80
	18	142,188	133	11.85	81,230.94	72,520.57	153,751.51	213,829.74
	22	420,256	142	35.02	246,856.27	214,344.43	461,200.71	632,002.91
	27	57,100	190	6.34	51,258.87	29,122.88	80,381.55	93,576.56
	28	171,300	110	19.03	121,084.36	87,368.65	208,453.01	208,108.93
	29	91,360	47	7.61	38,135.87	465,596.62	84,732.49	152,920.47
	30	63,390	139	5.28	36,894.72	32,330.99	69,225.72	94,762.11
	31	199,850	126	16.65	111,669.85	101,930.10	213,599.95	307,338.60
	32	102,322	264	8.53	82,437.75	56,633.77	138,071.52	169,924.31
	33	736,715	286	61.39	622,550.15	400,563.14	1,023,113.29	1,219,500.70
	34	39,044	185	3.25	25,937.76	21,228.55	47,166.31	62,533.94
	36	902,603	166	75.22	568,941.95	490,758.54	1,059,700.49	1,461,799.38
	41	588,228.31	210	49.02	306,582.14	314,566.49	621,148.63	979,494.56
Total		6,578,751.70			4,312,076.76	3,474,442.11	7,786,518.87	10,549,495.13
B	5	23,520	153	1.96	14,278.42	11,791.05	26,069.48	41,819.75
	6	24,000	205	2	16,802.70	4,995.03	21,797.73	28,426.75
	7	94,062	110	7.84	49,866.19	19,576.77	69,442.96	119,153.40
	8	129,600	212	14.4	123,143.62	26,973.16	150,116.78	172,387.93
	9	619,400	212	51.62	441,407.15	128,913.41	570,320.56	741,407.13
	10	682,400	281	56.87	570,547.25	142,025.36	712,572.61	877,863.01
	12	93,600	215	10.4	89,606.92	19,480.62	109,087.54	128,521.58

ตารางที่ 4-23 (ต่อ)

สินค้า	ลูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	ระยะทาง จากโรง แยกก๊าซ ไปยัง ลูกค้า (กม.)	จำนวน การ ขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่งขา ออก (บาท)	ค่าเข้าคลัง (บาท)	ต้นทุนรวม ของการ ขนส่ง โดยตรง (บาท)	ต้นทุนรวม ของการขนส่ง ผ่านคลังสินค้า (บาท)
	13	264,640	213	22.05	189,065.65	132,669.40	321,735.05	479,066.09
	17	103,200	212	8.6	73,544.10	21,478.63	95,022.73	126,851.51
	19	1,108,318	185	92.36	736,288.13	230,670.13	966,958.25	1,312,749.91
	26	280,800	272	23.4	230,252.26	58,441.85	288,694.11	345,154.11
	29	503,383	47	41.95	210,124.25	252,356.13	462,480.38	988,706.79
	30	696,304	139	58.03	405,288.08	349,071.32	754,339.39	1,243,047.08
	35	72,517	164	6.04	45,450.39	36,354.14	81,804.53	129,457.53
	37	194,400	210	16.2	137,840.94	40,459.74	178,300.68	232,692.20
	38	107,121	171	11.96	91,733.39	22,398.76	114,132.15	135,707.14
	39	42,000	190	3.5	28,277.55	8,741.30	37,018.85	49,371.27
	40	132,600	129	14.73	99,739.22	27,597.54	127,336.76	182,072.24
	41	159,000	105	13.25	82,870.14	33,092.08	115,962.21	202,267.29
Total		5,331,365.08			3,636,106.33	1,567,686.42	5,203,192.75	7,536,722.85
C	25	561,263.52	190	46.77	377,884.70	268,646.93	646,531.63	1,101,445.61
Total		561,263.52			377,884.70	268,646.93	646,531.63	1,101,445.61
D	1	96,792	228	8.07	71,748.29	20,087.04	91,835.33	105,674.15
	6	217,923	205	18.16	152,570.76	45,225.18	197,795.94	232,462.60
	20	205,471	243	17.12	157,822.21	20,640.93	200,463.14	221,017.38
	21	387,281	262	32.27	310,635.97	80,371.63	391,007.59	423,513.00
	23	666,569	203	74.06	619,050.68	138,331.75	757,382.42	797,030.25
	24	308,659	226	51.44	455,385.57	64,005.31	519,440.88	459,749.89
Total		1,882,694.02			1,767,213.48	390,711.83	2,157,925.31	2,239,447.27



