

ระบบบริหารจัดการการขนส่งสินค้าด้วยปัญญาประดิษฐ์

FREIGHT MANAGEMENT SYSTEMS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ขจรศักดิ์ ขอบคุณ

สมฤทธิ์ เพียสนิก

สัญญา โพธิ์โซ๊ะ

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาชีววิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2566

รายงานปีการศึกษา 2566

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบบริหารจัดการการขนส่งสินค้าด้วยปัญญาประดิษฐ์

FREIGHT MANAGEMENT SYSTEMS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ผู้จัดทำ

1. นายจรศักดิ์ ขอบคุ้ม รหัสนักศึกษา 64015016
2. นางสาวสมฤทัย เพียสนิท รหัสนักศึกษา 64015144
3. นายสัมัญญา โพธิ์โชติ รหัสนักศึกษา 64015148

อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ.ดร.อรนัต จิตต์ไสวัสดิ์)

ระบบบริหารจัดการการขนส่งสินค้าด้วยปัญญาประดิษฐ์

นายชรศักดิ์ ขอบคุณ 64015016

นางสาวสมฤทัย เพียงสนิท 64015144

นายสัญญา โพธิ์ไวซ์ 64015148

รศ.ดร.อรรถัตร จิตต์ไสวภัตตร์ อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2566

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการพัฒนาระบบการบริหารจัดการการขนส่งสินค้าโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกิจกรรมการค้าและโลจิสติกส์ของหลาย ๆ องค์กร โดยมีเป้าหมายหลักในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้าและการส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะในยุคปัจจุบันที่การส่งสินค้าจากธุรกิจออนไลน์มีความสำคัญอย่างมาก โครงการนี้ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดส่งเพื่อเพิ่มความแม่นยำและความรวดเร็วในกระบวนการ การพัฒนาระบบการบริหารจัดการการขนส่งสินค้านี้มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนในการลดค่าใช้จ่ายในการจัดส่งสินค้าและการบริหารคลังสินค้าในองค์กร นอกจากนี้ยังเน้นในการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการคลังสินค้าและการจัดส่งทำให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการจัดการสินค้าและบริการจัดส่งให้กับลูกค้า

FREIGHT MANAGEMENT SYSTEMS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Mr. ឧរគ្រកែវ ទូរសព្ទ លេខ 64015016

Ms. Somruethai ភាសានិត លេខ 64015144

Mr. Sanya ភូសុខ លេខ 64015148

Assoc.Prof.Dr. Orachat ចិត្តុបុរិ នាយកដ្ឋាន

Academic Year 2023

ABSTRACT

This project is to develop a freight transportation management system using artificial intelligence. To increase efficiency in trade and logistics activities of many organizations, with the main goal of increasing efficiency in storing products and delivering products to customers more efficiently. Especially in today's era where shipping products from online businesses is very important. The project uses artificial intelligence technology to analyze shipping data to increase accuracy and speed in the process. The development of this freight management system has the clear objective of reducing the cost of shipping products and warehouse management in the organization. It also focuses on increasing efficiency in warehouse management and delivery. This makes it possible to respond more efficiently to customer needs and be more effective in managing products and services delivered to customers.

กิตติกรรมประกาศ

ขรศกธิ์ ขอบคุ้
สมฤทธิ์ เพียงนิท
สัญญา โพธิ์โอชา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
 บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 แผนการดำเนินโครงการ	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
 บทที่ 2 เอกสารทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
 บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา	12
3.1 ข้อกำหนดโครงการ (Requirements)	12
3.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture)	13
3.3 แผนภาพผู้ใช้ส่วน (Use Case Diagram)	14

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.4 แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ (Sequence Diagram)	15
3.5 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Schema)	27
3.6 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (Design User Interface)	31
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 การพัฒนาส่วน Frontend	60
4.1 การพัฒนาส่วน API	72
4.1 การพัฒนาส่วน Database	72
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการพัฒนาโครงการ	73
5.2 ปัญหา และอุปสรรค	73
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ	73
บรรณานุกรม	74

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 เปรียบเทียบการขนส่งสินค้าแบบก่อนใช้และหลังใช้ VRP Solver	9
3.1 ข้อกำหนดโครงงาน	12

สารบัญรูป

หัวข้อ	หน้า
2.1 กำหนดจุดเริ่มต้น และจุดหมาย	4
2.2 แสดงเส้นทางที่สั้นที่สุด	5
2.3 การทำงานของ A* algorithm	5
2.4 Cloudflare R2	6
2.5 Next.js	7
2.6 Typescript	7
2.7 Tailwind CSS	8
2.8 PostgreSQL	9
2.9 หลังจัดเส้นทางการขนส่งด้วยโปรแกรม VRP Solver	10
2.10 เปรียบเทียบต้นทุนรวมการขนส่งสินค้ารูปแบบปัจจุบันและวิธี Saving algorithm	11
3.1 Software Architecture diagram	13
3.2 Use Case diagram	14
3.3 Sequence Diagram ส่วนพนักงานขนส่งติดตามการขนส่ง	16
3.4 Sequence Diagram ส่วนผู้จัดการติดตามการขนส่ง	17
3.5 Sequence Diagram ส่วนพนักงานขนส่งจัดการขนส่ง	19
3.6 Sequence Diagram ส่วนผู้จัดการจัดการขนส่ง	20
3.7 Sequence Diagram ส่วนผู้จัดการจัดการข้อมูลลูกค้า	21
3.8 Sequence Diagram ส่วนผู้จัดการทำรายงานสินค้า	22
3.9 Sequence Diagram ส่วนผู้จัดการจัดการออเดอร์	23
3.10 Sequence Diagram ส่วนผู้จัดการจัดการสินค้าคงคลัง	24
3.11 Sequence Diagram ส่วนพนักงานสั่งสินค้า	25
3.12 Sequence Diagram ส่วนพนักงานรับสินค้าเข้าคลังสินค้า	26

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
3.13 ฐานข้อมูลของระบบ	27
3.14 ฐานข้อมูลส่วนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ	28
3.15 ฐานข้อมูลส่วนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการขนส่ง	29
3.16 ฐานข้อมูลส่วนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งาน	30
3.17 UI หน้า Register	31
3.18 UI หน้า Login	32
3.19 หน้า Dashboard	33
3.20 หน้าวัสดุทั้งหมด	34
3.21 หน้าแสดงรายละเอียดของวัสดุ	35
3.22 หน้าเพิ่มจำนวนวัสดุเดิม	36
3.23 หน้าเพิ่มวัสดุใหม่	37
3.24 หน้าบิกวัสดุ	38
3.25 หน้ารายงาน	39
3.26 หน้า Shelf	40
3.27 หน้า Add Shelf	41
3.28 หน้าแสดงรายละเอียด Shelf	42
3.29 หน้า Add Floor	43
3.30 หน้า Category	44
3.31 หน้า Add Category	45
3.32 หน้า Unit of products	46
3.33 หน้า Add Unit of products	47
3.34 หน้า Materials type	48

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
3.35 หน้า Add Materials type	49
3.36 หน้า User permission	50
3.37 หน้า Add User permission	51
3.38 หน้ารายการสูตรค้า	52
3.39 หน้าเพิ่ม Order	53
3.40 หน้าตรวจสอบเอกสาร Order	54
3.41 หน้าแก้ไข Order	55
3.42 หน้าสร้างใบสั่ง	56
3.43 หน้ายืนยัน ใบสั่ง	57
3.44 หน้า ใบสั่ง	58
3.45 หน้าติดตามการขนส่ง	59
4.1 Frontend ส่วน Shelf	60
4.2 Frontend ส่วน Shelf Info	61
4.3 Frontend ส่วน Add Floor	62
4.4 Frontend ส่วน Category	63
4.5 Frontend ส่วน Add Category	64
4.6 Frontend ส่วน Unit of product	65
4.7 Frontend ส่วน Add Unit	66
4.8 Frontend ส่วน Material Type	67
4.9 Frontend ส่วน Add Material Type	68

ສາරນັບຢູ່ງ (ຕອ)

ຮູບ	ໜ້າ
4.10 Frontend ສ່ວນ User Permission.....	69
4.11 Frontend ສ່ວນ Add User Permission.....	70

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

การบริหารจัดการการขนส่งและคลังสินค้าเป็นส่วนสำคัญของธุรกิจที่ใช้ในการควบคุมและปรับปรุงกระบวนการขนส่งสินค้าและการจัดการคลังสินค้า อย่างไรก็ตาม การบริหารจัดการคลังสินค้ายังคงเป็นการกิจที่ซับซ้อนและต้องการวางแผนและดำเนินการอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการและการบริหารจัดการอย่างต่อเนื่อง

การจัดการการขนส่งและคลังสินค้าที่ไม่ถูกต้องอาจส่งผลกระทบต่อธุรกิจในหลายประดิ่นสำคัญ เช่น ลูกค้ารายได้จากขาดสินค้าที่ลูกค้าต้องการ ค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดส่งสินค้าที่สูง เพิ่มเวลาในการกระบวนการขนส่งสินค้า และปัญหาอื่น ๆ

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้จัดทำโครงการมุ่งหวังที่จะพัฒนาระบบการบริหารจัดการการขนส่งสินค้าโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และระบบจัดการคลังสินค้า เพื่อเพิ่มความแม่นยำและความรวดเร็วในการกระบวนการนี้ เหมาะสมในการช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและตัดสินใจอย่างถูกต้องและรวดเร็ว ซึ่งเสริมสร้างประสิทธิภาพในการจัดการการขนส่งสินค้าและความพร้อมในการจัดการคลังสินค้า ทำให้เกิดการลดความผิดพลาดและเพิ่มความมีประสิทธิภาพในการจัดการการขนส่งสินค้าและคลังสินค้า และลดต้นทุนในการจัดส่งสินค้า

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบจัดการการขนส่งสินค้าด้วยปัญญาประดิษฐ์

1.2.2 เพื่อพัฒนาระบบจัดการคลังสินค้า

1.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลเส้นทางการขนส่งสินค้า

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 สามารถจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าด้วยปัณฑุประดิษฐ์ได้
- 1.3.2 สามารถจัดการคลังสินค้าได้
- 1.3.3 สามารถดูประวัติการนำเข้าและส่งออกสินค้าได้
- 1.3.4 คำนวณเส้นทางการเดินรถ สำหรับการขนส่ง

1.4 แผนการดำเนินโครงการ

- 1.4.1 กำหนดขอบเขตการทำงานของระบบ
- 1.4.2 ศึกษาและวางแผนการทำงาน
- 1.4.3 ออกแบบระบบ
- 1.4.4 พัฒนาระบบจัดการคลังสินค้า
- 1.4.5 ทดสอบระบบจัดการคลังสินค้า
- 1.4.6 พัฒนาระบบจัดการการขนส่งสินค้าด้วยปัณฑุประดิษฐ์
- 1.4.7 ทดสอบระบบจัดการการขนส่ง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ที่ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่ใช้งาน
- 1.5.2 เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้า สามารถจัดการคลังสินค้าได้อย่างเร็วและแม่นยำมากขึ้น ลดความผิดพลาดในการคำนวณ
- 1.5.3 ระบบสามารถจัดการการค้นหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุด โดยวิเคราะห์จากสภาพถนน ปัจจุบันได้

บทที่ 2

เอกสารและทฤษฎีเกี่ยวข้อง

โครงการระบบจัดการการขนส่งสินค้าด้วยปัญญาประดิษฐ์ คณะผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยศึกษาค้นคว้าเอกสาร และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังหัวข้อต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 คลังสินค้า

คลังสินค้า (Warehouse) หมายถึง สถานที่ใช้ในการเก็บรักษาสินค้าให้อยู่ในสภาพดี และมีคุณสมบัติที่พร้อมจะส่งมอบให้กับลูกค้า บุคคล องค์กร หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในโซ่อุปทาน หรือภายนอกโซ่อุปทาน โดยคลังสินค้าทำหน้าที่เป็นสถานที่พักและเก็บสินค้าหรือวัตถุคงเหลือสุดสิ้นของต่างๆ จนกว่าจะมีการเคลื่อนย้าย ส่งมอบไปสู่ผู้ที่มีความต้องการ ไม่ว่าจะเพื่อการผลิต หรือเพื่อจำหน่าย จ่าย แจก หรือขาย

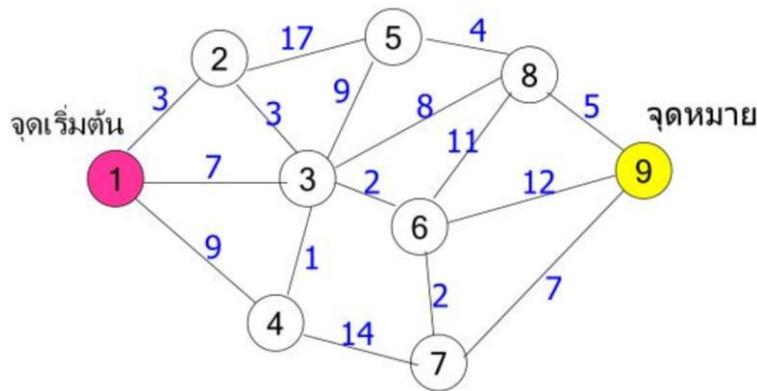
ดังนั้น กิจกรรมของคลังสินค้าจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเช่น เพราคลังสินค้าเป็นสถานที่เก็บสินค้าคงคลัง หากมีการจัดการสินค้าคงคลังที่ดีจะสามารถช่วยในเรื่องของการประหยัดค่าใช้จ่าย ในการลดต้นทุนโลจิสติกส์ได้ ก่อให้เกิดสภาพคล่องและผลตอบแทนจากการลงทุน (Return on Investment)

2.1.2 Dijkstra's algorithm

อัลกอริทึมของ Dijkstra (Dijkstra's algorithm) เป็นอัลกอริทึมในการแก้ปัญหาของทางเดินสั้นที่สุดในกราฟ (shortest path problem) ซึ่งใช้ในการหาเส้นทางที่มีค่าน้อยที่สุดระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางในกราฟที่มีน้ำหนัก (weight) บนเส้นเชื่อมระหว่างโหนด (node) แตกต่างกันไป อัลกอริทึมนี้ถูกพัฒนาโดย Edsger W. Dijkstra ในปี 1956 และยังคงเป็นหนึ่งในอัลกอริทึมที่สำคัญในการแก้ปัญหาเส้นทางสั้นที่สุดในกราฟไปจนถึงปัจจุบัน

2.1.2.1 การทำงาน Dijkstra's algorithm:

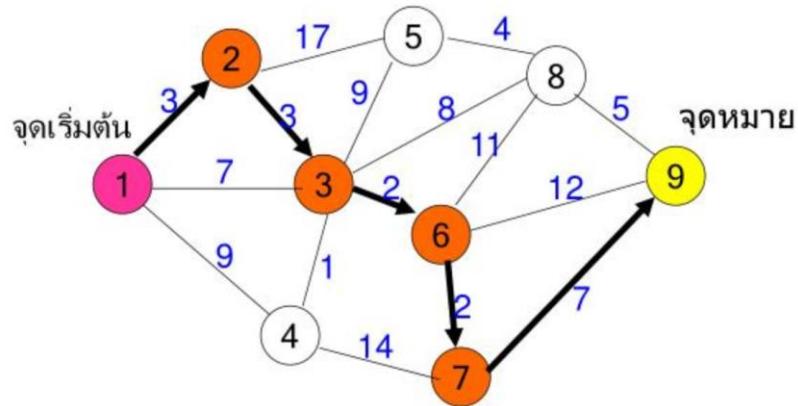
- 1) กำหนดโหนดเริ่มต้น (source node) และกำหนดค่าระยะทางจากโหนดเริ่มต้นไปยังโหนดทุกโหนดอื่น ๆ เริ่มต้นที่โหนดเริ่มต้นด้วยค่าระยะทางเป็น 0 และโหนดอื่น ๆ ด้วยค่าระยะทางเริ่มต้นเป็นอนันต์ (infinity).



รูปที่ 2.1 กำหนดจุดเริ่มต้น และจุดหมาย

- 2) จากนั้น วนลูปตรวจสอบโหนดที่มีค่าระยะทางน้อยที่สุดในโหนดที่ยังไม่ได้ถูกเลือก (โหนดที่ยังไม่ได้ถูกเพิ่มในเส้นทางสั้นที่สุด) และเพิ่มโหนดนั้นเข้าไปในเส้นทางสั้นที่สุด
- 3) อัปเดตค่าระยะทางของโหนดที่เชื่อมต่อกับโหนดที่เพิ่มเข้าไปในเส้นทางสั้นที่สุด ถ้าค่าระยะทางใหม่น้อยกว่าค่าระยะทางปัจจุบัน
- 4) ทำขั้นตอนที่ 2 และ 3 วนไปเรื่อยๆ จนกว่าจะเลือกทุกโหนดในกราฟหรือจนค่าระยะทางของโหนดปลายทางถูกอัปเดตให้ถูกต้อง
- 5) เมื่ออัลกอริทึมสิ้นสุดการทำงาน ค่าระยะทางจากโหนดเริ่มต้นไปยังโหนดปลายทางแต่ละโหนดจะถูกคำนวณและเก็บไว้ นี่คือเส้นทางที่สั้นที่สุดจากโหนดริ่มต้นไปยังโหนดปลายทาง อัลกอริทึม Dijkstra มีการใช้งานกว้างขวางในการ

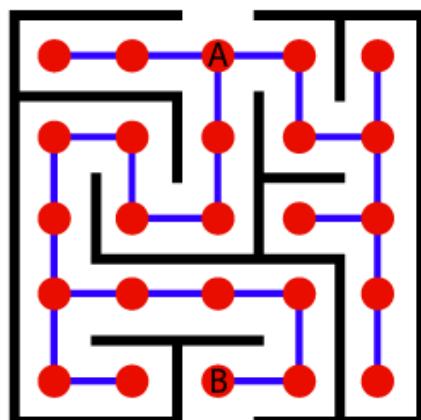
วางแผนเส้นทางในระบบเครือข่าย การจัดส่งข้อมูล และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในกราฟ.