ภาพที่ 4-16 เปรียบเทียบต้นทุนของรูปแบบการขนส่งกรณีศึกษา 2 กับปัจจุบัน

ตารางที่ 4-24 เปรียบเทียบต้นทุนของรูปแบบการขนส่งกรณีศึกษา 2 กับปัจจุบัน

	ต้นทุนการขนส่งโดยตรง	ต้นทุนการขนส่งผ่านคลังสินค้า
ค่าขนส่งขาเข้าบริษัทจัดส่ง		5,490,337.75
ค่าขนส่งขาออกบริษัทจัดส่ง	10,093,281.27	6,623,649.90
ค่าเช่าคลัง	5,700,887.30	5,700,887.30
ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าที่คลังสินค้า		3,662,235.88

3. รูปแบบผสม คือ มีทั้งผ่านคลังสินค้าและขนส่งโดยตรง กรณีที่ไม่สามารถลดค่าเช่าคลังจัดเก็บสินค้าส่วนที่ผลิตจากโรงแยกก๊าซ โดยลูกค้าที่บริษัทไม่สามารถตอบสนองด้านเวลาส่งมอบด้วยการขนส่งตรงจะรับสินค้าผ่านคลังสินค้า

ตารางที่ 4-25 ยอดขายแยกตามรูปแบบการกระจายสินค้า

สินค้า	การขนส่งตรง	ขนส่งผ่านคลังสินค้า		
	ปริมาณยอดขายที่บริษัทจัดส่ง	ปริมาณยอดขายที่บริษัทจัดส่ง	ปริมาณยอดขายที่ลูกค้ามารับเอง	ยอดขายสินค้าผ่านคลังสินค้า (ลิตร)
A	4,895,483.89	3,249,152.38	1,683,267.87	4,932,420.25
B	3,896,503.08	4,539,210.35	1,353,862.00	5,894,072.35
C	-	127,600.00	561,263.52	688,863.52
D	981,284.01	23,200.00	901,410.01	924,610.01
Total	9,773,270.98	7,939,162.73	4,500,803.40	12,439,966.13

รูปแบบผสมนี้ส่วนที่ขนส่งผ่านคลังสินค้าจะต้องมีสินค้าคงคลังจัดเก็บไว้ส่วนหนึ่งจากโดยประมาณระดับปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ยหลังการใช้ระบบการขนส่งตรงจะให้ทฤษฎี Square Root Law คือ

ระดับ สินค้าคงคลัง = ค่าคงที่ * รากที่สองของ (ปริมาณยอดขาย) ดังนั้น

“สินค้าคงคลังเฉลี่ยหลังการส่งโดยตรง/ สินค้าคงคลังเฉลี่ยก่อนการส่งตรง = รากที่สองของ (ปริมาณยอดขายหลังการขนส่งโดยตรง/ ปริมาณยอดขายก่อนการขนส่งตรง)”

ตารางที่ 4-26 ผลการประมาณระดับปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ยหลังการขนส่งโดยตรง

สินค้า	Inventory เฉลี่ยก่อนการส่งโดยตรง (ลิตร)	ยอดขายจากคลังสินค้าก่อนการส่งตรง BEF (ลิตร)	ยอดขายจากคลังสินค้าหลังการส่งโดยตรง AFT (ลิตร)	AFT/ BEF	รากที่สองของ (AFT/ BEF)	Inventory เฉลี่ยหลังการส่งตรง (ลิตร)
A	959,021.96	818,992.01	411,035.02	0.51	0.71	684,127.28
B	924,660.25	822,547.96	491,172.70	0.60	0.77	613,656.86
C	138,673.98	57,405.29	57,405.29	1.00	1.00	138,673.98
D	95,750.39	158,824.50	77,050.83	0.49	0.70	66,691.50

หลังจากได้ค่าประมาณระดับสินค้าคงคลัง ณ คลังสินค้าแล้ว จะนำค่าที่ได้มาหาต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังต่อหน่วยหลังการขนส่งโดยตรงดังตารางที่ 4-27 โดยนำต้นทุนการเก็บ

รักษาสินค้าคงคลังเป็นร้อยละต่อปีของตารางที่ 4-9 มาคูณกับมูลค่าของสินค้าคงคลังหลังการขนส่งโดยตรง แล้วหารด้วยปริมาณสินค้าคงคลังหลังการขนส่งโดยตรง จากนั้นนำมาหาต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังเฉพาะสินค้าที่บริษัทจัดส่ง ณ คลังสินค้าหลังทำการขนส่งโดยตรง สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-27

ตารางที่ 4-27 ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังต่อหน่วย ณ คลังสินค้าหลังทำการขนส่งตรง

สินค้า	ปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ย (ลิตร)	มูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ย (บาท)	ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้า (%ต่อปี)	ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้า (บาท/ ลิตร/ ปี)
A	684,127.26	13,112,876.40	28.17%	5.24
B	613,656.86	13,208,285.35	27.06%	5.80
C	138,673.98	2,946,822.00	10.21%	2.17
D	66,691.50	914,340.49	13.02%	1.79
ยอดรวม	1,503,149.64	30,182,324.23		

ตารางที่ 4-28 ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังเฉพาะสินค้าที่บริษัทจัดส่ง ณ คลังสินค้าหลังทำการขนส่งตรง

สินค้า	การเก็บรักษาสินค้า	ปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ย (ลิตร)	ปริมาณยอดขายบริษัทจัดส่ง (ลิตร)	ปริมาณยอดขายลูกค้ามารับเอง (ลิตร)	ค่ารักษาสินค้าของบริษัทจัดส่งต่อหน่วย	ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าของบริษัทจัดส่ง (บาท)
A	5.24	684,127.26	3,249,152.38	1,683,267.87	0.76	610,336.50
B	5.80	613,656.86	4,539,210.35	1,354,862.00	1.25	337,500.54
C	2.17	138,673.98	127,600.00	561,263.52	0.44	245,255.40
D	1.79	66,691.50	23,200.00	901,410.01	0.13	116,072.14
ยอดรวม		1,503,149.64	7,939,162.73	4,500,803.40		1,309,164.57

ตารางที่ 4-29 เปรียบเทียบต้นทุนของรูปแบบการขนส่งแบบผสมกับการขนส่งผ่านคลังสินค้าในปัจจุบัน

สินค้า	ลูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	การขนส่งผ่านคลังสินค้า						การขนส่งโดยตรง	การขนส่งแบบผสมผ่านคลังสินค้า (บาท)	ต้นทุนรวมของการขนส่งผ่านคลังสินค้า (บาท)
			ค่าขนส่งเข้า (บาท)	จำนวนการขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่งออก (บาท)	ค่าขนส่งรวม (บาท)	ค่าเช่าคลังสินค้า (บาท)	ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้า ณ คลังสินค้า (บาท)			
A	2	29,235		2			15,895.36		19,159.96	35,055.32	46,300.65
	3	181,255	69,328.96	12	83,358.72	152,687.68	98,551.25	65,721.41		316,960.34	305,139.88
	4	106,786		9			54,464.39		73,042.69	127,507.08	158,679.78
	5	58,242		5			29,705.34		35,357.31	65,062.65	86,649.52
	11	448,721		37			243,976.29		207,377.85	451,354.14	798,975.96
	13	1,200,322		100			612,203.81		857,541.00	1,469,744.82	1,824,434.98
	14	153,028		13			78,049.33		80,578.93	158,628.27	241,083.20
	15	223,832		19			114,168.71		93,432.89	207,594.60	374,655.16
	16	662,976	253,583.81	55	256,577.14	510,160.95	360,469.88	240,388.54		1,111,019.36	1,067,783.80
	18	142,188		12			72,520.57		81,230.94	153,751.51	213,829.74
	22	420,256		35			214,344.43		246,856.27	461,200.71	632,002.91
	27	57,100		6			29,122.88		51,258.87	80,381.55	93,576.56

ตารางที่ 4-29 (ต่อ)