รูปที่ 2.2 แสดงเส้นทางที่สั้นที่สุด

2.1.3 A* algorithm

A* algorithm เป็นขั้นตอนวิธีที่ใช้ในการหาเส้นทางและการท่องในกราฟซึ่งเป็นกระบวนการในการหาเส้นทางระหว่างจุด (เรียกจุดดังกล่าวว่า "โนด" (node)) ขั้นตอนวิธีนี้มีประสิทธิภาพและความแม่นยำสูงจึงมีการนำไปใช้งานอย่างแพร่หลาย ผู้นิยามขั้นตอนวิธีนี้คือ ปีเตอร์ ชาท, นิล นีลสัน และเบร็คแรม เรฟ เชด ซึ่งนิยามไว้ในปี ค.ศ. 1968



รูปที่ 2.3 การทำงานของ A* algorithm

หลักการทำงานของเอสตาร์คือ เมื่อเอสтар์ท่องไปในกราฟ เอสตาร์จะเลือกเส้นทางที่มีค่าน้อยที่สุดที่มั่นคง โดยคงเควกอย่างดีกับความสำคัญของเส้นทางอื่นๆ ระหว่างนั้นที่เรียบเรียงไว้แล้ว ถ้าระหว่างที่เอสtar์ท่องไปแต่ละจุดแล้วเจอเส้นทางที่มีค่ามากกว่าเส้นทางอื่น ขั้นตอนวิธีนี้จะไม่พิจารณาเส้นทางที่มีค่ามากกว่า แต่จะไปเลือกเส้นทางที่มีค่าน้อยกว่าแทน กระบวนการนี้จะทำต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงจุดหมาย

2.1.4 Cloudflare r2 object storage

Cloudflare R2 Object Storage เป็นบริการจัดเก็บข้อมูลแบบ object storage ของ Cloudflare ให้บริการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ในรูปแบบไฟล์หรือออบเจกต์ เช่น รูปภาพ วิดีโอ ไฟล์เสียง ไฟล์เอกสาร ฯลฯ R2 แตกต่างจากบริการ object storage อื่นๆ ตรงที่ไม่มีการคิดค่าบริการแบบด้วยที่ข้อออก ซึ่งหมายความว่าคุณสามารถดาวน์โหลดข้อมูลออกได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย R2 ยังมีคุณสมบัติอื่นๆ ที่น่าสนใจ เช่น รองรับ S3 API เดิมรูปแบบ ทำให้สามารถใช้แอปและเครื่องมือที่รองรับ S3 กับ R2 ได้มีความคงทนสูง 99.999999999% รองรับการเขียนและอ่านข้อมูลพร้อมกันจำนวนมาก รองรับการกระจายข้อมูลทั่วโลก ราคาของ R2 คิดตามจำนวนข้อมูลที่ใช้เก็บและจำนวนการเขียนและอ่านข้อมูล โดยราคาเริ่มต้นที่ 0.015 ดอลลาร์สหราชอาณาจักร/GB/เดือน



รูปที่ 2.4 Cloudflare R2

2.1.5 Next.js

Next js เป็น open-source React framework ซึ่งต่างจาก react ตรงที่ next js เป็นการใช้ server side rendering และยังสามารถทำเว็บไซต์ได้ทั้งแบบ static และ dynamic ซึ่งข้อดีของการเป็น server side rendering ก็คือ ช่วยในเรื่อง SEO หรือ search engine optimization เพราะถ้าทำการ inspect เว็บไซต์ที่สร้างโดย next js จะเห็นว่า source จะเป็น html ซะส่วนใหญ่ ซึ่งทำให้ SEO ค้นผ่าน source เพื่อให้ได้ข้อมูลและจัดหมวดหมู่ได้ง่ายกว่า React ที่เป็น Javascript มากกว่า ทำให้ Next js เป็นที่นิยมในหลายบริษัท

นอกจากนี้ ข้อดีก็คือ render ได้เร็วกว่า React เพราะ next js มีสิ่งที่เรียกว่า get static path ซึ่ง การสร้าง path แบบ static แบบเว็บไซต์ html โดยไม่ต้องทำการเชื่อมต่อ กับ back end เพื่อให้ได้ data ขึ้นไป กว่านั้น next js สามารถรวมเข้ากับ backend ได้ง่ายๆ เพราะ next js มีสิ่งที่เรียกว่า API routes ในการรับส่ง request ใน folder ของ page จะมีอีก folder ที่เรียกว่า api ที่ถูกปฏิบัติเป็น endpoint แทนที่จะเป็น page ซึ่ง folder api นี้จะเป็นในส่วนหนึ่งของ server-side เท่านั้น ทำให้ไม่ไปเพิ่ม size ของ client side



รูปที่ 2.5 Next.js

2.1.6 Typescript

Typescript ก็คือภาษา JavaScript ใน Version ที่ได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการ เอาข้อเสียของ JavaScript มาปรับปรุงให้ดีขึ้น พัฒนาโดยบริษัท Microsoft สามารถทำงานบน Node.js Environment หรือ Web Browser ต่างๆ ที่มีการรองรับ ECMAScript 3 ขึ้นไป TypeScript เป็น Statically Compiled Language ที่ได้จัดเตรียมทั้ง Static Typing, Classes และ Interface ไว้ให้แล้ว ช่วยให้คุณสามารถ เขียน Code ของ JavaScript ที่เรียบง่ายและ Clean ได้อย่างสะดวกขึ้น ดังนั้น การใช้ TypeScript จะช่วยให้คุณ สามารถสร้าง Software ที่ปรับใช้งานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 2.6 Typescript

2.1.7 Tailwind css

Tailwind CSS คือ CSS Framework ตัวหนึ่งที่มีรูปแบบการทำงานแบบ Utility-First โดย Utility คือ Class Selector ตัวหนึ่ง ที่เมื่อใช้งานก็เพียงเรียกใช้ Utility ต่างๆมาประกอบกันให้ได้การแสดงผลตามที่เราต้องการ ซึ่งจะมีความต่างกับ CSS Framework อื่นที่มักจะกำหนด Class Selector ให้เฉพาะเจาะจงกับรูปแบบการแสดงผลของ Element นั้นๆ โดยหลักการใช้งาน Tailwind CSS นั้น เป็นรูปแบบกำหนด style ให้กับ Element นั้นๆที่เราต้องการคล้ายๆกับการเขียน CSS แบบ Inline Style Sheet แต่เปลี่ยนมาใช้ class name ที่ Tailwind มีไว้ให้แทน เรียกการใช้งานแบบนี้ว่า Utility-First Fundamentals ตามตัวอย่างด้านล่าง



รูปที่ 2.7 Tailwind CSS

2.1.8 PostgreSQL

PostgreSQL คือระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุเชิงสัมพันธ์ (object-relational database system) แบบโอลเเพนซอร์สที่ทรงพลัง ซึ่งใช้และขยายภาษา SQL รวมกับฟีเจอร์มากมายที่จัดเก็บและปรับขนาดบริมาณงานข้อมูลที่ซับซ้อนที่สุด ได้อย่างปลอดภัย ต้นกำเนิดของ PostgreSQL ขึ้นกับในปี 1986 โดยเป็นส่วนหนึ่งของโครงการ POSTGRES ที่มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียที่ Berkeley และมีการพัฒนาบนแพลตฟอร์มหลักมากกว่า 35 ปี

PostgreSQL ได้รับชื่อเสียงอย่างมากในด้านสถาปัตยกรรมที่ได้รับการพิสูจน์แล้ว ถึงความน่าเชื่อถือ ความสมบูรณ์ของข้อมูล และชุดคุณลักษณะที่แข็งแกร่ง ความสามารถในการขยายได้ และการอุทิศตนของชุมชน โอลเพ่นซอร์สที่อยู่เบื้องหลังซอฟต์แวร์เพื่อส่งมอบโซลูชันที่มีประสิทธิภาพและเป็นนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง PostgreSQL ทำงานบนระบบปฏิบัติการหลักทั้งหมด เป็นไปตามมาตรฐาน ACID มาตั้งแต่ปี 2544 และมีส่วนเสริมที่มีประสิทธิภาพ เช่น ส่วนขยายฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ PostGIS ยอดนิยม ไม่น่าแปลกใจเลยที่ PostgreSQL ได้กลายเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบโอลเพ่นซอร์สที่ผู้คนและองค์กรจำนวนมากเลือกใช้



รูปที่ 2.8 PostgreSQL

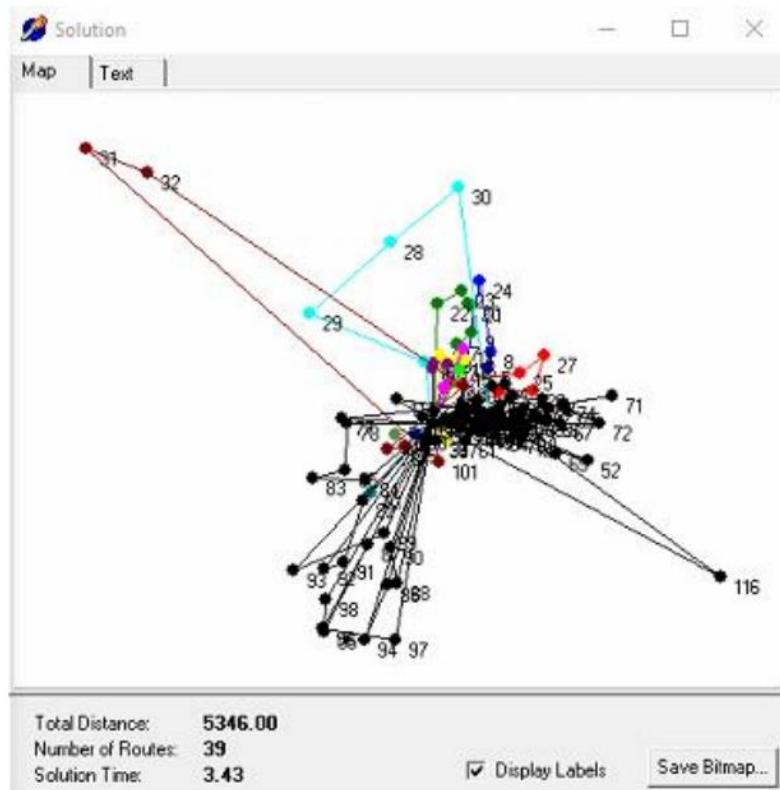
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 การพัฒนารูปแบบการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยใช้โปรแกรม VRP Solver ในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษารูปแบบเส้นทางการเดินรถขนส่งของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร สร้างรูปแบบเส้นทางการเดินรถขนส่งทางถนนของวิสาหกิจโดยใช้โปรแกรม VRP Solver เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบเส้นทางการเดินรถขนส่งก่อนและหลังการใช้โปรแกรม VRP Solver เป็นการวิจัยแบบผสมเชิงอธิบาย การวิจัยเชิงปริมาณใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลเส้นทางการเดินรถขนส่งของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม VRP Solver ส่วนการวิจัยเชิงคุณภาพใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้ให้ข้อมูลหลัก คือ พนักงานในหน่วยงานรัฐวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบการขนส่งสินค้าแบบก่อนใช้และหลังใช้ VRP Solver

รูปแบบ	จำนวน(เส้น)	ระยะทาง(กม.)	ปริมาณเชื้อเพลิง (ลิตร)	ค่าขนส่ง (บาท)
แบบเดิม (ก่อนจัด)	46	9,377	1,042	31,224
แบบใช้โปรแกรม VRP Solver (หลังจัด)	39	5,346	594	17,784
ผลต่าง	7	4,031	448	13,440

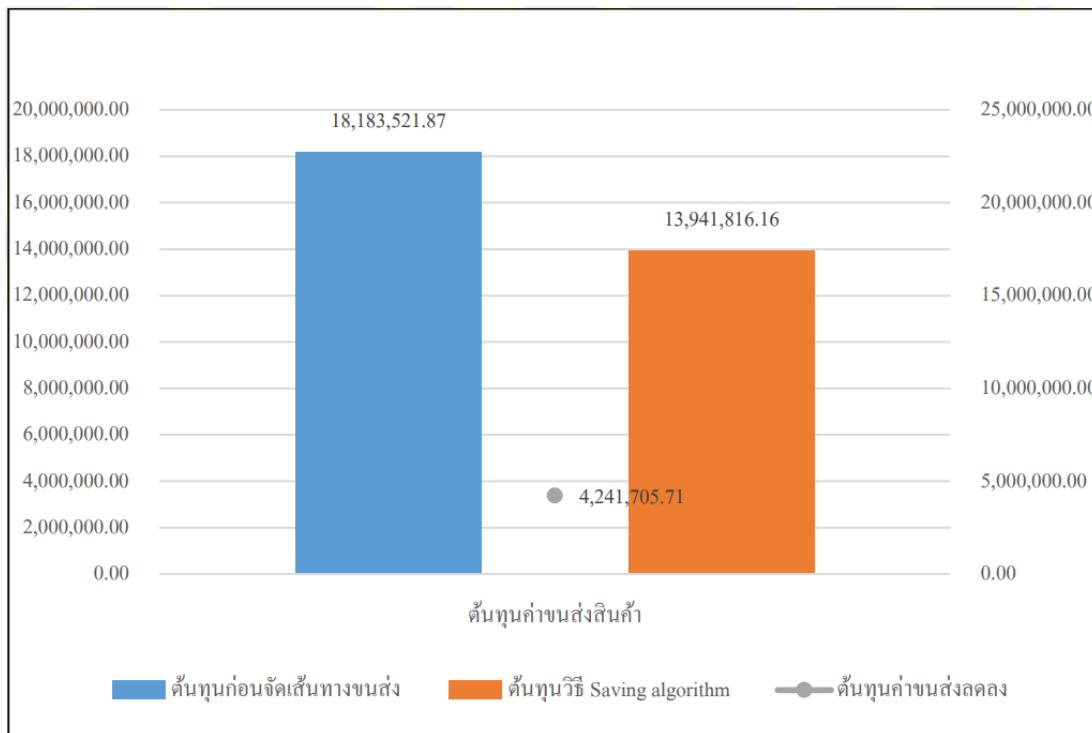


รูปที่ 2.9 หลังจัดเส้นทางการขนส่งด้วยโปรแกรม VRP Solver

2.2.2 การจัดเส้นทางขนส่งชิ้นส่วนรถยกต่อกันโดยศึกษาบริบทบนส่งชิ้นส่วนรถยกต่ำ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการจัดเส้นทางขนส่งชิ้นส่วนรถยกต่อกันโดยศึกษาบริบทบนส่งชิ้นส่วนรถยกต่ำเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าและ

เปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งสินค้าก่อนหลังการจัดเส้นทางขนส่งของบริษัทกรณีศึกษา การวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลเส้นทางการขนส่งของบริษัทกรณีศึกษา ตั้งแต่สิงหาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2563 โดยเส้นทางแต่ละโซนที่ลานจอดได้มีเส้นทางขนส่งทั้งหมด 99 เส้นทาง 3 โซน ทำการศึกษา 5 เส้นทางต่อ 1 โซน รวมทั้งหมด 15 เส้นทาง โดยนำมาวิเคราะห์หาเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสม ด้วยวิธี Saving algorithm ของบริษัทกรณีศึกษา และวิเคราะห์เบรียบเทียบต้นทุนรวมในการขนส่งสินค้าก่อนหลังการจัดเส้นทางด้วยวิธี Saving algorithm ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการจัดเส้นทางขนส่งด้วยวิธี Saving algorithm สามารถลดต้นทุนรวมในการขนส่งสินค้าได้ 4,241,705.71 บาทต่อปีคิดเป็นร้อยละ 23.33 ระยะทางขนส่งรวมลดลง 395,740.8 กิโลเมตรต่อปี คิดเป็นร้อยละ 18.83 ระยะเวลาขนส่งรวมลดลง 438,766.89 นาทีต่อปี คิดเป็นร้อยละ 17.37 ปริมาณเชือเพลิงรวมลดลง 65,956.8 ลิตรต่อปีคิด เป็นร้อยละ 18.38 จำนวนรถบรรทุกลดลง 4 คัน คิดเป็นร้อยละ 26.67 และจำนวนพนักงานลดลง 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67



รูปที่ 2.10 เปรียบเทียบต้นทุนรวมการขนส่งสินค้ารูปแบบปัจจุบันและวิธี Saving algorithm

บทที่ 3

การออกแบบและพัฒนา

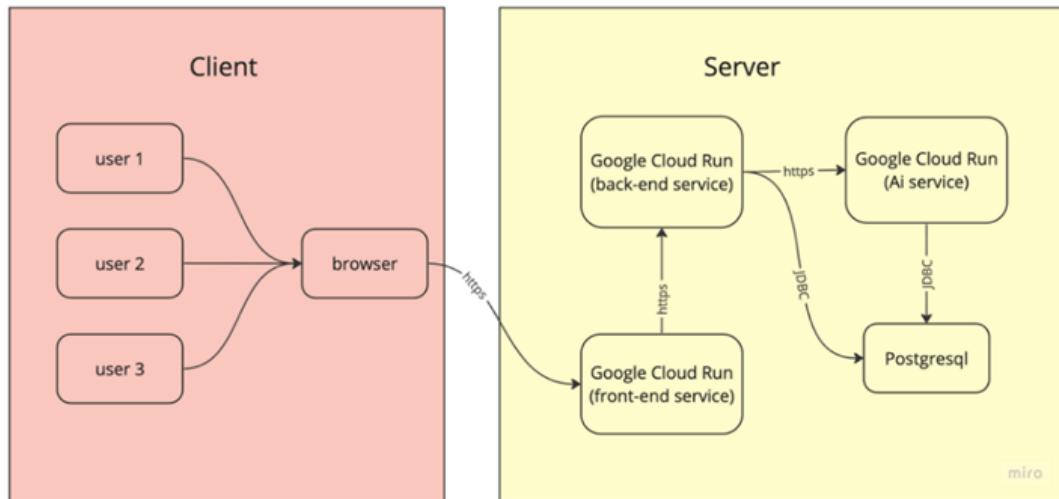
3.1 ข้อกำหนดโครงการ (Requirements)

การออกแบบข้อกำหนดของโครงการ (Requirements) ของระบบบริหารจัดการการขนส่งสินค้าด้วยปัญญาประดิษฐ์ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ข้อกำหนดโครงการ

ID	Detail	Type	Priority
R1	ผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบได้	functional	Mush have
R2	ระบบสามารถแสดงผล Dashboard ได้	functional	Should have
R3	ระบบสามารถสร้าง แก้ไข ลบ คุชื่อมูล ของชั้นได้	functional	Mush have
R4	ระบบสามารถสร้าง แก้ไข ลบ คุชื่อมูล ของวัสดุได้	functional	Mush have
R5	ระบบสามารถเพิ่ม/เบิก วัสดุได้	functional	Mush have
R6	ระบบสามารถแสดงรายงานของวัสดุได้	functional	Mush have
R7	ระบบสามารถสร้าง แก้ไข ลบ คุชื่อมูล ของ category ได้	functional	Mush have
R8	ระบบสามารถสร้าง แก้ไข ลบ คุชื่อมูล ของ unit of products ได้	functional	Mush have
R9	ระบบสามารถสร้าง แก้ไข ลบ คุชื่อมูล ของ materials types ได้	functional	Mush have
R10	ระบบสามารถสร้าง แก้ไข ลบ คุชื่อมูล ของ user permission ได้	functional	Mush have
R11	ระบบสามารถสร้าง แก้ไข ลบ คุชื่อมูล รายการลูกค้าได้	functional	Mush have
R12	ระบบสามารถสร้าง แก้ไข ลบ คุชื่อมูล ของใบสั่งได้	functional	Mush have
R13	ระบบสามารถติดตามสถานะการขนส่งได้	functional	Mush have
R14	แก้ไขเส้นทางการขนส่งสินค้า ด้วยตัวเอง	optional	Should have
R15	ระบบสามารถเลือกเส้นทางการขนส่งพร้อมกันสูงสุด 5 เแห่ง	functional	Mush have

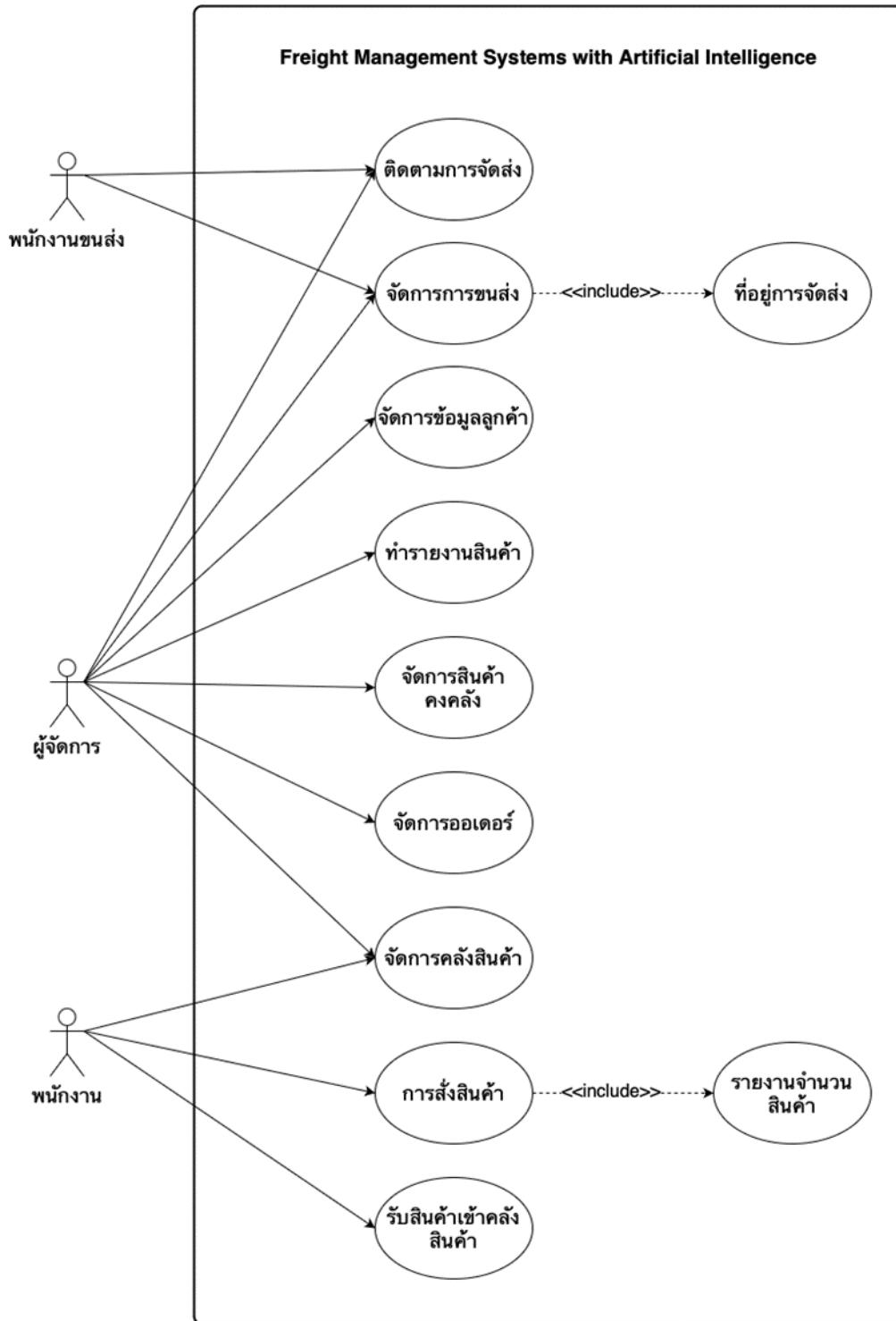
3.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture)



รูปที่ 3.1 Software Architecture diagram

จากรูปที่ 3.1 การแสดงโครงสร้างสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบเว็บแอปพลิเคชัน ของระบบบริหาร
ข้อมูลการขนส่งสินค้าด้วยปัญญาประดิษฐ์ โดยโครงสร้าง ดังกล่าว จะประกอบไปด้วย web Brower , Front-end (next.js typescript), Back-end (node.js typescript), Database PostgreSQL, Routing service (python)

3.3 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)



รูปที่ 3.2 Use Case diagram.

จากภาพที่ 3. แผนภาพ Use case diagram และปฎิสัมพันธ์การทำงานระหว่าง Actors และ Use case ต่างๆ โดยมี Actors ในระบบได้แก่ ผู้จัดการ, พนักงาน, พนักงานขนส่ง ประกอบไปด้วย Use case ต่อไปนี้

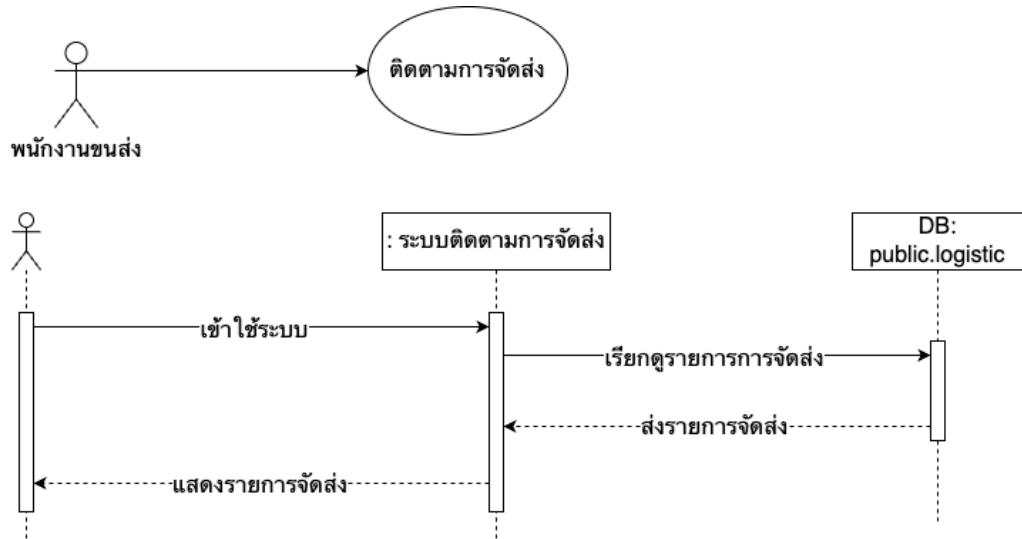
- 1) จัดการคลังสินค้า การจัดการภายในคลังสินค้า การรับสินค้า การจัดเก็บสินค้า และการจัดส่ง
- 2) คำนวณราคาระบบของสินค้า ขั้นตอนการหยนและบรรจุสินค้าจากสินค้าคงคลังตามคำสั่งซื้อ
- 3) จัดการสินค้าคงคลัง การเพิ่ม การแก้ไข และการลบรายการสินค้าออกจากสินค้าคงคลัง
- 4) จัดการการขนส่ง การจัดเตรียมสินค้าเบื้องต้น จัดการเส้นทางการจัดส่ง จะต้อง include ที่อยู่การจัดส่งเข้ามา
- 5) ติดตามการจัดส่ง ติดตามข้อมูล สถานะ และตำแหน่งของการจัดส่ง
- 6) รับสินค้า บันทึกรายการสินค้าคงคลังเข้าในคลังสินค้า
- 7) สร้างรายงาน สร้างรายงานที่เกี่ยวข้องกับระบบดับสนิค้าคงคลัง การสั่งซื้อ และการจัดส่ง
- 8) จัดการออเดอร์ ดูแลการสั่งซื้อ และประเมินผล Workflow การสั่งซื้อ
- 9) จัดการข้อมูลลูกค้า รายละเอียดการติดต่อ และประวัติการสั่งซื้อ
- 10) การสั่งสินค้า การสั่งสินค้าเข้ามาเพิ่มในคลังสินค้าจะต้อง include รายงานจำนวนสินค้าเข้ามา

3.4 แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ (Sequence Diagram)

Sequence Diagram ล้วนติดตามการจัดส่งจะมี actors ที่เกี่ยวข้องดังนี้ actor พนักงานขนส่ง, actor ลูกค้า และ actor ผู้จัดการ

3.4.1 พนักงานขนส่งติดตามการจัดส่ง

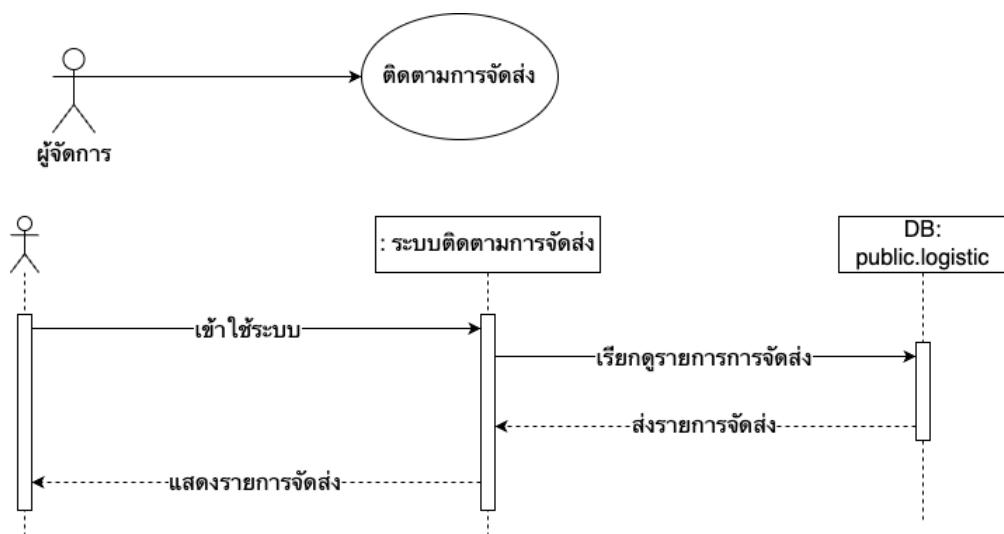
แสดงส่วนคิดต่อการทำงานของพนักงานขนส่งกับระบบติดตามการขนส่ง ซึ่งพนักงานขนส่งจะเรียกคุยกับการจัดส่งผ่านเมนูติดตามการจัดส่งจากนั้นระบบจะดึงข้อมูลมาจากฐานข้อมูลโดยข้อมูลที่มาแสดงจะประกอบด้วย สถานการณ์จัดส่ง ชื่อ ที่อยู่ในการจัดส่ง ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 Sequence Diagram ส่วนพนักงานขนส่งติดตามการขนส่ง

3.4.2 ผู้จัดการติดตามการจัดส่ง

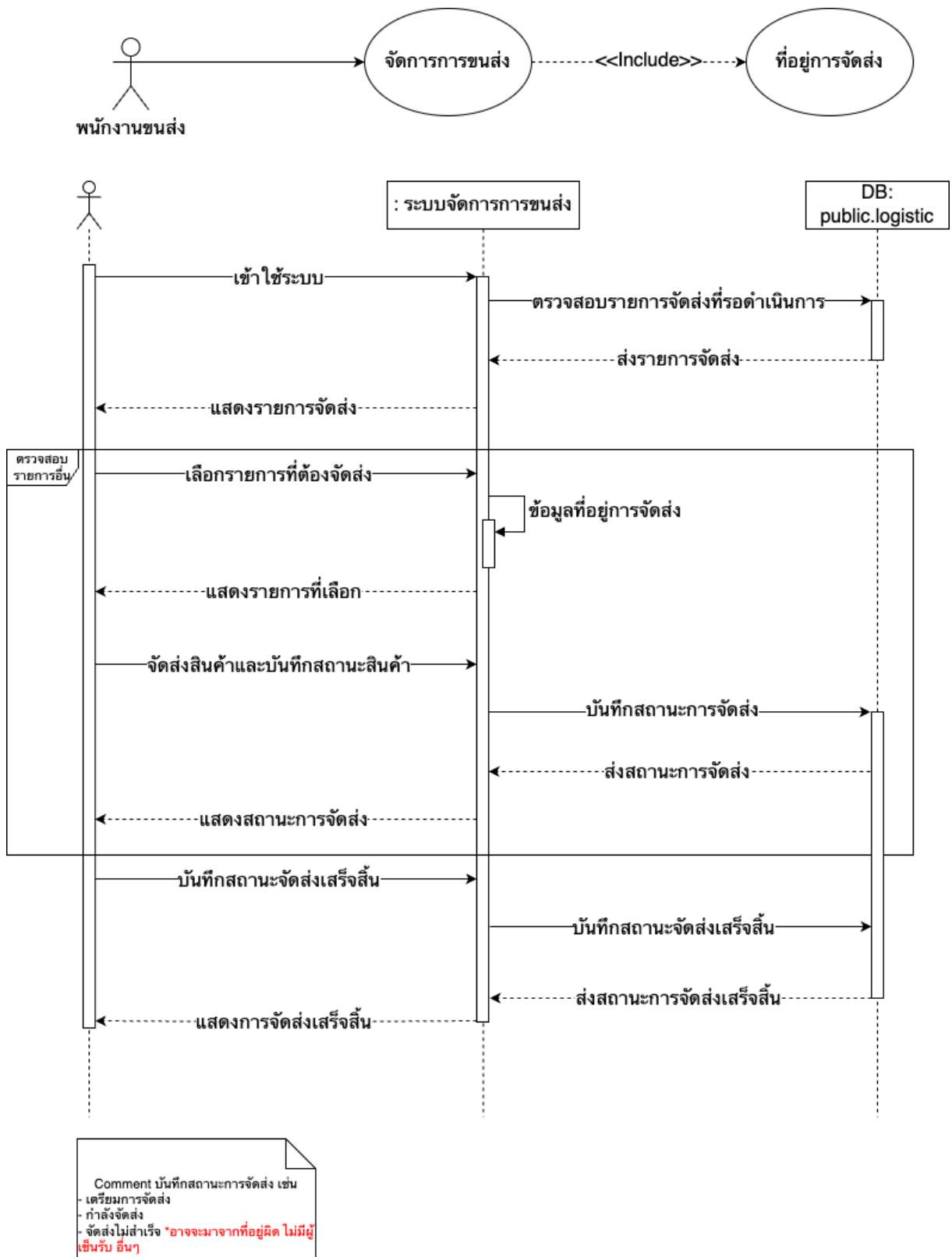
แสดงส่วนติดต่อการทำงานของผู้จัดการกับระบบติดตามการขนส่ง ซึ่งผู้จัดการจะเรียกค่ารายการการจัดส่งผ่านเมนูติดตามการจัดส่งจากนั้นระบบจะดึงข้อมูลมาจากฐานข้อมูล โดยข้อมูลที่มาแสดงจะประกอบด้วย สถานการณ์จัดส่ง ชื่อ ที่อยู่ในการจัดส่ง ในส่วนของผู้จัดการจะใช้ดูความเรียบร้อยในการจัดส่ง ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 Sequence Diagram ส่วนผู้จัดการติดตามการขนส่ง

3.4.3 พนักงานขนส่งจัดการการขนส่ง

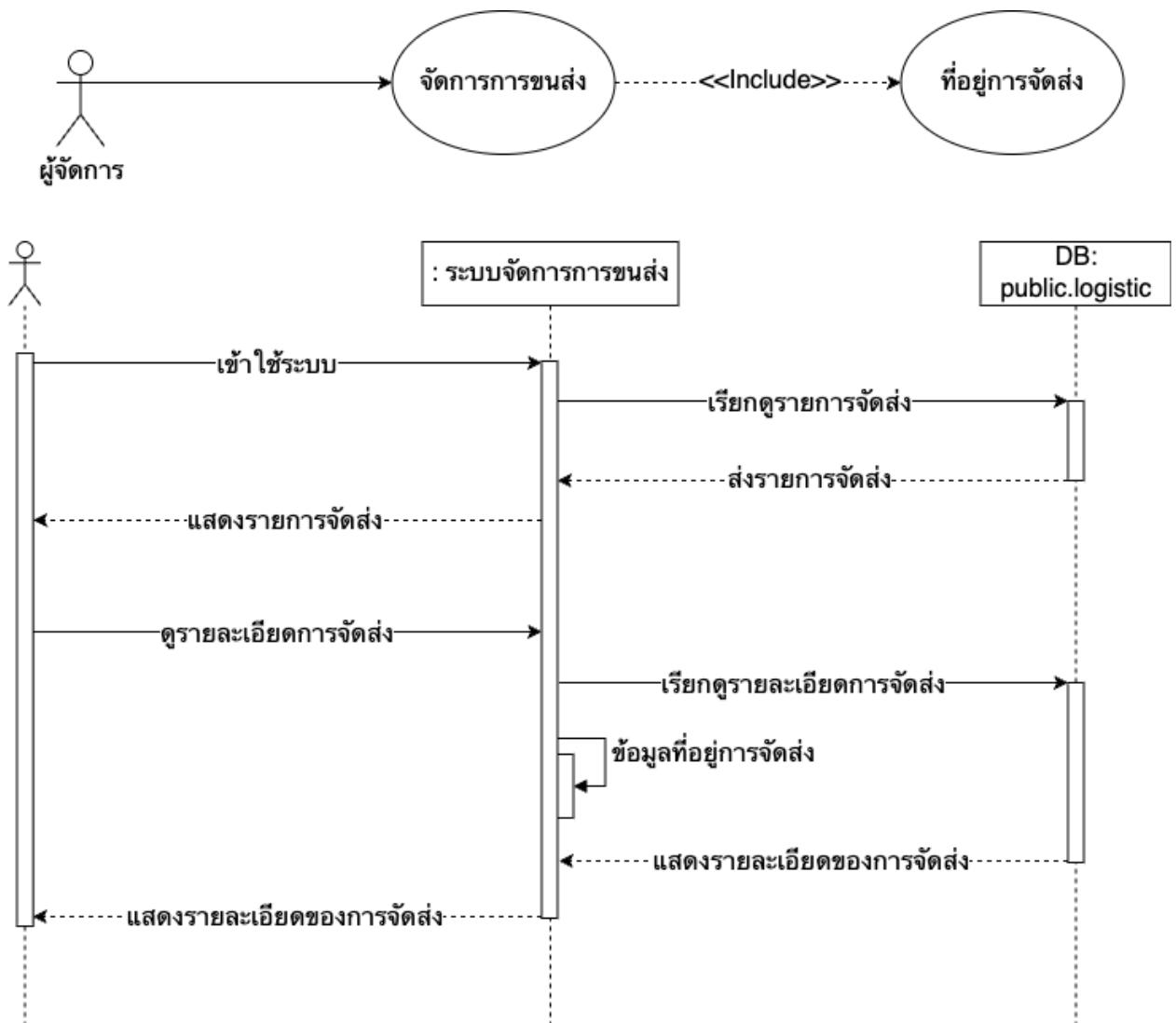
แสดงส่วนติดต่อการทำงานของพนักงานขนส่งกับระบบจัดการการขนส่ง พนักงานจัดส่งจะเข้าใช้ เมนูจัดการการจัดส่ง จากนั้นระบบจะเรียกรายการจัดส่งจากฐานข้อมูล พนักงานทำการเลือกรายการที่ต้องจัดส่ง และทำขั้นตอนการจัดส่งสินค้าให้เรียบร้อย ถ้าหากต้องการเรียกคุณค้าที่ต้องจัดส่งอีก สามารถ ทำซ้ำที่ Frame ตรวจสอบรายการอื่น เมื่อบันทึกว่าสถานะจัดส่งเสร็จสิ้นแล้วระบบจะบันทึกสถานะเข้าสู่ ฐานข้อมูล และแสดงการจัดส่งเสร็จสิ้นมาข้างพนักงาน ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 Sequence Diagram ส่วนพนักงานขนส่งจัดการขนส่ง