สินค้า	ลูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	การขนส่งผ่านคลังสินค้า							การขนส่งโดยตรง	การขนส่งแบบผสม ต้นทุนรวม (บาท)	ต้นทุนรวม ของการขนส่ง ผ่านคลังสินค้า (บาท)
			ค่าขนส่งขา เข้า (บาท)	จำนวน การ ขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่งขา ออก (บาท)	ค่าขนส่งรวม (บาท)	ค่าเช่า คลังสินค้า (บาท)	ต้นทุนการ เก็บรักษา สินค้า ณ คลังสินค้า (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)			
	28	171,300		19			87,368.65		87,368.65	121,084.36	208,453.01	208,108.93
	29	91,360		8			465,596.62		46,596.62	38,135.87	84,732.49	152,920.47
	30	63,390		5			32,330.99		32,330.99	36,894.72	69,225.72	94,762.11
	31	199,850		17			101,930.10		101,930.10	111,669.85	213,599.95	307,338.60
	32	102,322	39,137.31	9	44,725.26	83,862.58	55,633.77	37,100.80	176,597.15		176,597.15	169,924.31
	33	736,715	281,788.66	61	318,067.59	599,856.25	400,563.14	267,125.75	1,267,545.14		1,267,545.14	1,219,500.70
	34	39,044		3			21,228.55		21,228.55	25,937.76	47,166.31	62,533.94
	36	902,603		75			490,758.54		490,758.54	568,941.95	1,059,700.49	1,461,799.38
	41	588,228.31		49			314,566.49		314,566.49	306,582.14	621,148.63	979,494.56
Total		6,578,751.70			702,726.72	1,346,567.45	3,474,442.11	610,336.50	5,431,346.06	2,955,083.16	8,386,428.22	10,599,495.13
B	5	23,520		2			11,791.05		11,791.05	14,278.42	26,069.48	41,819.75
	6	24,000		2			4,995.03		4,995.03	16,802.70	21,797.73	28,426.75

ตารางที่ 4-29 (ต่อ)

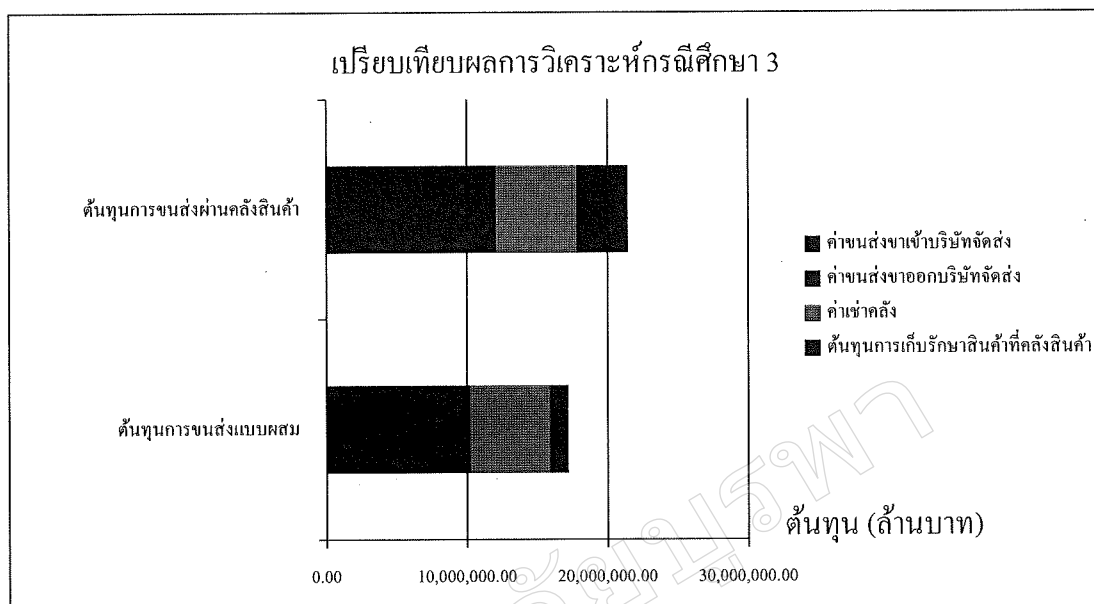
สินค้า	ลูกค้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	การขนส่งผ่านคลังสินค้า							การขนส่งโดยตรง	การขนส่งแบบผสม ต้นทุนรวม (บาท)	ต้นทุนรวม ของการขนส่ง ผ่านคลังสินค้า (บาท)
			ค่าขนส่งขา เข้า (บาท)	จำนวน การ ขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่งขา ออก (บาท)	ค่าขนส่งรวม (บาท)	ค่าเช่า คลังสินค้า (บาท)	ต้นทุนการ เก็บรักษา สินค้า ณ คลังสินค้า (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)			
	7	94,062	35,978.09	8	44,144.24	80,122.33	19,576.77	23,431.15	123,130.25		123,130.25	119,153.40
	8	129,600		14			26,973.16		26,973.16	123,143.62	150,116.78	172,387.93
	9	619,400		52			128,913.41		128,913.41	441,407.15	570,320.56	741,407.13
	10	682,400	261,013.45	57	333,687.34	594,700.80	142,025.36	169,988.06	906,714.22		906,714.22	877,863.01
	12	93,600		10			19,480.62		19,480.62	89,606.92	109,087.54	128,521.58
	13	264,640		22			132,669.40		132,669.40	167,632.88	300,302.29	479,066.09
	17	103,200	39,473.31	9	44,555.31	84,026.62	21,478.63	25,707.46	131,214.71		131,214.71	126,851.51
	19	1,108,318		92			230,670.13		230,670.13	736,288.13	966,958.25	1,312,749.91
	26	280,800	107,404.13	23	121,231.89	228,636.02	58,441.85	69,948.19	357,026.07		357,026.07	345,154.11
	29	503,383		42			252,356.13		252,356.13	210,124.25	462,480.38	988,706.79
	30	696,304		58			349,071.32		349,071.32	376,166.70	725,238.02	1,243,047.08
	35	72,517		6			36,354.14		36,354.14	45,450.39	81,804.53	129,457.53

ตารางที่ 4-29 (ต่อ)

สินค้า	ลูก้า	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	การขนส่งผ่านคลังสินค้า							การขนส่งโดยตรง		
			ค่าขนส่งขาเข้า (บาท)	จำนวนการขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่งขาออก (บาท)	ค่าขนส่งรวม (บาท)	ค่าเช่าคลังสินค้า (บาท)	ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคลังสินค้า (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)	ค่าขนส่งขาออก (บาท)	การขนส่งแบบผสมต้นทุนรวม (บาท)	ต้นทุนรวมของการขนส่งผ่านคลังสินค้า (บาท)
	37	194,400	74,356.70	16	77,669.12	152,025.82	40,459.74	48,425.67	240,911.24		204,911.24	232,692.20
	38	107,121		12			22,398.76		22,398.76	91,733.39	114,132.15	135,707.14
	39	42,000		4			8,741.30		8,741.30	28,277.55	37,018.85	49,371.27
	40	132,600		15			27,597.54		27,597.54	99,739.22	127,336.76	182,072.24
	41	159,000		13			33,092.08		33,092.08	82,870.14	115,962.21	202,267.29
Total		5,331,365.08	518,225.68		621,287.90	1,139,513.58	1,566,886.42	37,500.54	3,043,930.54	2,523,521.45	5,567,621.99	7,536,722.85
C	25	561,263.52	214,679.55	47	372,863.73	587,543.26	268,646.93	245,255.40	1,101,445.61		1,101,445.61	1,101,445.61
Total		561,263.52	214,679.55		372,863.73	587,543.26	268,646.93	245,255.40	1,101,445.61		1,101,445.61	1,101,445.61
D	1	96,792		8			20,087.04		20,087.04	71,748.29	91,853.33	105,674.15
	6	217,923		18			45,225.18		45,225.18	152,570.76	197,795.94	232,462.60
	20	205,471	78,591.17	17	61,356.96	159,948.14	42,640.93	26,457.91	229,046.98		229,046.98	221,017.38
	21	387,281	148,132.31	32	160,274.53	308,406.84	80,371.63	49,869.10	438,647.57		438,647.57	423,513.00

ตารางที่ 4-29 (ต่อ)

สินค้า	ลูกค้าน้ำ	ยอดขายปี 2555 (ลิตร)	การขนส่งผ่านคลังสินค้า							การขนส่งโดยตรง	ต้นทุนรวมของการขนส่งผ่านคลังสินค้า (บาท)
			ค่าขนส่งเข้า (บาท)	จำนวนการขนส่ง (เที่ยว)	ค่าขนส่งออก (บาท)	ค่าขนส่งรวม (บาท)	ค่าเช่าคลังสินค้า (บาท)	ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคลังสินค้า (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)		
	23	666,569		74			138,331.75		138,331.75	619,050.68	797,030.25
	24	308,659	118,059.84	51	249,951.70	368,011.54	64,005.31	39,745.13	471,811.98		459,749.89
Total		1,882,694.02	344,783.32		491,583.20	836,366.53	590,711.83	116,072.14	1,343,150.49	843,369.73	2,239,447.27