3.4.4 ผู้จัดการจัดการการขนส่ง

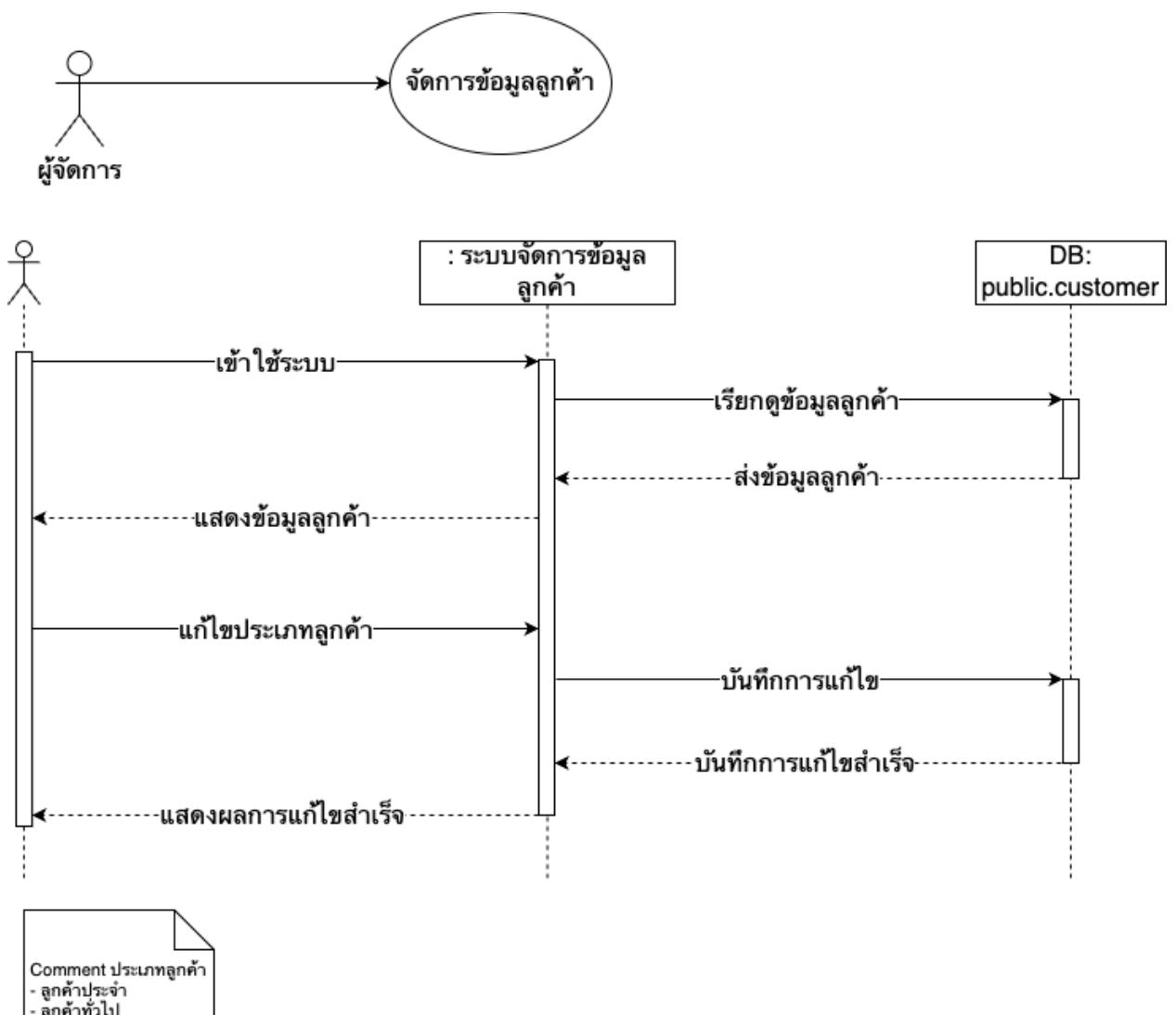
แสดงส่วนติดต่อการทำงานของผู้จัดการกับระบบจัดการการขนส่ง โดยส่วนนี้จะสามารถเรียกดูข้อมูลรายละเอียดได้เหมือนกับส่วนของพนักงาน แต่จะไม่สามารถบันทึกสถานะการจัดส่งได้ ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 Sequence Diagram สำหรับผู้จัดการจัดการการขนส่ง

3.4.5 ผู้จัดการจัดการข้อมูลลูกค้า

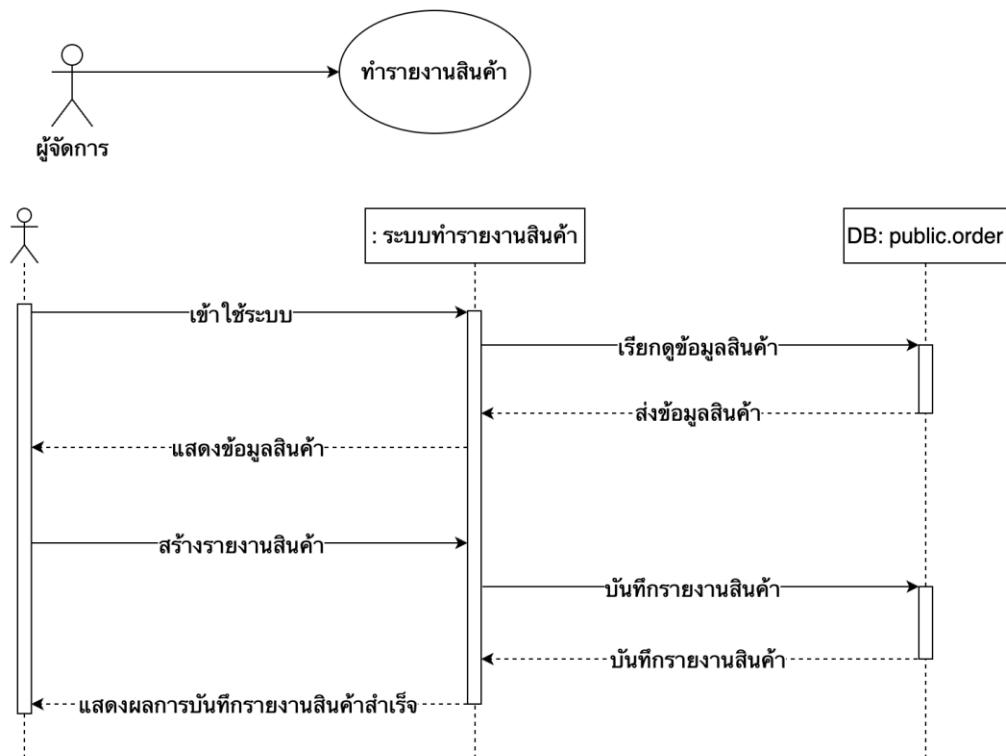
แสดงส่วนติดต่อการทำงานของผู้จัดการกับระบบจัดการข้อมูลลูกค้า สามารถเรียกดูข้อมูลลูกค้า และแก้ไขข้อมูลลูกค้าผ่านเมนูจัดการข้อมูลลูกค้า ระบบจะเรียกข้อมูลลูกค้าจากฐานข้อมูลมาแสดงผล ผู้จัดการสามารถเลือกรายการลูกค้าเพื่อแก้ไขประเภทลูกค้าได้ เช่น ลูกค้าประจำ ลูกค้าทั่วไป จากนั้นบันทึก การแก้ไข ระบบจะบันทึกผลลงฐานข้อมูล และแสดงผลการแก้ไขสำเร็จกลับมา ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 Sequence Diagram ส่วนผู้จัดการจัดการข้อมูลลูกค้า

3.4.6 ผู้จัดการทำรายงานสินค้า

แสดงส่วนติดต่อการทำงานของผู้จัดการกับระบบทำรายงานสินค้า สามารถเรียกดูข้อมูลสินค้า และสร้างรายงานสินค้าผ่านเมนูทำรายงานสินค้า เมื่อบันทึกรายงานสินค้าแล้วจะแสดงผลการบันทึกรายการ สำหรับกลับมา ดังรูปที่ 3.8

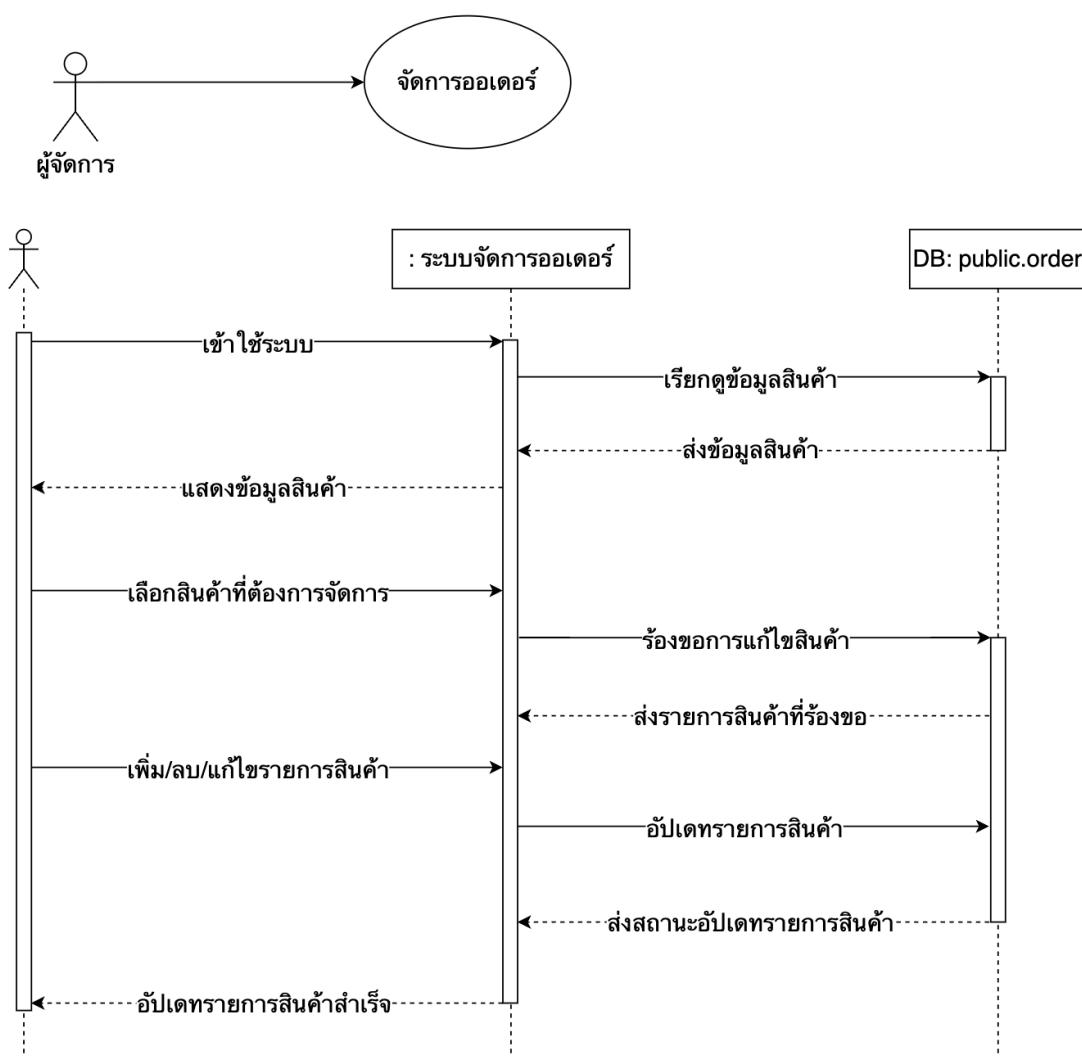


รูปที่ 3.8 Sequence Diagram ส่วนผู้จัดการทำรายงานสินค้า

3.4.7 ผู้จัดการจัดการออเดอร์

แสดงส่วนติดต่อการทำงานของผู้จัดการกับระบบจัดการออเดอร์ทำงานได้โดยเข้าใช้งานระบบผ่านเมนูจัดการออเดอร์เรียกดูข้อมูลสินค้า เลือกสินค้าที่ต้องการ จากนั้นทำการ เพิ่ม/ลบ/แก้ไข รายการสินค้า จากนั้นระบบอปเดตรายการสินค้าเข้าฐานข้อมูล และแสดงผลการอปเดตรายการสินค้าสำเร็จกลับมา ดังรูปที่

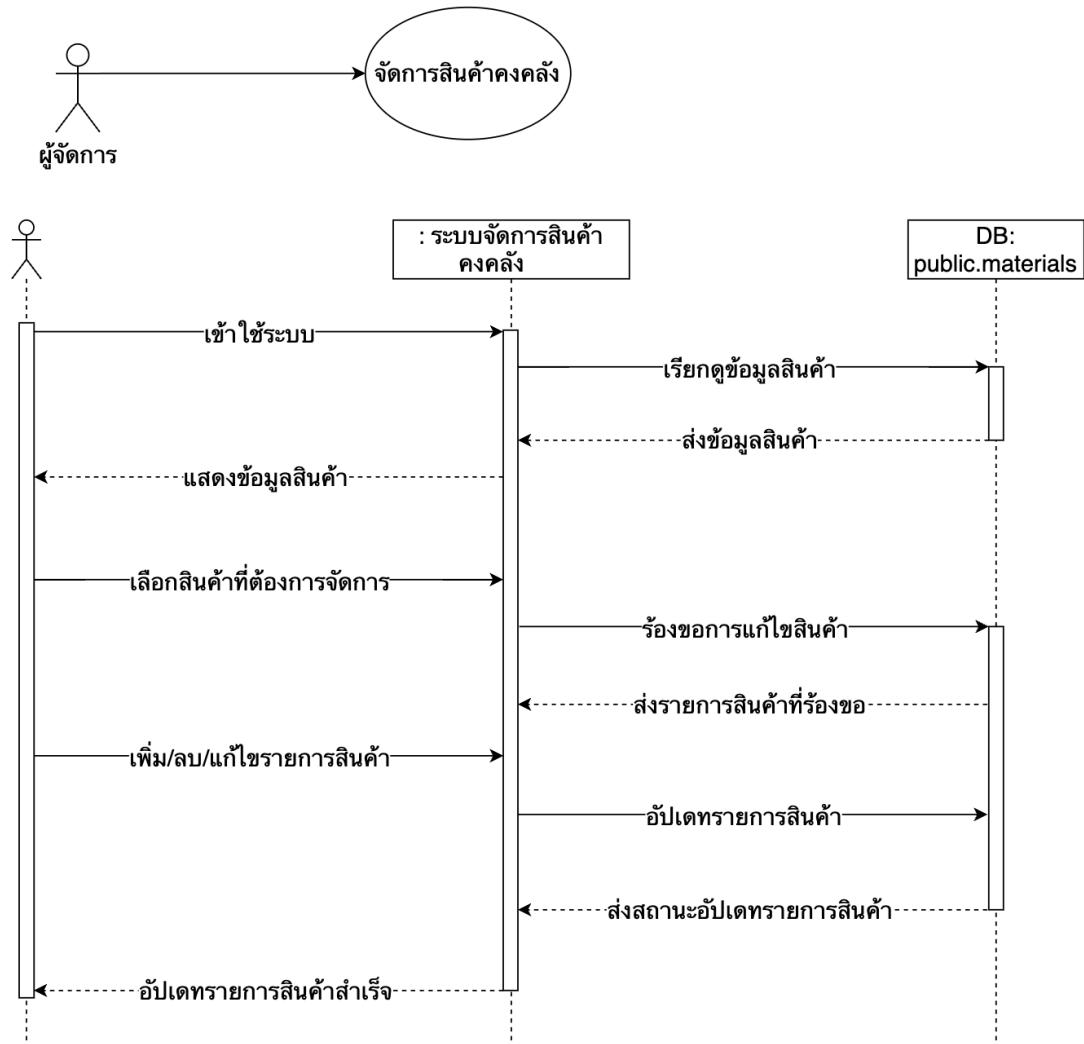
3.9



รูปที่ 3.9 Sequence Diagram ส่วนผู้จัดการจัดการออเดอร์

3.4.8 ผู้จัดการจัดการสินค้าคงคลัง

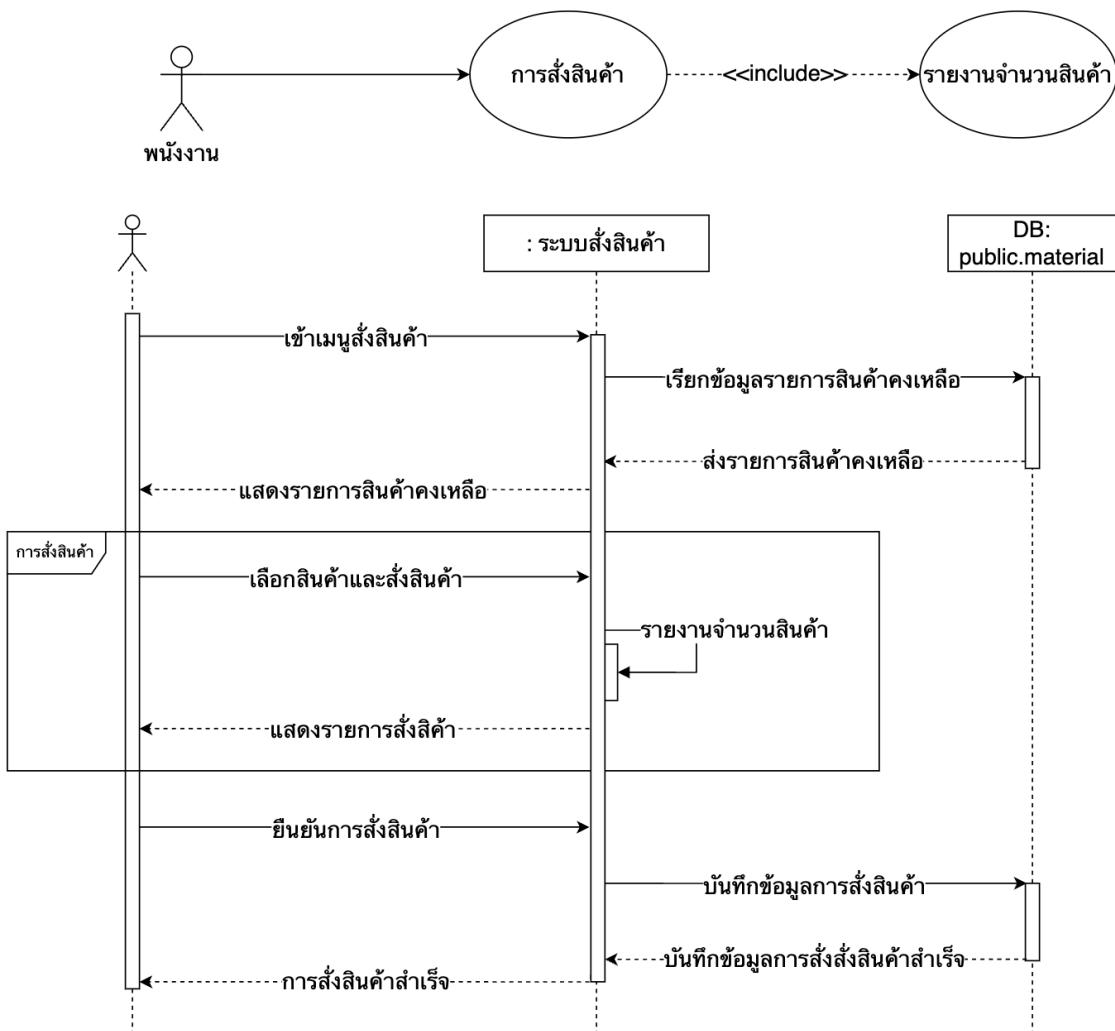
แสดงส่วนติดต่อการทำงานของผู้จัดการกับระบบจัดการสินค้าคงคลังทำได้โดยการเข้าใช้งาน เมนูจัดการสินค้าคงคลังจากนั้นเรียกดูข้อมูลสินค้า เลือกสินค้าที่ต้องจัดการ ทำการ เพิ่ม/ลบ/แก้ไขรายการ สินค้า จากนั้นระบบจะทำการอัปเดตรายการสินค้า และแสดงผลการอัปเดตสำเร็จกลับมา ดังรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.10 Sequence Diagram ส่วนผู้จัดการจัดการสินค้าคงคลัง