ภาพที่ 4-17 เปรียบเทียบต้นทุนของรูปแบบการขนส่งกรณีศึกษา 3 กับปัจจุบัน

ตารางที่ 4-30 เปรียบเทียบต้นทุนของรูปแบบการขนส่งกรณีศึกษา 3 กับปัจจุบัน

	ต้นทุนการขนส่งแบบผสม	ต้นทุนการขนส่งผ่านคลังสินค้า
ค่าขนส่งขาเข้าบริษัทจัดส่ง	1,721,527.29	5,490,337.75
ค่าขนส่งขาออกบริษัทจัดส่ง	8,510,437.89	6,623,649.90
ค่าเช่าคลัง	5,700,887.30	5,700,887.30
ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าที่คลังสินค้า	1,309,164.57	3,662,235.88

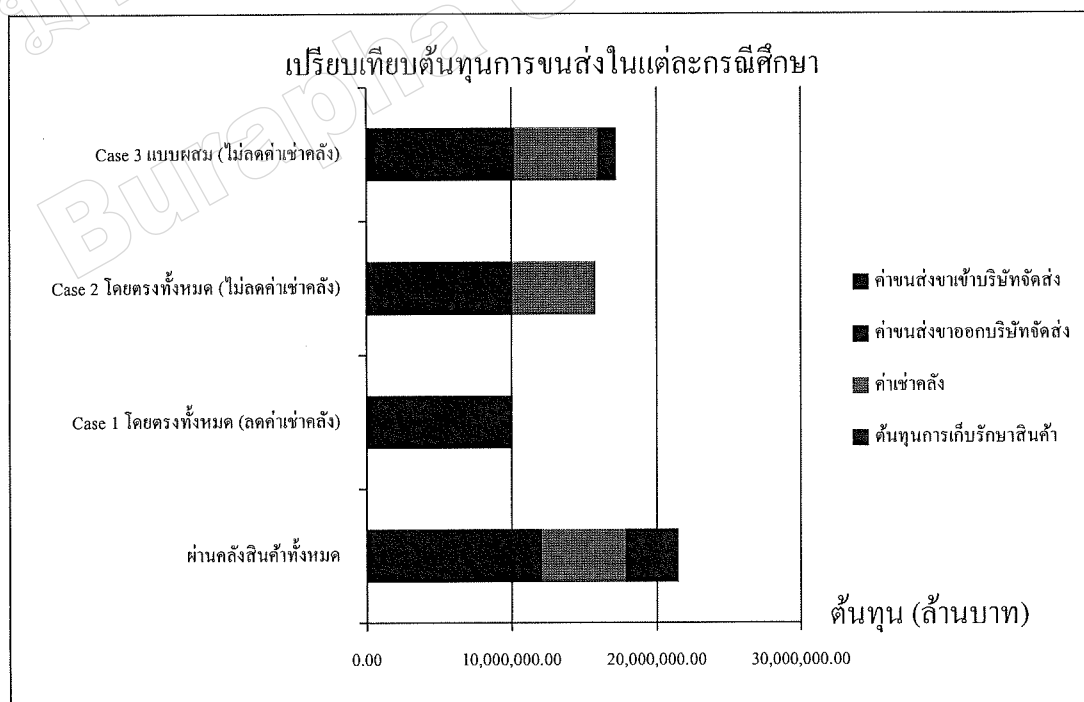
ผลการเปรียบเทียบต้นทุนของการกระจายสินค้าในรูปแบบต่าง ๆ

หากสามารถลดค่าเช่าคลังสินค้าการขนส่งโดยตรงทั้งหมดสามารถประหยัดต้นทุนได้สูงที่สุดประมาณ 11,383,829.56 บาทต่อปี แต่ในความเป็นจริงการทำสัญญาเช่าคลังสินค้าอาจไม่สามารถเช่าบางส่วนได้ จึงยังต้องจ่ายค่าเช่าคลังสินค้า กรณีที่ 2 พบว่า มีการประหยัดต้นทุนรองลงมาคิดเป็นประมาณ 5,682,942.27 บาทต่อปี แต่ด้วยข้อจำกัดด้านเวลาส่งมอบให้กับลูกค้า การขนส่งแบบผสมช่วยประหยัดต้นทุนได้น้อย แต่ไม่ต่างกับกรณีที่ 2 มากนัก คือ ประมาณ 4,235,093.78 บาทต่อปี ดังแสดงสรุปในตารางที่ 4-31 ซึ่งการตัดสินใจใช้รูปแบบการกระจายสินค้า

แบบใดก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ที่จะเอื้ออำนวยต่อการปฏิบัติงานและแนวนโยบายของการ
ดำเนินธุรกิจ

ตารางที่ 4-31 เปรียบเทียบต้นทุนของรูปแบบการขนส่งทั้ง 3 รูปแบบ กับการขนส่งผ่านคลังสินค้า
ในปัจจุบัน

รูปแบบการ กระจายสินค้า	ค่าขนส่งขา เข้าบริษัท จัดตั้ง	ค่าขนส่งขาออก บริษัทจัดตั้ง	ค่าเช่าคลัง	ต้นทุนการเก็บ รักษาสินค้า	ต้นทุนรวม
ผ่านคลังสินค้า ทั้งหมด	5,490,337.75	6,623,649.90	5,700,887.30	3,662,235.88	21,477,110.83
Case 1 โดยตรง ทั้งหมด		10,093,281.27			10,093,281.27
Case 2 โดยตรง ทั้งหมด		10,093,281.27	5,700,887.30		15,794,168.56
Case 3 แบบ ผสม	1,721,527.29	8,510,437.89	5,700,887.30	1,309,164.57	17,242,027.05



ภาพที่ 4-18 เปรียบเทียบต้นทุนของรูปแบบการขนส่งกรณีศึกษา 1, 2 และ 3 กับปัจจุบัน

ตารางที่ 4-32 เปรียบเทียบต้นทุนของรูปแบบการขนส่งกรณีศึกษา 1, 2 และ 3 กับปัจจุบัน

	ผ่าน คลังสินค้า ทั้งหมด	Case 1 โดยตรง ทั้งหมด (ลดค่า เช่าคลัง)	Case 2 โดยตรง ทั้งหมด (ไม่ลดค่า เช่าคลัง)	Case 3 แบบผสม (ไม่ลดค่าเช่าคลัง)
ค่าขนส่งขาเข้า บริษัทจัดส่ง	5,490,337.75			1,721,527.29
ค่าขนส่งขา ออกบริษัท จัดส่ง	6,623,649.90	10,093,281.27	10,093,281.27	8,510,437.89
ค่าเช่าคลัง	5,700,887.30		5,700,887.30	5,700,887.30
ต้นทุนการเก็บ รักษาสินค้า	3,662,236.88			1,309,164.57

จากการสอบถามความคิดเห็นเรื่องระบบการกระจายสินค้าไปยังลูกค้าของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พบว่า

1. ผลกระทบที่จะเกิดจากการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง

1.1 ต้นทุนที่เปลี่ยนไป ผลกระทบในด้านต้นทุนที่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบในการขนส่งสินค้าจะต้องทำการศึกษารอบด้าน เนื่องจากมีผลต่อการขาดทุนหรือกำไรของบริษัทโดยตรง และอาจทำให้มีความเสียเปรียบการแข่งขันในตลาด ส่วนแบ่งการตลาดลดลง จนถึงอาจต้องยกเลิกการดำเนินธุรกิจในที่สุด

1.2 กระบวนการทำงานที่ต้องปรับเปลี่ยนจะเกิดผลกับการบริหารจัดการด้านข้อมูล และระเบียบปฏิบัติในการควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามข้อบังคับ เนื่องจากการเพิ่มจุดจ่ายที่โรงแยกก๊าซอีกหนึ่งจุด ทำให้ต้องเพิ่มการควบคุมระบบงานและการตรวจสอบมากขึ้น อีกทั้งยังมีบุคคลภายนอกเข้ามาเกี่ยวข้องในด้านการตรวจสอบระบบงานและข้อมูลการจ่ายสินค้าที่เข้มงวดมากขึ้น เนื่องจากถือว่าโรงแยกก๊าซ เป็นโรงงานผู้ผลิต ดังนั้น การออกแบบระบบงานและการควบคุมด้านการจัดเก็บข้อมูล จึงเป็นสิ่งสำคัญ