3.4.9 พนักงานสั่งสินค้า

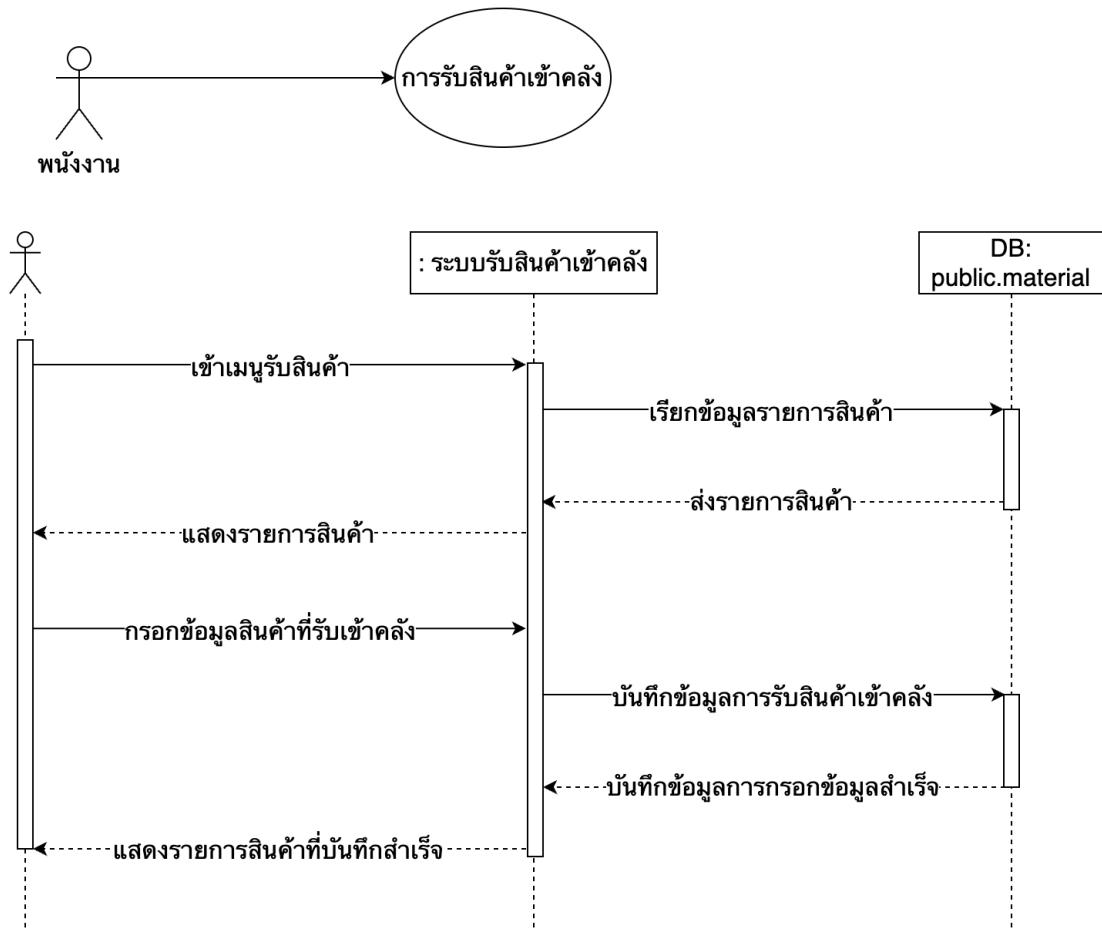
แสดงส่วนติดต่อการทำงานของพนักงานกับระบบการสั่งสินค้าทำได้โดยการเข้าใช้งานเมนูสั่งสินค้าจากนั้นเรียกดูข้อมูลสินค้า ระบบแสดงรายการสินค้าคงเหลือ ทำการเลือกสิ่งค้าและสั่งสินค้า ยืนยันการสั่งสินค้า บันทึกข้อมูลการสั่งสินค้า จากนั้นจะแสดงข้อมูลการสั่งสินค้าสำเร็จลับมา ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 Sequence Diagram ส่วนพนักงานสั่งสินค้า

3.4.10 พนักงานรับสินค้าเข้าคลังสินค้า

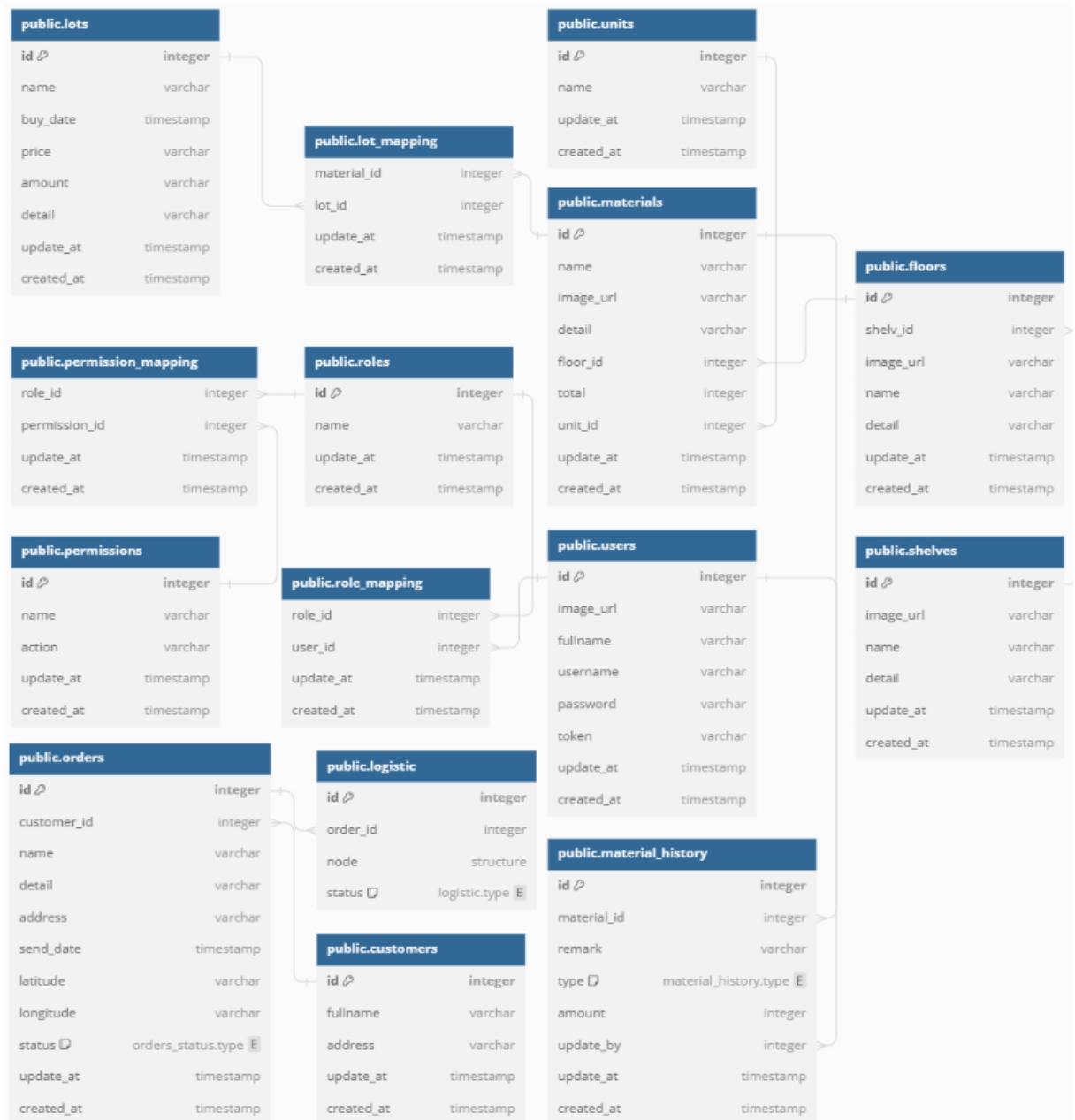
แสดงส่วนติดต่อการทำงานของพนักงานกับระบบการรับสินค้าเข้าคลังทำได้โดยการเข้าใช้งาน เมนูรับสินค้าเข้าคลังสินค้าจากนั้นเรียกคุข้อมูลสินค้า ระบบแสดงรายการสินค้า ทำการกรอกข้อมูลสินค้าที่รับเข้า คลัง บันทึกข้อมูลการรับสินค้าเข้าคลัง จากนั้นจะแสดงข้อมูลการกรอกข้อมูลสำเร็จกลับมา ดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.12 Sequence Diagram ส่วนพนักงานรับสินค้าเข้าคลังสินค้า

3.5 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Schema)

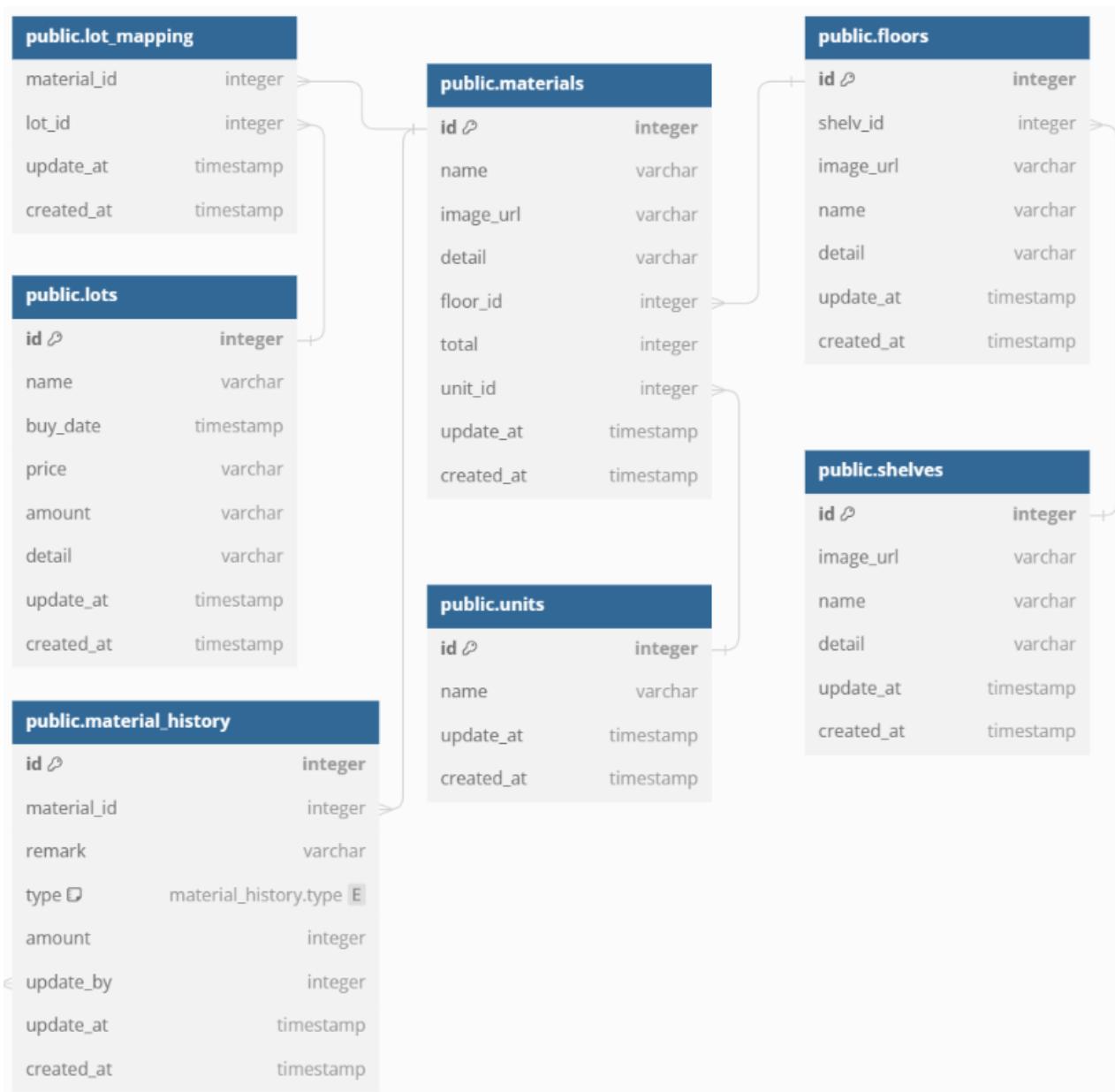
โครงสร้างข้อมูลในฐานข้อมูลนี้เป็นการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับผู้ใช้, บทบาท, สิทธิ์, วัสดุ, ล็อต, ประวัติ
วัสดุ, ลูกค้า, คำสั่งซื้อ, และการขนส่ง



รูปที่ 3.13 ฐานข้อมูลของระบบ

3.5.1 ส่วนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ

โครงสร้างข้อมูลในฐานข้อมูลนี้เป็นส่วนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ ประกอบด้วย Table materials: เก็บข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ, Table units: เก็บข้อมูลของหน่วยวัสดุ, Table shelves: เก็บข้อมูลของชั้นวางของ, Table floors: เก็บข้อมูลของชั้น, Table lot_mapping: เก็บการแมปประจำล็อตกับวัสดุ, Table lots: เก็บข้อมูลของล็อต, Table material_history: เก็บประวัติของวัสดุ ดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.14 ฐานข้อมูลส่วนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ

3.5.2 ส่วนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการขนส่ง

โครงสร้างข้อมูลในฐานข้อมูลนี้เป็นส่วนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการขนส่ง ประกอบด้วย Table customers: เก็บข้อมูลของลูกค้า, Table orders: เก็บข้อมูลของคำสั่งซื้อ, Table logistic: เก็บข้อมูลของการขนส่ง ดังรูปที่ 3.17

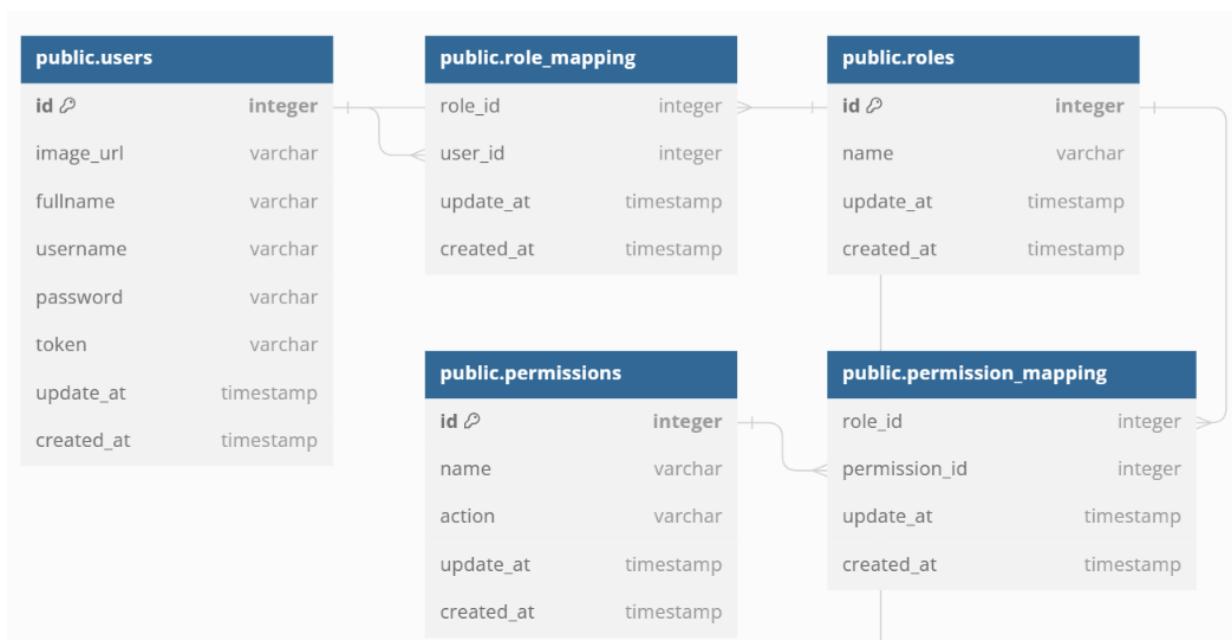


รูปที่ 3.15 ฐานข้อมูลส่วนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการขนส่ง

3.5.3 ส่วนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งาน

โครงสร้างข้อมูลในฐานข้อมูลนี้เป็นส่วนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งาน ประกอบด้วย Table users: เก็บข้อมูลของผู้ใช้, Table role_mapping: เก็บการแมปบันทາบทกับผู้ใช้, Table roles: เก็บข้อมูลของบันทາท, Table permission_mapping: เก็บการแมปบันทາทกับสิทธิ์, Table permissions: เก็บข้อมูลของสิทธิ์ ดังรูปที่ 3.18

3.18



รูปที่ 3.16 ฐานข้อมูลส่วนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งาน

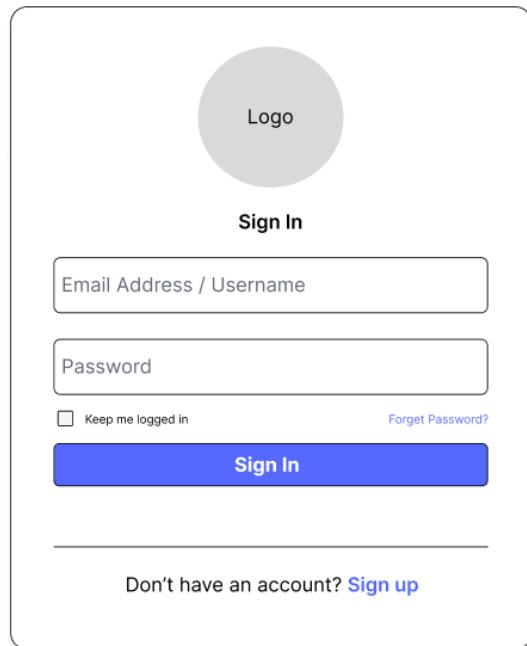
3.6 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (Design User Interface)

3.6.1 หน้า Register

The wireframe illustrates a registration form (Sign Up) within a rounded rectangular container. At the top center is a circular placeholder labeled "Logo". Below it is a "Sign Up" button. The form consists of four input fields: "First Name", "Last Name", "Email Address / Username", and "Password". A large blue "Sign Up" button is positioned below these fields. At the bottom, a horizontal line separates the form from a link: "Already have an account? [Sign In](#)".

รูปที่ 3.17 UI หน้า Register

3.6.2 អង្គ Login



រូបថត 3.18 UI អង្គ Login

3.6.3 ໜ້າ Dashboard

The screenshot shows a dark-themed dashboard with a sidebar on the left and a main content area on the right.

Left Sidebar:

- Logo:** A placeholder icon.
- Overview:** A link to the home page.
- Dashboards:** A link to the current dashboard.
- Management:**
 - ວສດຖິ່ນບົດ
 - ເພີ່ມວສດ
 - ເບີກວສດ
 - ຮາຍຈານ
- Logistic:**
 - ຮາຍກາຮລຸກຄ້າ
 - ໃບສັ່ງ
 - ຕິດຕາມກາຮນສັ່ງ
- Set Up:**
 - Shelf:**
 - Category
 - Unit of products
 - Materials type
 - User permission
- Footer:** Placeholder text.

Main Content Area:

- Top Navigation:** Buttons labeled "Button1", "Button2", and "Button3", and a "User" profile icon.
- Breadcrumbs:** "home > Dashboard".
- Title:** "Dashboard".
- Key Metrics:**
 - Total Orders:** 30,825 (Since last month: ↑ 25.36%)
 - Total Sales:** \$30,825 (Since last month: ↓ 25.36%)
- Sales Report:**
 - Legend: Orders (purple), Sales (blue).
 - Current values: Orders: \$8,550, Sales: \$5,550.
 - Comparison: ↑ 25% (Orders), ↓ 15% (Sales).
 - Line chart showing monthly sales and order volume from January to December.

ຮູບທີ 3.19 ໜ້າ Dashboard

3.6.4 ส่วน Management

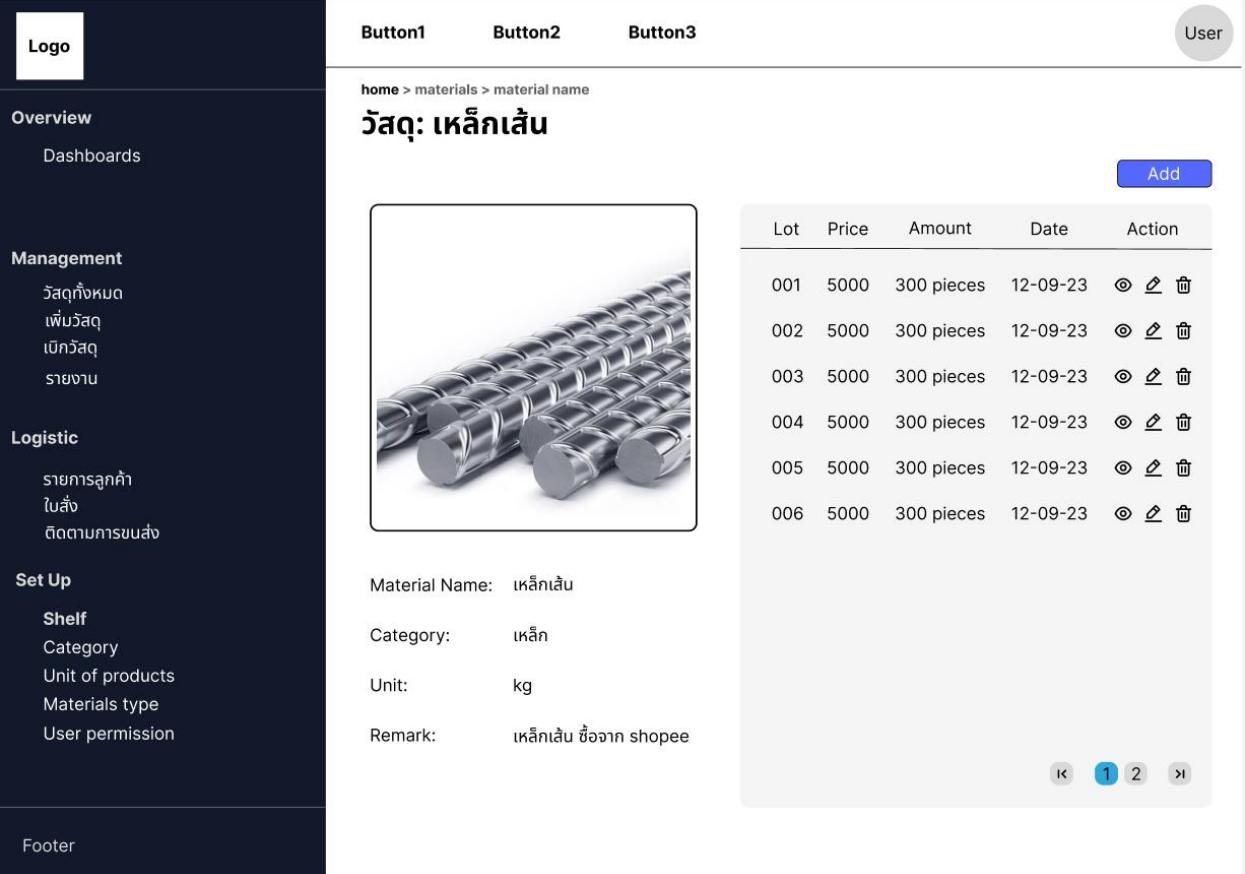
3.6.4.1 หน้าวัสดุทั้งหมด

The screenshot shows a web-based application interface. On the left is a dark sidebar menu with a logo at the top. The menu items include Overview, Dashboards, Management (with sub-options like วัสดุทั้งหมด, เพิ่มวัสดุ, เบิกวัสดุ, รายงาน), Logistic (with sub-options like รายการลูกค้า, ใบสั่ง, ติดตามการขนส่ง), Set Up (with sub-options like Shelf, Category, Unit of products, Materials type, User permission), and Footer. At the top right of the main content area are three buttons labeled Button1, Button2, and Button3, and a User profile icon. Below these is a breadcrumb navigation path: home > วัสดุทั้งหมด. The main content area has a title วัสดุทั้งหมด and a blue button labeled New Order. Below the title is a table with columns: name, category, amount, unit, shelf, and Action. The table contains 10 rows of data, all showing the same values: name = เหล็กดัด, category = Sombat Deeprom, amount = 5000, unit = kg, shelf = ชั้นวางเก็บ 1, and Action = (three icons: edit, delete, details). At the bottom of the table are navigation links: back, page 1 (highlighted in blue), page 2, and forward.

name	category	amount	unit	shelf	Action
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นวางเก็บ 1	
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นวางเก็บ 1	
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นวางเก็บ 1	
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นวางเก็บ 1	
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นวางเก็บ 1	
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นวางเก็บ 1	
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นวางเก็บ 1	
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นวางเก็บ 1	
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นวางเก็บ 1	
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นวางเก็บ 1	

รูปที่ 3.20 หน้าวัสดุทั้งหมด

3.6.4.2 หน้าแสดงรายละเอียดของวัสดุ



The screenshot shows a web-based application interface for managing materials. On the left, a dark sidebar contains navigation links: Overview, Dashboards, Management (with sub-links: วัสดุทั้งหมด, เพิ่มวัสดุ, เอกวัสดุ, รายงาน), Logistic (with sub-links: รายการลูกค้า, ใบสั่ง, ติดตามการขนส่ง), Set Up (with sub-links: Shelf, Category, Unit of products, Materials type, User permission), and Footer. At the top right, there are three buttons labeled Button1, Button2, and Button3, and a User profile icon. The main content area has a breadcrumb navigation path: home > materials > material name. The title of the page is "วัสดุ: เหล็กเส้น". Below the title is an "Add" button. To the left of the table is an image of several steel rods. The table lists six entries with columns: Lot, Price, Amount, Date, and Action. The data is as follows:

Lot	Price	Amount	Date	Action
001	5000	300 pieces	12-09-23	
002	5000	300 pieces	12-09-23	
003	5000	300 pieces	12-09-23	
004	5000	300 pieces	12-09-23	
005	5000	300 pieces	12-09-23	
006	5000	300 pieces	12-09-23	

Below the table, detailed information about the material is listed:

- Material Name: เหล็กเส้น
- Category: เหล็ก
- Unit: kg
- Remark: เหล็กเส้น ซื้อจาก shopee

At the bottom right of the main content area, there are navigation icons for back, forward, and search.

รูปที่ 3.21 หน้าแสดงรายละเอียดของวัสดุ

3.6.4.3 หน้าเพิ่มจำนวนวัสดุเดิม

Logo

Overview

- Dashboards

Management

- วัสดุคงเหลือ
- เพิ่มวัสดุ
- เบิกวัสดุ
- รายงาน

Logistic

- รายการลูกค้า
- ใบสั่ง
- ติดตามการขนส่ง

Set Up

- Shelf
- Category
- Unit of products
- Materials type
- User permission

Footer

home > materials > รายละเอียด

เพิ่มวัสดุ: เหล็กเส้น

Amount:

Price:

Description:

Update by:

Click to upload
or drag and drop

Submit Cancel

รูปที่ 3.22 หน้าเพิ่มจำนวนวัสดุเดิม

3.6.4.4 หน้าเพิ่มวัสดุใหม่

Logo

Overview

- Dashboards

Management

- วัสดุคงเหลือ
- เพิ่มวัสดุ**
- เบิกวัสดุ
- รายงาน

Logistic

- รายการสุกี้ค่า
- ใบสั่ง
- ติดตามการขนส่ง

Set Up

- Shelf
- Category
- Unit of products
- Materials type
- User permission

Footer

home > material

เพิ่มวัสดุ

material:

Amount:

Price:

Description:

Update by:

Click to upload or drag and drop

รูปที่ 3.23 หน้าเพิ่มวัสดุใหม่

3.6.4.5 ໜ້າເບີກວັສດຸ

Logo

Overview

- Dashboards

Management

- ວສດຖ້າຫັດ
- ເພື່ອວັສດຸ
- ເບີກວັສດຸ**
- ຮາຍງານ

Logistic

- ຮາຍກາຮູກຄ້າ
- ໃບສ່ົ້ນ
- ຕິດຕາມກາຮຂບ່ສ່ງ

Set Up

- Shelf**
- Category
- Unit of products
- Materials type
- User permission

Footer

home > material

ເບີກວັສດຸ

material:

amount : 10 unit kg

Price:

Description:

Update by:

Submit **Cancel**

Image

ຮູບທີ 3.24 ໜ້າເບີກວັສດຸ

3.6.4.6 หน้ารายงาน

Overview

Dashboards

Management

- วัสดุทั่วไป
- เพิ่บวัสดุ
- เบนวัสดุ

รายงาน

Logistic

- รายงานลูกค้า
- ใบสั่ง
- ติดตามการขนส่ง

Set Up

Shelf

Category

Unit of products

Materials type

User permission

Footer

home > Orders

รายงาน

Export

name	category	amount	unit	shelf	floor
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นท้องเก็บ 1	1
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นท้องเก็บ 1	1
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นท้องเก็บ 1	1
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นท้องเก็บ 1	1
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นท้องเก็บ 1	1
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นท้องเก็บ 1	1
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นท้องเก็บ 1	1
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นท้องเก็บ 1	1
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นท้องเก็บ 1	1
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นท้องเก็บ 1	1
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นท้องเก็บ 1	1
เหล็กดัด	Sombat Deeprom	5000	kg	ชั้นท้องเก็บ 1	1

รูปที่ 3.25 หน้ารายงาน

3.6.5 ស៊ុន Set Up

3.6.5.1 អង្គា Shelf

Shelf Id	Shelf name	Description	Actions
001	Shelf Screws	Screws 0.5mm	✎ ⚡ 🗑
001	Shelf Screws	Screws 0.5mm	✎ ⚡ 🗑
001	Shelf Screws	Screws 0.5mm	✎ ⚡ 🗑
001	Shelf Screws	Screws 0.5mm	✎ ⚡ 🗑
001	Shelf Screws	Screws 0.5mm	✎ ⚡ 🗑
001	Shelf Screws	Screws 0.5mm	✎ ⚡ 🗑
001	Shelf Screws	Screws 0.5mm	✎ ⚡ 🗑
001	Shelf Screws	Screws 0.5mm	✎ ⚡ 🗑
001	Shelf Screws	Screws 0.5mm	✎ ⚡ 🗑
001	Shelf Screws	Screws 0.5mm	✎ ⚡ 🗑

រូបទី 3.26 អង្គា Shelf

3.6.5.2 ឧប្បជ្ជា Add Shelf

Logo

Button1 Button2 Button3

User

Overview

Dashboards

Management

បសណ្ណិភាព
ផែនវត្ថុ
ឈើកវត្ថុ
និងទូទាត់

Logistic

រាយការស្នើសុំការ
និងពាក្យ
ពិនិត្យការបញ្ចូន

Set Up

Shelf
Category
Unit of products
Materials type
User permission

Footer

home > Shelf > Add Shelf > Add Floor

Add Shelf

Shelf Name:

Description:

Floor: +

Click to upload or drag and drop

Submit Cancel

រូបថី 3.27 ឧប្បជ្ជា Add Shelf

3.6.5.3 หน้าแสดงรายละเอียด Shelf

Floor	Descriiton	Date	Action
001	5000	12-09-23	
001	5000	12-09-23	
001	5000	12-09-23	
001	5000	12-09-23	
001	5000	12-09-23	
001	5000	12-09-23	

Shelf Name: Shelf Screws
Description: Shelf Screws

Page: 1 of 2

รูปที่ 3.28 หน้าแสดงรายละเอียด Shelf

3.6.5.4 អង្គ Add Floor

The screenshot displays a user interface for adding a new floor. On the left, a dark sidebar contains a logo, three buttons labeled 'Button1', 'Button2', and 'Button3', and a user profile icon. The sidebar also lists several menu items under 'Management' (សំណើផ្ទា, ផិចផាស់, ឈើកសំណើ, រាយចាប), 'Logistic' (រាយការស្នើសៀវភៅ, បន្ទី, ពិនិត្យការបន្ថែម), and 'Set Up' (Shelf, Category, Unit of products, Materials type, User permission). At the bottom of the sidebar is a 'Footer' section.

The main content area has a breadcrumb navigation path: home > Shelf > Add Shelf > Add Floor. The title 'Add Floor' is centered above a form. The form includes input fields for 'Floor', 'Description', and 'Materials'. To the right of these fields is a large rectangular area with a plus sign (+) and a 'Click to upload or drag and drop' placeholder. Below the form are two buttons: 'Submit' (blue) and 'Cancel' (red).

រូបថី 3.29 អង្គ Add Floor

3.6.5.5 ໜ້າ Category

Cate Id	Category name	Description	Actions
001	Metal	ເຫັນເລັບ	

ຮູບທີ 3.30 ໜ້າ Category

3.6.5.6 ໜ້າ Add Category

The screenshot shows a user interface for adding a new category. On the left, there is a dark sidebar with a logo at the top, followed by sections for Overview, Management, Logistic, Set Up, and Footer. At the top right, there are three buttons labeled Button1, Button2, and Button3, and a User profile icon. The main content area has a breadcrumb navigation path: home > Category. The title 'Category' is displayed prominently. Below the title are two input fields: 'Category Name:' and 'Description:', both enclosed in light blue borders. At the bottom right of the input area are two buttons: 'Submit' (blue) and 'Cancel' (red). The entire interface is set against a white background.

ຮູບທີ 3.31 ໜ້າ Add Category

3.6.5.7 ໜ້າ Unit of products

Unit Id	Unit name	Description	Actions
001	ອັນ	ເຫັນກເສັນ	
001	ຊັບ	ເຫັນກເສັນ	
001	ແຜ່ນ	ເຫັນກເສັນ	
001	ອັນ	ເຫັນກເສັນ	
001	ຊັບ	ເຫັນກເສັນ	
001	ແຜ່ນ	ເຫັນກເສັນ	

ຮູບທີ 3.32 ໜ້າ Unit of products

3.6.5.8 ໜ້າ Add Unit of products

The screenshot shows a user interface for adding a unit of product. On the left is a dark sidebar menu with sections like Overview, Management, Logistic, Set Up, and Footer. The main area has a header with three buttons: Button1, Button2, and Button3, and a User profile icon. Below the header, the breadcrumb navigation shows 'home > Unit of products'. The main title is 'Unit of products'. There are two input fields: 'Unit Name:' and 'Description:', both with placeholder text. At the bottom right are 'Submit' and 'Cancel' buttons.

Logo

Overview

Dashboards

Management

ວສດຖ້າຂົມດ
ເພີ່ມວສດ
ເບັກວສດ
ຮາຍຈານ

Logistic

ຮາຍກາຮອກຄ້າ
ໃບສັ່ງ
ຕິດຕາມກາຮນສ່າງ

Set Up

Shelf
Category
Unit of products
Materials type
User permission

Footer

Button1 Button2 Button3

home > Unit of products

Unit of products

Unit Name:

Description:

Submit Cancel

ຮູບທີ 3.33 ໜ້າ Add Unit of products

3.6.5.9 ໜ້າ Materials type

User ID	Name	category	unit	Actions
001	ເໜີກ 8*8	ເໜີກເສັນ	ເສັນ	
001	ເໜີກ 8*8	ເໜີກເສັນ	ເສັນ	
001	ເໜີກ 8*8	ເໜີກເສັນ	ເສັນ	
001	ໄນວັດທະເລຸຍບ	ໄນວັດ	ເມຕຣ	
001	ໄນວັດທະເລຸຍບ	ໄນວັດ	ເມຕຣ	
001	ໄນວັດທະເລຸຍບ	ໄນວັດ	ເມຕຣ	

ຈົບຖື່ 3.34 ໜ້າ Materials type

3.6.5.10 អង្គ Add Materials type

The screenshot shows a user interface for adding material types. On the left is a dark sidebar menu with sections like Overview, Management, Logistic, and Set Up. The main area has three buttons at the top: Button1, Button2, and Button3. Below them is a breadcrumb trail: home > materials type > Add material type. The main title is 'Add Materials type'. There are three input fields: 'Material Name' with an empty text input, 'Category' with a dropdown menu showing '-----Selection-----', and 'Unit' with another dropdown menu showing '-----Selection-----'. At the bottom right are 'Submit' and 'Cancel' buttons.

Logo

Overview

Dashboards

Management

បសດកិច្ចហេដ
ផើលបសណ
ឈើកវតណ
រាយចក

Logistic

រាយការក្នុងគ្រប់
ឲសំង
ពិនិត្យការបង្កើត

Set Up

Shelf

Category

Unit of products

Materials type

User permission

Button1 Button2 Button3

home > materials type > Add material type

Add Materials type

Material Name:

Category:

Unit:

Footer

User

ទម្រង់ 3.35 អង្គ Add Materials type

3.6.5.11 หน้า User permission

The screenshot shows a user interface for managing user permissions. On the left is a sidebar with a logo, navigation links like Overview, Dashboards, Management, Logistic, Set Up, and Footer, and a list of sub-links under Management and Set Up. The main content area has three buttons at the top: Button1, Button2, and Button3. A user icon is in the top right. The URL in the address bar is home > materials. The title is User permission. There is a blue Add button on the right. Below is a table with the following data:

User ID	Name	Phone number	Status	Actions
001	ขจรพงศ์	0986352766	Active	
001	ศักดิ์	0987654768	Inactive	
001	วันย	0986352766	Active	
001	สมหมาย	0832451753	Active	
001	สมควร	0987654768	Inactive	
001	จันศร	0832451753	Active	

Pagination at the bottom shows pages 1, 2, and 3.

รูปที่ 3.36 หน้า User permission

3.6.5.12 หน้า Add User permission

The screenshot shows a user interface for adding a new user permission. On the left is a dark sidebar menu with sections like Overview, Management, Logistic, Set Up, and Footer. At the top right are three buttons labeled Button1, Button2, and Button3, and a circular profile icon labeled 'User'. The main content area has a breadcrumb navigation path: home > user permission > Add user permission. The title 'Add User permission' is displayed prominently. Below the title are four input fields: 'User Name' (text input), 'Status' (dropdown menu with placeholder '-----Selection-----'), 'Permission' (dropdown menu with placeholder '-----Selection-----'), and 'Description' (text input). A note in red text at the bottom right of the input area says '* select multiple chip selection'. At the bottom right of the form are two buttons: 'Submit' (blue) and 'Cancel' (red).