1.3 ความสามารถในการจัดเก็บสินค้าที่โรงแยกก๊าซและการบริหารงาน เมื่อมีการจ่ายสินค้ามากขึ้น พื้นที่ในการรองรับการเข้ามาของรถที่มารับสินค้า กำลังคนของ โรงแยกก๊าซ

ตลอดจนเวลาการให้บริการจะต้องเพิ่มขึ้น ดังนั้นจะต้องพิจารณาและเตรียมพร้อมสำหรับการให้บริการในด้านต่าง ๆ ให้มีความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

1.4 การจัดการด้านเอกสารในการขนส่งสินค้าและใบแจ้งหนี้ สามารถจัดทำได้ที่โรงแยกก๊าซโดยตรงหรือไม่ จะต้องพิจารณาในด้านความต้องการเอกสารสำหรับการขนส่งต่าง ๆ ที่ลูกค้าต้องการเมื่อนำส่งสินค้าให้กับลูกค้า

1.5 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการบริหารจัดการด้านฐานข้อมูลที่โรงแยกก๊าซ เพื่อให้หน่วยงานที่สำนักงานใหญ่ สามารถตรวจสอบความเคลื่อนไหวของการจ่ายสินค้าที่โรงแยกก๊าซได้ตลอดเวลา

1.6 ระยะเวลาในการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า ถ้ามีระยะทางที่ไกลขึ้นกว่าเดิม จะต้องพิจารณาถึงเวลาที่ลูกค้าจะได้รับสินค้าว่าตรงตามความต้องการของลูกค้าหรือไม่

2. แนวทางการแก้ไข

2.1 ศึกษาต้นทุนที่เกี่ยวข้องให้ครอบคลุมทุกส่วนงานที่เกี่ยวข้องเพื่อการตัดสินใจถูกต้องมากที่สุด

2.2 ออกแบบระบบการบริหารงาน เพิ่มเวลาหรือปรับเวลาการเข้าเติมสินค้าให้เร็วขึ้น มีระบบงานที่ไม่ซับซ้อนและประหยัดเวลาในการทำงาน เพื่อที่จะช่วยสร้างความพึงพอใจด้านการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า

2.3 หาพื้นที่ใกล้เคียงให้รถจอร์คิวเพื่อเข้าเติมสินค้าที่โรงแยกก๊าซเพื่อลดเวลารอคอยและลดการจราจรที่คับคั่งที่โรงแยกก๊าซ

2.4 ติดตั้งระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ระบบฐานข้อมูลเดียวกับสำนักงานใหญ่ เพื่อที่จะสามารถใช้ระบบการจัดเก็บฐานข้อมูลร่วมกันตลอดจนการสื่อสารด้านแผนการจัดส่งให้มีความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น เนื่องจากระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ระบบฐานข้อมูลเดียวกันกับสำนักงานใหญ่ ในการติดตั้งโปรแกรม จึงไม่มีค่าใช้จ่ายและการใช้งานจะเชื่อมต่อกันทางอินเทอร์เน็ต

2.5 พัฒนาความสามารถของพนักงานการทำเอกสารด้านการจ่ายสินค้าให้มีความรู้ความเข้าใจในการใช้ระบบฐานข้อมูล

2.6 จัดทำ Route Management เพื่อลดต้นทุนด้านการขนส่ง และเพิ่มเที่ยวการใช้รถต่อวันให้ได้ประโยชน์สูงสุด ตลอดจนการบริหารจัดการด้านการวางแผนการขนส่งให้มีประสิทธิภาพในด้านเวลาส่งมอบตรงตามที่ลูกค้าต้องการ เช่น การเติมสินค้าล่วงหน้าเพื่อที่จะขนส่งออกจากคลังไปยังลูกค้าได้เร็วขึ้น การจัดสรรเที่ยววิ่งของรถให้ได้เพิ่มมากขึ้นโดยการวางแผนเส้นทางการขนส่งให้เหมาะสม เป็นต้น