รูปที่ 3.37 หน้า Add User permission

3.6.6 ส่วน Logistic

3.6.6.1 หน้ารายการลูกค้า

ID	name	customer	address	date	status	Actions
#1342	บาย 5*2 บ.	การประปาส่วนภูมิภาค สาขาเชียงใหม่	330 ถ.เมืองใหม่-ล้านป่าบง ต.บ้านอ่อน อ.เมือง 50300	7 ก.ย 66	รอดำเนินการ	
#1343	วงกบ	การประปาส่วนภูมิภาค สาขาเชียงใหม่	330 ถ.เมืองใหม่-ล้านป่าบง ต.บ้านอ่อน อ.เมือง 50300	7 ก.ย 66	รอดำเนินการ	
#1344	บ้าย 5*2 ม.	การประปาส่วนภูมิภาค สาขาเชียงใหม่	330 ถ.เมืองใหม่-ล้านป่าบง ต.บ้านอ่อน อ.เมือง 50300	7 ก.ย 66	ดำเนินการ	
#1345	บ้าย 5*2 บ.	การประปาส่วนภูมิภาค สาขาเชียงใหม่	330 ถ.เมืองใหม่-ล้านป่าบง ต.บ้านอ่อน อ.เมือง 50300	7 ก.ย 66	รอดำเนินการ	
#1346	บ้าย 5*2 บ.	การประปาส่วนภูมิภาค สาขาเชียงใหม่	330 ถ.เมืองใหม่-ล้านป่าบง ต.บ้านอ่อน อ.เมือง 50300	7 ก.ย 66	รอดำเนินการ	
#1347	บ้าย 5*2 บ.	การประปาส่วนภูมิภาค สาขาเชียงใหม่	330 ถ.เมืองใหม่-ล้านป่าบง ต.บ้านอ่อน อ.เมือง 50300	7 ก.ย 66	รอดำเนินการ	

รูปที่ 3.38 หน้ารายการลูกค้า

3.6.6.2 หน้าเพิ่ม Order

Logo

Button1 Button2 Button3

User

Overview

Dashboards

Management

วัสดุทั้งหมด
เพิ่บวัสดุ
เบิกวัสดุ
รายงาน

Logistic

รายการลูกค้า
ใบสั่ง
ติดตามการขนส่ง

Set Up

Shelf
Category
Unit of products
Materials type
User permission

Footer

home > รายการลูกค้า > Add Order

Add Order

Name:

Customer:

Detail:

Address:

Date:

Submit Cancel

รูปที่ 3.39 หน้าเพิ่ม Order

3.6.6.3 หน้าดูรายละเอียด Order

home > รายการลูกค้า > View Order

View Order #1342

ID:	#1342
Name:	บ้าย 5*2 ม.
Customer:	การประปาส่วนภูมิภาค สาขาเชียงใหม่
Detail:	บ้าย 5*2 ม.
Address:	330 ถ.เชียงใหม่-ลำปาง ต.ป่าตัน อ.เมือง 50300
Detail:	7 ก.ย 66
Status:	กำลังจัดส่ง

รูปที่ 3.40 หน้าดูรายละเอียด Order

3.6.6.4 หน้าแก้ไข Order

home > รายการลูกค้า > Edit Order

Edit Order #1342

Name:	ป้าย 5*2 ม.
Customer:	การประปาส่วนภูมิภาค สาขาเชียงใหม่
Detail:	ป้าย 5*2 ม.
Address:	330 ก.เชียงใหม่-ลำปาง ต.บ้าน อ.เมือง 50300
Date:	7 ก.ย 66

Save **Cancel**

รูปที่ 3.41 หน้าแก้ไข Order

3.6.6.5 หน้าสร้างใบสั่ง

home > ໃບສັ່ງ

ໃບສັ່ງ

Add

	ID	name	customer	address	date	status	Actions
<input type="checkbox"/>	#1342	ປ້າຍ 5*2 ມ.	ກາຮປະປ່າວນບຸກພິກາຄ ສາທາເຊື້ອໃຫ້ນ	330 ຄ.ເມືອງໄຫ່-ສ້າປາງ ດ.ບໍ່ເຕັນ ອ.ເມືອງ 50300	7 ກ.ຍ 66	ສໍາລັບສັດສິຈ	
<input type="checkbox"/>	#1343	ວົງນ	ກາຮປະປ່າວນບຸກພິກາຄ ສາທາເຊື້ອໃຫ້ນ	330 ຄ.ເມືອງໄຫ່-ສ້າປາງ ດ.ບໍ່ເຕັນ ອ.ເມືອງ 50300	7 ກ.ຍ 66	ຮອດໜ້າເນັບການ	
<input type="checkbox"/>	#1344	ປ້າຍ 5*2 ມ.	ກາຮປະປ່າວນບຸກພິກາຄ ສາທາເຊື້ອໃຫ້ນ	330 ຄ.ເມືອງໄຫ່-ສ້າປາງ ດ.ບໍ່ເຕັນ ອ.ເມືອງ 50300	7 ກ.ຍ 66	ສໍາເລົງ	
<input type="checkbox"/>	#1345	ປ້າຍ 5*2 ມ.	ກາຮປະປ່າວນບຸກພິກາຄ ສາທາເຊື້ອໃຫ້ນ	330 ຄ.ເມືອງໄຫ່-ສ້າປາງ ດ.ບໍ່ເຕັນ ອ.ເມືອງ 50300	7 ກ.ຍ 66	ຮອດໜ້າເນັບການ	
<input type="checkbox"/>	#1346	ປ້າຍ 5*2 ມ.	ກາຮປະປ່າວນບຸກພິກາຄ ສາທາເຊື້ອໃຫ້ນ	330 ຄ.ເມືອງໄຫ່-ສ້າປາງ ດ.ບໍ່ເຕັນ ອ.ເມືອງ 50300	7 ກ.ຍ 66	ຮອດໜ້າເນັບການ	
<input type="checkbox"/>	#1347	ປ້າຍ 5*2 ມ.	ກາຮປະປ່າວນບຸກພິກາຄ ສາທາເຊື້ອໃຫ້ນ	330 ຄ.ເມືອງໄຫ່-ສ້າປາງ ດ.ບໍ່ເຕັນ ອ.ເມືອງ 50300	7 ກ.ຍ 66	ຮອດໜ້າເນັບການ	

1 2 3

ຮູບທີ 3.42 หน้าສ້າງໃບສັ່ງ

3.6.6.6 หน้าจัดการใบสั่ง

The screenshot shows a software application interface. On the left, there's a dark sidebar with a logo at the top. Below it are sections for Overview, Management (with sub-links like วิสุตทั้งหมด, เพิ่มวิสุต, เอ็กวิสุต, รายงาน), Logistic (with sub-links like รายการสุกค้า, ใบสั่ง, ติดตามการขนส่ง), and Set Up (with sub-links like Shelf, Category, Unit of products, Materials type, User permission). At the bottom of the sidebar is a Footer section.

In the center, there's a modal window titled "ใบสั่ง" (Delivery Order) with a sub-section "สรุปรายการ" (Summary of Items). The modal contains a table with the following data:

ID	Customer	Address	Date
#1342	การประปาส่วนภูมิภาค สาขาเชียงใหม่	330 ถนนเชียงใหม่-ลำปาง ต.ป่าตึบ อ.เมือง 50300	7 ก.ย 66
#1343	การประปาส่วนภูมิภาค สาขาเชียงใหม่	330 ถนนเชียงใหม่-ลำปาง ต.ป่าตึบ อ.เมือง 50300	7 ก.ย 66
#1344			
#1345			
#1346			
#1347			

On the right side of the modal, there are "Actions" buttons for each row (Edit, Delete). At the bottom of the modal are "Ok" and "Cancel" buttons. To the right of the modal, there are buttons for "Add" and "User". Above the modal, there are three buttons labeled "Button1", "Button2", and "Button3". The URL in the browser bar is "home > ใบสั่ง".

รูปที่ 3.43 หน้าจัดการใบสั่ง

3.6.6.7 หน้าใบสั่ง

Logo

Overview

[Dashboards](#)

Management

[วัสดุทั้งหมด](#)
[เพิ่มวัสดุ](#)
[เบิกวัสดุ](#)
[รายงาน](#)

Logistic

[รายการลูกค้า](#)
[ใบสั่ง](#)
[ติดตามการขนส่ง](#)

Set Up

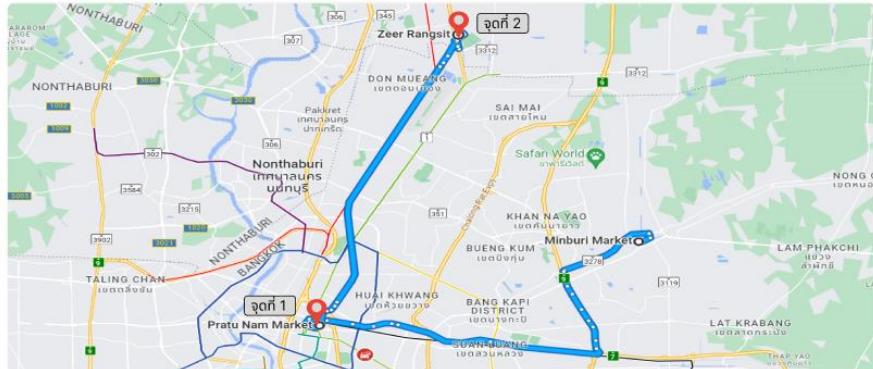
[Shelf](#)
[Category](#)
[Unit of products](#)
[Materials type](#)
[User permission](#)

Footer

User

home > ใบสั่ง

ใบสั่ง

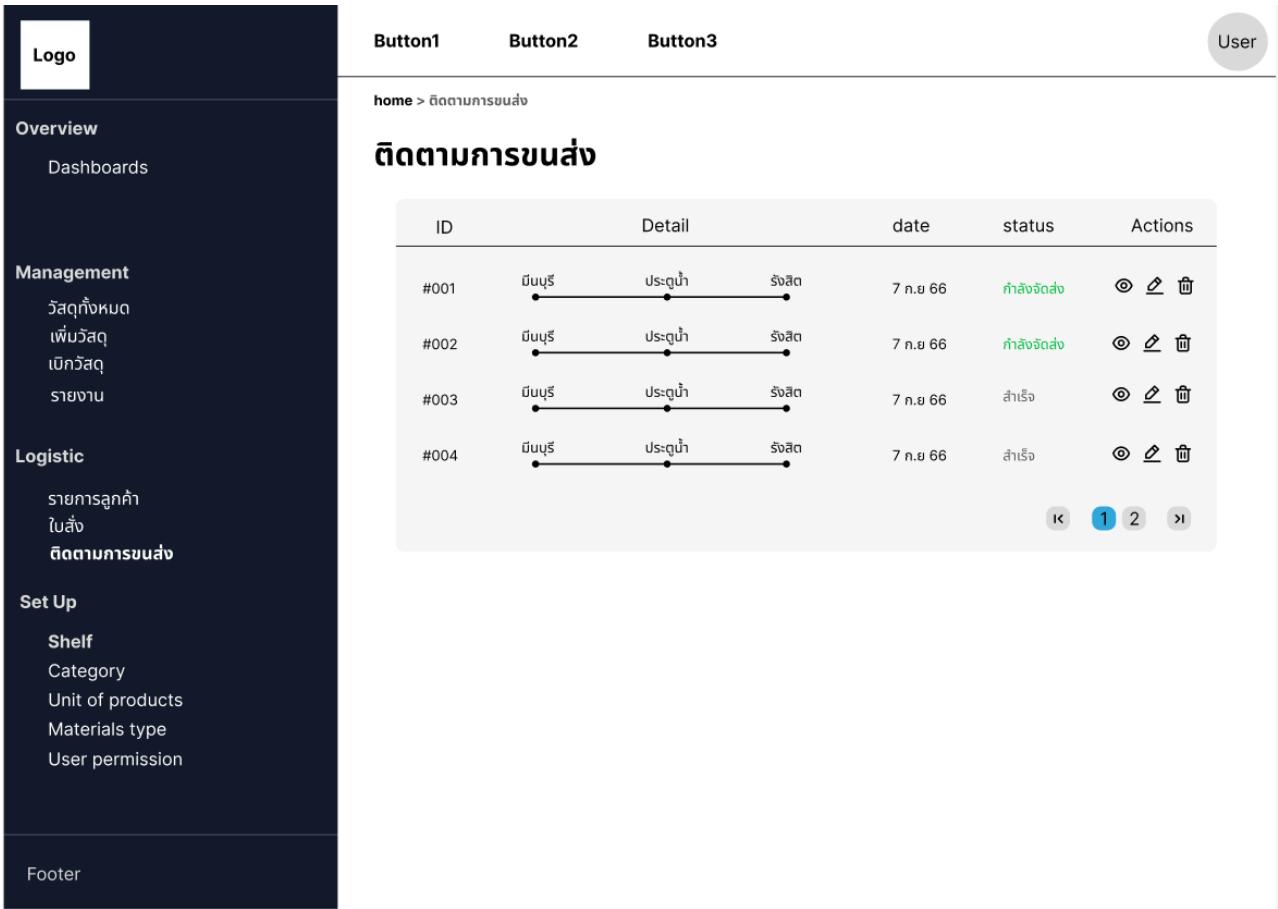


รายการ				
ลำดับ	ID	Customer	Address	Date
[1]	#1347	การประปาส่วนภูมิภาค สาขาเชียงใหม่	330 ถนนเชียงใหม่-สีบัว ต.บ้านอ.เมือง 50300	7 ก.ย 66
[2]	#1343	การประปาส่วนภูมิภาค สาขาเชียงใหม่	330 ถนนเชียงใหม่-สีบัว ต.บ้านอ.เมือง 50300	7 ก.ย 66

แก้ไข

รูปที่ 3.44 หน้าใบสั่ง

3.6.6.8 หน้าติดตามการขนส่ง



ID	Detail	date	status	Actions
#001	บล๊อก 1234567890	7 ก.ย 66	กำลังจัดส่ง	
#002	บล๊อก 1234567890	7 ก.ย 66	กำลังจัดส่ง	
#003	บล๊อก 1234567890	7 ก.ย 66	สำเร็จ	
#004	บล๊อก 1234567890	7 ก.ย 66	สำเร็จ	

รูปที่ 3.45 หน้าติดตามการขนส่ง

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 การพัฒนาส่วน Frontend

4.1.1 Set Up

4.1.1.1 Frontend ส่วน Shelf

The screenshot shows the 'Shelf' management page. On the left is a dark sidebar with navigation links: Dashboard, MANAGEMENT (including รับผิดชอบ, เงินสด, รายงาน), LOGISTIC (including รายการสุกี้, ใบสั่ง, ติดตามการขนส่ง), SET UP (including Shelf, Category, Unit of products, Material type, User Permission), and a footer with 'UserBy KMITL'. The main area has a header with Buttons, Forms, Others, a search bar, a notification badge (1), and a user profile for Catherine Pike. Below the header is a breadcrumb (Home / Shelf) and a 'Shelf' title. A blue button '+ Create Shelf' is visible. The central part is a table titled 'Shelf lists' with the following data:

	SHELF ID	SHELF NAME	DESCRIPTION	ACTIONS
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit October 11 2023	VUVX709ET7BY	Bank Account *** 1111	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit October 10 2023	23M3UOG65G8K	Bank Account *** 1111	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit October 06 2023	F6JHK65MS818	Bank Account *** 1111	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit August 17 2023	QJFAI7N84LGM	Bank Account *** 1111	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit August 16 2023	B05KFSYGC0YW	Bank Account *** 1111	

At the bottom right, there are buttons for 'Rows per page: 5' and '1-5 of 10'.

รูปที่ 4.1 Frontend ส่วน Shelf

4.1.1.2 Frontend ផ្លាស់ប្តូរ Shelf Info

The screenshot shows a web-based application interface for managing shelf information. On the left, there is a dark sidebar with various menu items under categories like MANAGEMENT, LOGISTIC, and SET UP. The main content area has a header with navigation links (Buttons, Forms, Others), a search bar, and a user profile for Catherine Pike. Below the header, the page title is "Shelf Info". A large image of a person's face is displayed. To the right is a table listing floors with columns for Floor, Floor Description, Floor Date, and Floor Action. The table contains five rows of data.

Floor	Floor Description	Floor Date	Floor Action
Floor 1	ជំនួយ	200,423	
Floor 2	សក្ខ	210,523	
Floor 3	ជំនួយ	220,423	
Floor 4	ໄខគោង	230,423	
Floor 5	ព្រះមេ	240,423	

Rows per page: 5 ▾ 1-5 of 9 < >

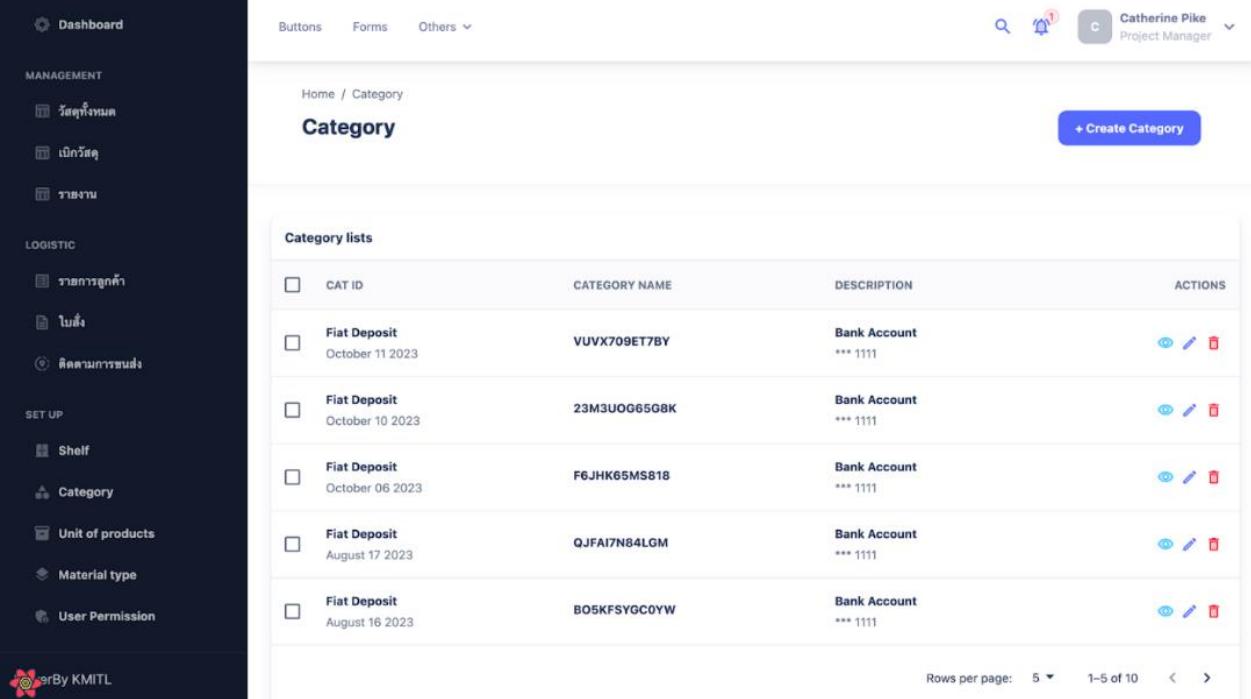
រូបថត 4.2 Frontend ផ្លាស់ប្តូរ Shelf Info

4.1.1.3 Frontend ផ្លាស់ប្តូរ Add Floor

The screenshot shows a web-based application interface for adding a new floor. On the left is a dark sidebar menu with categories like MANAGEMENT, LOGISTIC, and SET UP, each containing several sub-options. The main content area has a header bar with 'Buttons', 'Forms', 'Others', a search icon, a notification icon with '1', and a user profile for 'Catherine Pike Project Manager'. Below the header is a breadcrumb trail: Home / Shelf / Shelf Info / Add Floor. The main section is titled 'Add Floor' and contains a 'Floor Details' form. The form includes two input fields: 'Floor Name*' with the value 'បន្ទប់ទី២' and 'Floor Description*' with the value 'បន្ទប់លើ'. To the right of the form is a placeholder image for a profile picture, featuring a white person icon on a grey background, with a camera icon at the bottom right corner. At the bottom of the form are two buttons: 'Save' (blue) and 'Cancel' (red).

រូបថត 4.3 Frontend ផ្លាស់ប្តូរ Add Floor

4.1.1.4 Frontend ສ່ວນ Category



The screenshot shows a web-based application interface for managing categories. On the left is a dark sidebar menu with sections: MANAGEMENT (ກົດລົງທຶນ, ເບີກວະດຸ, ຮາຍງານ), LOGISTIC (ຮາຍການຊູກຕ້າ, ໄປເພີ້ນ, ຕິດຕາມກາຮຽນເພີ້ນ), SET UP (Shelf, Category, Unit of products, Material type, User Permission). At the bottom of the sidebar is a logo for 'Powered By KMITL'. The main area has a header with 'Dashboard' (ໜ້າຫຼັບໜ້າ), 'Buttons', 'Forms', 'Others', a search icon, a notification bell with 1 notification, and a user profile for 'Catherine Pike, Project Manager'. Below the header is a breadcrumb 'Home / Category' and a title 'Category'. A blue button on the right says '+ Create Category'. The central part of the screen displays a table titled 'Category lists' with columns: CAT ID, CATEGORY NAME, DESCRIPTION, and ACTIONS. The table contains five rows of data, each representing a category named 'Fiat Deposit' with different creation dates (October 11, 10, 06, 17, 16/2023) and descriptions (VUVX709ET7BY, 23M3UOG6508K, F6JHK65MS818, QJFAI7N84LGM, B05KFSYGC0YW). Each row has an edit icon (pencil) and a delete icon (trash bin) in the actions column. At the bottom right of the table are buttons for 'Rows per page: 5' and '1-5 of 10'.

CAT ID	CATEGORY NAME	DESCRIPTION	ACTIONS
Fiat Deposit October 11 2023	VUVX709ET7BY	Bank Account *** 1111	
Fiat Deposit October 10 2023	23M3UOG6508K	Bank Account *** 1111	
Fiat Deposit October 06 2023	F6JHK65MS818	Bank Account *** 1111	
Fiat Deposit August 17 2023	QJFAI7N84LGM	Bank Account *** 1111	
Fiat Deposit August 16 2023	B05KFSYGC0YW	Bank Account *** 1111	

ຮັບກື້ 4.4 Frontend ສ່ວນ Category

4.1.1.5 Frontend ផ្ទាំង Add Category

The screenshot shows a user interface for adding a new category. On the left is a dark sidebar menu with categories like MANAGEMENT, LOGISTIC, and SET UP. The main area has a header with 'Buttons', 'Forms', 'Others', a search icon, a notifications icon with '1', and a user profile for 'Catherine Pike Project Manager'. Below the header, the URL 'Home / Category / Add Category' is shown, followed by the title 'Add Category'. A 'Category Details' section contains two input fields: 'Category Name*' with the value 'បច្ចុប្បន្ន' and 'Category Description*' with the value 'បច្ចុប្បន្នដៃលើក'. At the bottom are 'Save' and 'Cancel' buttons.

រូបថត 4.5 Frontend ផ្ទាំង Add Category

4.1.1.6 Frontend ស៊ុវន Unit of product

The screenshot shows a web-based application interface for managing units of products. On the left, there is a dark sidebar with various management and logistic options. The main content area has a header with navigation links (Buttons, Forms, Others) and a user profile (Catherine Pike, Project Manager). Below the header, the title "Unit of Product" is displayed, along with a "Create Unit" button. The central part of the screen shows a table titled "Unit lists" containing five entries. Each entry includes a checkbox, the unit ID, the unit name, a description (Bank Account), and an "Actions" column with edit and delete icons.

	UNIT ID	UNIT NAME	DESCRIPTION	ACTIONS
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit October 11 2023	VUVX709ET7BY	Bank Account *** 1111	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit October 10 2023	23M3UOG65G8K	Bank Account *** 1111	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit October 06 2023	F6JHK65MS818	Bank Account *** 1111	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit August 17 2023	QJFAI7N84LGM	Bank Account *** 1111	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit August 16 2023	B05KFSYGC0YW	Bank Account *** 1111	

Rows per page: 5 ▾ 1–5 of 10 < >

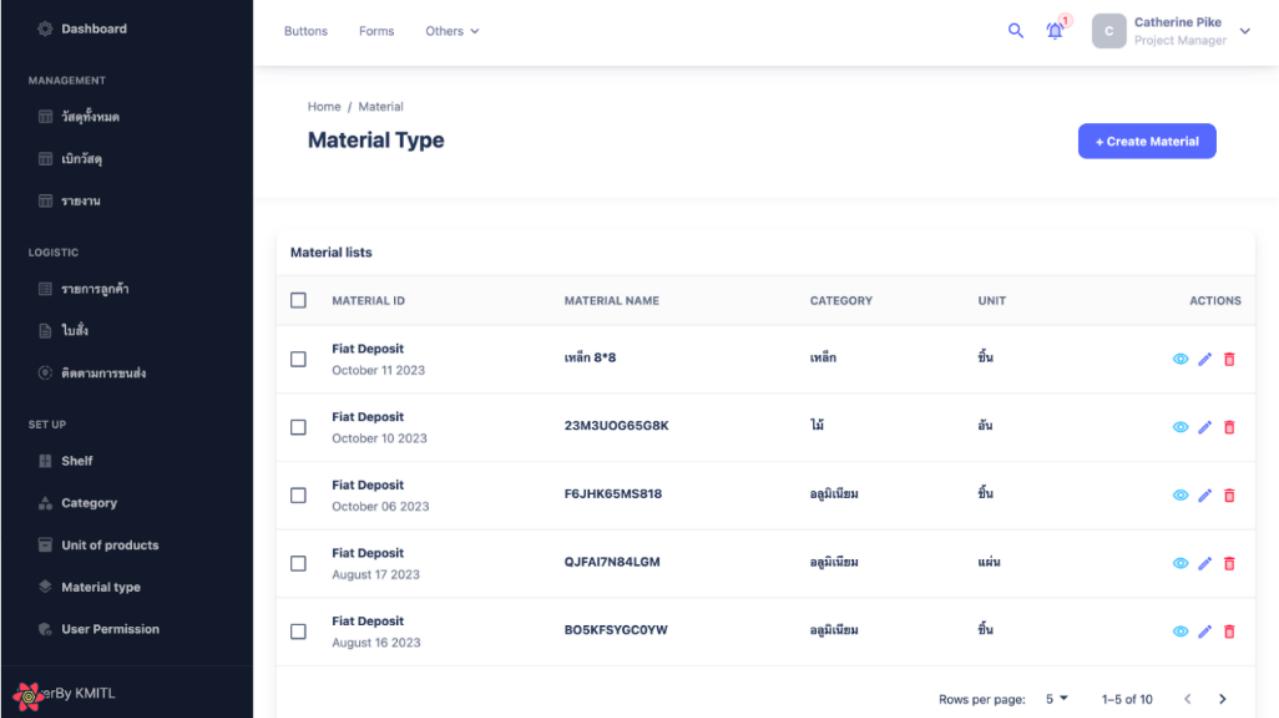
រូបថត 4.6 Frontend ស៊ុវន Unit of product

4.1.1.7 Frontend ส่วน Add Unit

The screenshot shows a user interface for adding a new unit. On the left is a dark sidebar menu with categories like MANAGEMENT, LOGISTIC, and SET UP, each with sub-options. The main area has a header with navigation links (Buttons, Forms, Others), a search bar, and a user profile for Catherine Pike. Below the header is the title 'Add Unit'. A 'Unit Details' form contains fields for 'Unit Name' (entered as 'เครื่องมืองานเบ็ด') and 'Unit Description' (entered as 'ใช้สำหรับงานเบ็ด'). At the bottom of the form are 'Save' and 'Cancel' buttons.

รูปที่ 4.7 Frontend ส่วน Add Unit

4.1.1.8 Frontend ស៊ុវន Material Type



The screenshot shows a web-based application interface for managing material types. On the left is a dark sidebar menu with categories like MANAGEMENT, LOGISTIC, SET UP, and others. The main area has a header with navigation links (Buttons, Forms, Others), a search bar, and a user profile for Catherine Pike. Below the header, the page title is "Material Type". A blue button labeled "+ Create Material" is visible. The central part of the screen displays a table titled "Material lists" with columns: MATERIAL ID, MATERIAL NAME, CATEGORY, UNIT, and ACTIONS. The table contains five entries, each with a checkbox, a timestamp, and a category name. At the bottom right of the table, there are pagination controls for "Rows per page" (5) and "1–5 of 10".

	MATERIAL ID	MATERIAL NAME	CATEGORY	UNIT	ACTIONS
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit October 11 2023	មេដី 8*8	មេដី	គីឡូ	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit October 10 2023	23M3UOG65G8K	លី	គីឡូ	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit October 06 2023	F6JHK65MSB18	អតិថិជន	គីឡូ	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit August 17 2023	QJFAI7N84LGM	អតិថិជន	ແដំបាន	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit August 16 2023	B05KFSYGC0YW	អតិថិជន	គីឡូ	

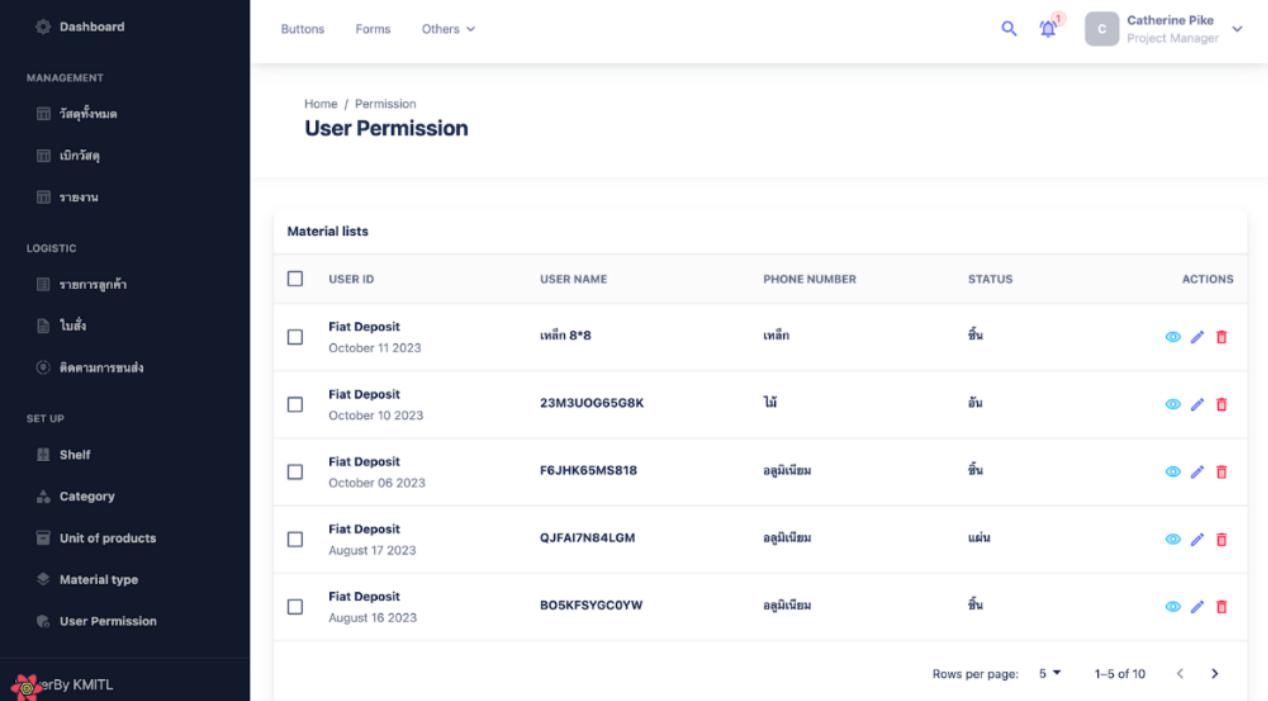
រូបភើ 4.8 Frontend ស៊ុវន Material Type

4.1.1.9 Frontend ส่วน Add Material Type

The screenshot shows the 'Add Material Type' page within a web application. The left sidebar contains navigation links for 'Dashboard', 'Management' (including 'Warehouse Management', 'Inventory', 'Sales'), 'Logistics' (including 'Warehouse Location', 'Warehouses', 'Category'), 'Setup' (including 'Shelf', 'Category', 'Product Unit', 'Material type', 'User Permission'), and a footer note 'poweredBy KMITL'. The top right includes a search bar, notifications, and a user profile for 'Catherine Pike, Project Manager'. The main content area displays the 'Material Details' form with fields for 'Material Name' (必填), 'Category' (必填), 'Category Unit' (必填), and two buttons at the bottom: 'Save' (blue) and 'Cancel' (red).

รูปที่ 4.9 Frontend ส่วน Add Material Type

4.1.1.10 Frontend ស៊ុវន User Permission



The screenshot shows a user interface for managing user permissions. On the left is a sidebar with navigation links for Dashboard, MANAGEMENT (including ការគ្រប់គ្រង់, ការរៀបចំ, ការផ្តល់), LOGISTIC (including ការផ្តល់ទេសចរណ៍, ការត្រួតពិនិត្យ, ការគ្រប់គ្រង់ការផ្តល់ទេសចរណ៍), SET UP (including Shelf, Category, Unit of products, Material type, User Permission), and a footer with 'UserBy KMITL' and a flower icon.

The main content area has tabs for Buttons, Forms, Others, and a search bar. It displays the 'User Permission' section with a sub-menu 'Home / Permission'. Below is a table titled 'Material lists' showing the following data:

	USER ID	USER NAME	PHONE NUMBER	STATUS	ACTIONS
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit October 11 2023	លេខីន 8*8	លេខីន	ម៉ោង	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit October 10 2023	23M3UOG65G8K	លេខីន	ម៉ោង	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit October 06 2023	F6JHK65MS818	លក្ខណីបើយែង	ម៉ោង	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit August 17 2023	QJFAI7N84LGM	លក្ខណីបើយែង	ម៉ោង	
<input type="checkbox"/>	Fiat Deposit August 16 2023	B05KFSYGC0YW	លក្ខណីបើយែង	ម៉ោង	

At the bottom right, there are buttons for 'Rows per page: 5' and '1-5 of 10'.

រូបថត 4.10 Frontend ស៊ុវន User Permission

4.1.1.11 Frontend ส่วน Add User Permission

The screenshot shows a user interface for adding a new user permission. On the left is a dark sidebar menu with categories like MANAGEMENT, LOGISTIC, and SET UP, each containing several items. The 'User Permission' item under SET UP is highlighted. The main area has a header 'User Permission' and a sub-header 'User Permission Details'. It contains fields for 'User Name' (input: ทูน), 'Status' (dropdown: Active), and 'Permission' (checkboxes: User, Admin). At the bottom are 'Save' and 'Cancel' buttons.

รูปที่ 4.11 Frontend ส่วน Add User Permission

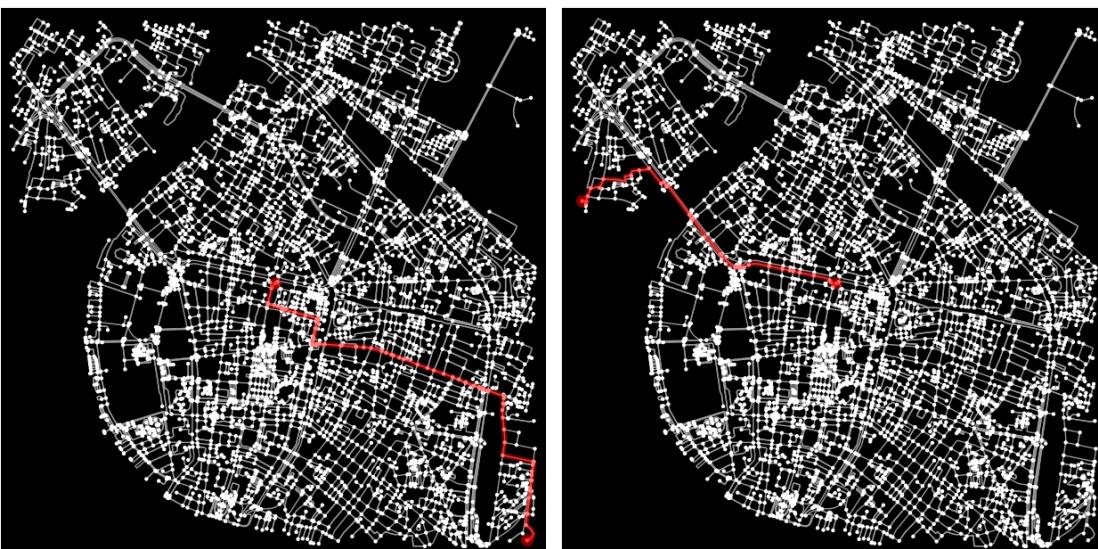
4.2 การพัฒนาส่วน AI

4.2.1 ทดลองใช้ Algorithm หาเส้นทาง

ทดลองใช้ Routing Algorithms เปรียบเทียบระหว่าง Dijkstra's Algorithm กับ A* โดย weight คือระยะทาง



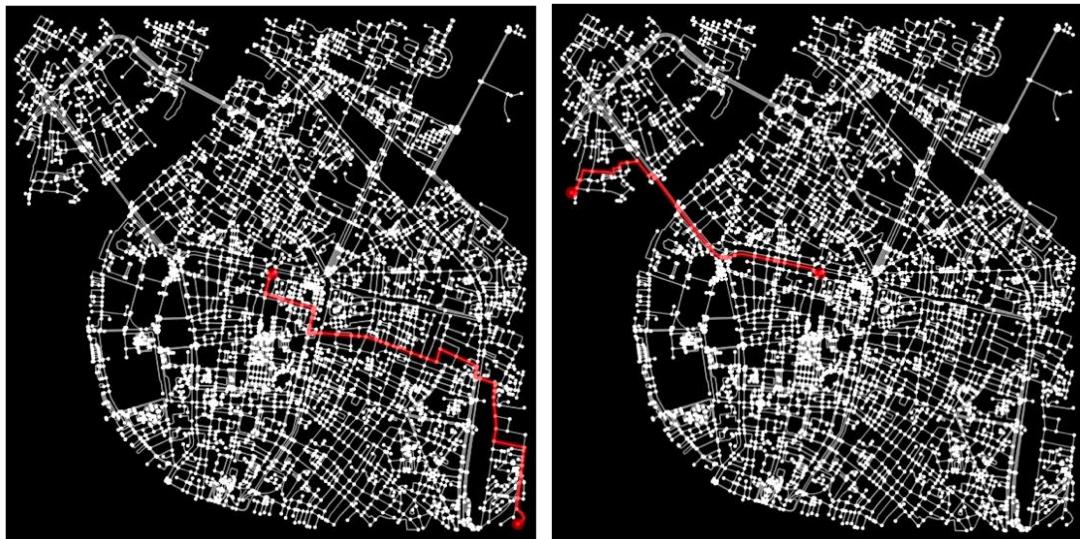
รูปที่ 4.12 A* Algorithm



รูปที่ 4.13 Dijkstra's Algorithm

จากรูปที่ 4.12 A* Algorithm และรูปที่ 4.13 Dijkstra's Algorithm จะสังเกตเห็นได้ว่าทั้ง A* Algorithm และ Dijkstra's Algorithm ผลลัพธ์การค้นหาเส้นทางใกล้เคียงกันเป็นอย่างมาก

ทดลองใช้ Routing Algorithms โดย weight เป็น ระยะทาง และ traffic



รูปที่ 4.14 ทดลองใช้ Routing Algorithms โดย weight เป็น ระยะทาง และ traffic

จากรูปที่ 4.14 จะสังเกตเห็นได้ว่าเมื่อนำ traffic มาคำนวณเส้นทางด้วย routing path จะมีการเปลี่ยนแปลงเดือนอย

4.3 การพัฒนาส่วน API

4.4 การพัฒนาส่วน Database

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการพัฒนาโครงการ

5.2 ปัญหาและอปุ่สrrรค

5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

บรรณานุกรม

Riverplus. 2020. คลังสินค้า (WAREHOUSE) คืออะไร ทำไมต้องมีระบบจัดการคลังสินค้า.

[Online]. Available : <https://logistic.riverplus.com/warehouse-mean/>

Medium. 2020. [Tips&Tricks for TOII] EP.1: Dijkstra Shortest Path. [Online]. Available :

<https://shorturl.asia/AjdY5>

Wikipedia. 2022. การค้นหาแบบเอกสาร. [Online]. Available : <https://shorturl.asia/R2rJK>

Blognone. 2021. Cloudflare เปิดตัว R2 สถาเรจรแบบไม่คิดค่านำข้อมูลออก ใช้ร่วมกับ S3 API ได้เลย.

[Online]. Available : <https://shorturl.asia/gm7LA>

Frevation. 2021. รู้จัก NextJs. [Online]. Available : <https://www.frevation.com/blog/web-development/next-js/>

สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้. 2022. ทำไมถึงต้องใช้ Typescript ทั้งที่มี JavaScript อยู่แล้ว.

[Online]. Available : <https://shorturl.asia/0BnlQ>

Medium. 2022. Tailwind CSS Vol. 1. [Online]. Available : <https://shorturl.asia/9m4Es>

Postgresql. 2023. What is PostgreSQL?. [Online]. Available : <https://www.postgresql.org/about/>

จิรวดี อินทกาญจน์. 2565. "การพัฒนาฐานแบบการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยใช้โปรแกรม VRP Solver ในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ เทคโนโลยีบัณฑิต คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ร่วมกับ น้องทรัพย์. 2564. "การจัดเส้นทางขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์รถบัสศึกษาบริษัทขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์เมืองท่าบันทิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา