

## ประสิทธิภาพของพาวเวอร์บีโอในการสนับสนุนการบริหารโครงการติดตั้ง

## ระบบบรรจุเครื่องดื่มแบบปลอดเชื้อ

Effectiveness of Power Bi Supporting Project Management for Installation of  
Aseptic Beverage Filling Systemอรรถพร สกุนี<sup>1</sup>, วิณัฐกานต์ รัตนธีรวงศ์<sup>1\*</sup> สุรติ เส็มหมัด<sup>1</sup> ธวัชชัย ปัญญาคิด<sup>1</sup> และ สมจินตนา แขนงแก้ว<sup>2</sup>Atthaporn Sakunee<sup>1</sup>, Weenuttagant Rattanattheerawong<sup>1\*</sup> Surat Semmat<sup>1</sup>Thawatchai Phanyakit<sup>1</sup> and Somjintana Kanangkaew<sup>2</sup><sup>1</sup>สาขาวิชาวิศวกรรมก่อสร้าง คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก เขตพื้นที่อุเทนถวาย

<sup>2</sup>ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่<sup>1</sup>Department of Construction Engineering, Faculty of Engineering and Architecture,

Rajamangala University of Technology Tawan-Ok, Uthenthawai Campus

<sup>2</sup>Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University

\* E-mail: weenuttagant\_ra@mutto.ac.th

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีโอในการติดตามผลการดำเนินโครงการติดตั้งระบบบรรจุเครื่องดื่มแบบปลอดเชื้อ โดยใช้ข้อมูลโครงการจำลองปี พ.ศ.2567 เป็นกรณีศึกษา เพื่อทดสอบความสามารถของโปรแกรมในการจัดเก็บ เชื่อมโยง และวิเคราะห์ข้อมูลโครงการทั้งด้านระยะเวลาและงบประมาณ ผลการศึกษาพบว่าการทำงานของโปรแกรมพาวเวอร์บีโอ โดยการเชื่อมต่อกับข้อมูลกับโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล สามารถปรับปรุงแก้ไขและอัปเดตข้อมูลได้ตลอดเวลา และโปรแกรมพาวเวอร์บีโอสามารถนำเสนอข้อมูลรายงานในรูปแบบอินเตอร์แอคทีฟแดชบอร์ดได้ครบถ้วนสามารถแสดงผล และวิเคราะห์ข้อมูลโครงการจำลองทั้ง 26 โครงการ จำนวน 3รูปแบบแดชบอร์ด ได้แก่ (1) ภาพรวมผลการดำเนินโครงการ เป็นการสรุปผลการบริหารโครงการในด้านการวางแผนการดำเนินโครงการ สถานะโครงการ และภาระงานของผู้จัดการโครงการ (2) ภาพรวมระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินโครงการ เป็นการสรุปแผนงานการดำเนินงานของโครงการตามช่วงระยะเวลาสำคัญ และ(3) ภาพรวมการใช้จ่ายงบประมาณของโครงการ เป็นการเปรียบเทียบงบประมาณของโครงการในการจัดซื้อจัดจ้าง การขนส่ง การติดตั้ง และการอบรมความรู้ให้กับลูกค้าเพื่อใช้ในการติดตามผลการดำเนินโครงการใน 4 ไตรมาสของปี พ.ศ.2567 ผลการวิจัยยืนยันว่าโปรแกรมพาวเวอร์บีโอ สามารถแสดงผลการดำเนินโครงการได้อย่างครบถ้วนเข้าใจง่ายในรูปแบบแดชบอร์ด และเมื่อตรวจสอบการแสดงผลข้อมูลบนแดชบอร์ดในโปรแกรมพาวเวอร์บีโอ เปรียบเทียบกับฐานข้อมูล ผลปรากฏว่าการแสดงผลบนแดชบอร์ดของโปรแกรมพาวเวอร์บีโอตรงกับฐานข้อมูลที่จัดเก็บในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมพาวเวอร์บีโอมีความเสถียรในการเชื่อมโยงข้อมูลกับโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล เป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพสูงในการจัดการข้อมูลโครงการที่มีลักษณะการ

ทำงานซ้ำกัน สามารถช่วยติดตามความคืบหน้า วิเคราะห์งบประมาณ และสนับสนุนการตัดสินใจด้านการบริหารโครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** รูปแบบแดชบอร์ด, โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ, การบริหารโครงการ, งบประมาณโครงการ

### Abstract

This research aimed to apply Microsoft Power BI to monitor and analyze the performance of aseptic beverage filling system installation projects. A simulated project dataset for the year 2024 was used as a case study to evaluate the program's ability to store, integrate, and analyze project information in terms of both timeline and budget. The results of the study indicate that the operation of Power BI, through its connection with a Microsoft Excel database, allows data to be modified and updated continuously. In addition, Power BI is capable of presenting project data in the form of comprehensive interactive dashboards, enabling effective visualization and analysis of 26 simulated projects through 3 types of dashboards: (1) Overall project performance, which summarizes project management outcomes in terms of project planning, project status, and project managers' workload (2) Overall project timeline, which summarizes project implementation plans according to key time periods and (3) Overall project budget utilization, which compares project budgets for procurement, transportation, installation, and customer training, and is used to monitor project performance across the four quarters of the year 2024. The research findings confirm that Power BI can present project performance in a complete and easily understandable dashboard format. Furthermore, when the dashboard outputs in Power BI were compared with the underlying database, the results showed that the data displayed on the Power BI dashboards were consistent with the data stored in Microsoft Excel. This demonstrates that Power BI is stable in linking data with Microsoft Excel and is a highly capable tool for managing projects with repetitive workflows. It effectively supports progress tracking, budget analysis, and decision-making in project management.

**Keywords:** Design Dashboard, Power Bi program, Project Management, Project budget

## 1. บทนำ

ในปัจจุบันการดำเนินธุรกิจระบบบรรจุภัณฑ์ด้านอาหารและเครื่องดื่ม มีการเจริญเติบโตอยู่ตลอดเวลาจากปัจจัยความต้องการของผู้บริโภค องค์กรต่างๆ ให้ความสนใจกับการประยุกต์ใช้ข้อมูลข่าวสาร โดยอาศัยเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ทั้ง ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการรวบรวม การจัดเก็บข้อมูล การประมวลผล การพิมพ์สร้างรายงาน อย่างสะดวกรวดเร็วและถูกต้อง เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ (2564) เพื่อช่วยในการวางแผนการดำเนินโครงการ และช่วยลดความยุ่งยากของข้อมูลการดำเนินโครงการ แก้ปัญหาด้านต่างๆ ของโครงการ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามผลการดำเนินโครงการ โดยมีปัจจัยหลักในการบริหารโครงการ คือ เวลา ต้นทุน วัสดุ แรงงาน เครื่องจักร และเงินสด การบริหารโครงการจึงมีหน้าที่สำคัญที่ต้องวางแผนและควบคุมการใช้ทรัพยากรหลักเหล่านี้ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร (2554)

ธุรกิจเกี่ยวกับระบบบรรจุภัณฑ์ด้านอาหารและเครื่องดื่มในปัจจุบันมีการแข่งขันสูง เพราะจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น และรูปแบบบรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มที่แปลกใหม่ในการตอบโต้ความต้องการของผู้บริโภค ผู้ผลิตแต่ละรายก็เน้นที่จะเพิ่มยอดขายและทำกำไรให้สูงขึ้น ทำให้การควบคุมต้นทุนโครงการและระยะเวลาการดำเนินงานติดตั้งระบบบรรจุภัณฑ์ด้านอาหารและเครื่องดื่มมีความจำเป็นมาก จึงมีแนวโน้มเผชิญความเสี่ยงจากการบริหารหลายโครงการในระยะเวลาเดียวกันรวมถึงต้นทุนที่ปรับสูงขึ้นทั้งด้านค่าขนส่ง และราคาวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ โดยปัจจุบันมีการใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์โปรเจกต์ มาช่วยบริหารโครงการติดตั้งระบบบรรจุภัณฑ์แบบปลอดภัย แม้ว่าโปรแกรมที่ใช้ในปัจจุบันจะเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการจัดการแผนงานและควบคุมการดำเนินโครงการ แต่โปรแกรมพาวเวอร์บีโอ มีความโดดเด่นในด้านการวิเคราะห์ข้อมูล การสื่อสารผลลัพธ์ และการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ ด้วยการนำเสนอข้อมูลแบบเรียลไทม์และอินเตอร์แอคทีฟ จึงเป็นเครื่องมือที่ตอบโต้องค์กรยุคใหม่ ที่ต้องการบริหารโครงการด้วยข้อมูลที่แม่นยำ เข้าใจง่าย และพร้อมใช้ในการตัดสินใจอย่างทันทั่วทั้งที่ เมื่อเราใช้งานโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล 365 อยู่แล้วเราสามารถเริ่มใช้ โปรแกรม พาวเวอร์บีโอฟรีได้เลย ตัวโปรแกรมสามารถสร้างรายงานในรูปแบบแดชบอร์ด ที่มีความสามารถในการแสดงผลรายงานแบบหลายมิติได้ อีกทั้งตัวโปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล ที่ผู้ใช้งานที่มีทักษะในการใช้งานอยู่แล้ว สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และเมื่ออัปเดตฐานข้อมูลที่ไม่โครซอฟท์เอกเซลตัวรายงานผลของโปรแกรมพาวเวอร์บีโอก็จะอัปเดตข้อมูลไปด้วย ทำให้การใช้งานการติดตามผลการดำเนินโครงการง่ายขึ้น และสามารถนำมาช่วยสนับสนุนการบริหารโครงการที่ไม่ซับซ้อนได้ ทำให้แผนต่างๆ ภายในองค์กรรับรู้ผลการดำเนินงานของแต่ละงานได้อย่างราบรื่น และเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาต่างๆ

จากงานวิจัยที่ผ่านมาได้นำเสนอการประยุกต์ใช้ข้อมูล และพัฒนาลักษณะข้อมูล ในการสื่อสารภายในองค์กร โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีโอ เช่น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศแสดงรูปแบบรายงานแบบแดชบอร์ด ที่ใช้เป็นตัวกลางในการสื่อสารให้แต่ละแผนกที่เกี่ยวข้องกับงาน เข้าใจถึงข้อมูลการดำเนินงานบนฐานข้อมูลชุดเดียวกัน สายสุนีย์ เจริญสุข (2558) โดยยังขาดการศึกษาการดึงประสิทธิภาพของโปรแกรมพาวเวอร์บีโอ ในการสร้างแดชบอร์ด ติดตามผล และวิเคราะห์ผลการดำเนินโครงการ เป็นที่มาในการศึกษา ประสิทธิภาพของพาวเวอร์บีโอในการสนับสนุนการบริหารโครงการติดตั้งระบบบรรจุภัณฑ์แบบปลอดภัย โดยศึกษาแนวคิดในการจัดเก็บฐานข้อมูลข้อมูลที่มีเค้าร่างที่แตกต่างกันมารวมไว้ในที่เดียวกัน เพื่อให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลเดียวกันไปสู่ความต้องการเข้าถึงและสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลได้ มหุปายาส ทองมาก (2564) การใช้ฐานข้อมูลที่จัดเก็บมาทำการศึกษาระบบธุรกิจอัจฉริยะโดยใช้เทคนิคคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ ดึงข้อมูลที่โดดเด่น มาแสดงผล โดยใช้รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอข้อมูล และติดตามการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลตลอดเวลา เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ (2564) ร่วมกับแนวคิดในการบริหารโครงการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงาน โดยใช้แบบจำลองธุรกิจอัจฉริยะของโปรแกรมพาวเวอร์บีโอมาร่วมกับฐานข้อมูล ลดความผิดพลาด ความซับซ้อนของข้อมูล ลดขั้นตอนระยะเวลาการทำงานกระบวนการวิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูล เป็นการสร้าง

รายงานจากข้อมูลตัวเลขที่อ่านเข้าใจยากให้ออกมาเป็นข้อมูลรูปภาพที่อ่านเข้าใจง่าย กิตติพงศ์ เชื้ออ้วน และคณะ (2563) เพื่อทดสอบความสามารถของโปรแกรมในการจัดเก็บ เชื่อมโยง และวิเคราะห์ข้อมูลโครงการทั้งด้านระยะเวลาและงบประมาณ ติดตามภาพรวมสถานะการดำเนินโครงการในด้านต่างๆ และสามารถเป็นข้อมูลในการปรับปรุงแผนการดำเนินโครงการต่อไป

## 2. วิธีดำเนินการวิจัย

### 2.1 การสำรวจและศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

การวิจัยนี้ใช้การเก็บข้อมูลโครงการติดตั้งระบบบรรจุเครื่องดื่มแบบปลอดเชื้อของบริษัทเอสไอจี คอมบิล็อค ในปี พ.ศ.2567 เป็นกรณีศึกษา เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมพาวเวอร์บีโอ ในการจัดเก็บ เชื่อมโยง และวิเคราะห์ข้อมูลโครงการติดตั้งระบบบรรจุเครื่องดื่มแบบปลอดเชื้อ ข้อมูลที่ใช้เป็นเพียง ข้อมูลจำลอง สำหรับการพัฒนาและทดสอบโปรแกรมเท่านั้น ไม่ใช่ข้อมูลเชิงธุรกิจจริง ข้อมูลพื้นฐานของแต่ละโครงการถูกรวบรวมและจัดเรียงตามตัวเลขโครงสร้างการแบ่งงานของโครงการ(Work Breakdown Structure) เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงกับระบบพาวเวอร์บีโอได้อย่างเป็นระบบ ช่วยให้การติดตามความคืบหน้าและการวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องและสอดคล้องกับแผนงานจริง ระบบบรรจุเครื่องดื่มแบบปลอดเชื้อออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ได้แก่ (1) ต้นทางสินค้า(Up Steam) ครอบคลุมกระบวนการตั้งแต่ระบบถึงบรรจุสินค้าเข้า (Processing) ระบบฆ่าเชื้อความร้อน 60-80 องศาเซลเซียส (Pasteurizer) ถังบรรจุสินค้าแบบปลอดเชื้อ (Aseptic Tank) ระบบฆ่าเชื้อ UHT  $\geq 133$  องศาเซลเซียส ระบบทำความสะอาดเครื่องบรรจุแบบไม่ถอด (CIP) ระบบท่อและไฟฟ้า (Piping & Electrical) ระบบตรวจจับประสิทธิภาพของเครื่องจักร (Line Monitoring) และเครื่องบรรจุ (Filling Machine) (2) ปลายทางสินค้า (Down Steam) ครอบคลุมตั้งแต่สายพานลำเลียง (Conveyor) โต๊ะผสมสินค้า หลังเครื่องบรรจุ (Accumulator) เครื่องติดหลอด (Straw Applicator) เครื่องห่อพลาสติกฟิล์ม (Multi Packer) เครื่องบรรจุลงกล่อง (Tray Packer) และเครื่องจัดเรียงสินค้าลงพาเลท (Palletizer) ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 รูปแบบระบบบรรจุเครื่องดื่มแบบปลอดเชื้อ

การจัดเก็บข้อมูลระยะเวลาการดำเนินจากข้อมูลของโปรแกรมไมโครซอฟท์โปรเจกต์ที่มีรายละเอียดของกิจกรรมโครง โดยจัดเก็บข้อมูลวันที่ของกิจกรรมสำคัญของโครงการจำนวน 6 ช่วงระยะเวลาสำคัญ ดังนี้ ช่วงระยะเวลาที่ 1 Ex-Work คือ การขนส่งไปยังประเทศปลายทาง ช่วงระยะเวลาที่ 2 Installation คือ การติดตั้งเครื่องจักร และระบบต่าง ๆ ช่วงระยะเวลาที่ 3 Commissioning คือ การทดสอบระบบการทำงานของเครื่องจักร ช่วงระยะเวลาที่ 4 Sterile Test การ

ทดสอบการติดตั้งของเครื่องต้มที่บรรจุลงไปในกลุ่ม ช่วงระยะเวลาที่ 5 Commercial Production คือ การทดสอบบรรจุเครื่องต้มจริงเพื่อดูประสิทธิภาพของเครื่องจักร ช่วงระยะเวลาที่ 6 Deployment คือการส่งมอบงานติดตั้งให้กับลูกค้าและทีมซ่อมบำรุงเครื่องจักร ในกรณีลูกค้าซื้อเครื่องจักรแบบล่าช้า เป็นช่วงสิ้นสุดโครงการติดตั้งเครื่องจักรระบบบรรจุเครื่องต้มแบบปลอดภัย

นอกจากนี้ ได้มีการจัดเก็บข้อมูลงบประมาณและค่าใช้จ่ายเพื่อนำมาทดสอบการคำนวณและการแสดงผลในโปรแกรมพาวเวอร์บีโอ โดยแบ่งเป็น 4 หมวดหลัก ได้แก่ (1) Procurement Cost ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อเครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์ และค่าจ้างผู้รับเหมา (2) Special Cost ค่าใช้จ่ายด้านการบริหารงานและการขนส่ง (3) Installation Cost ค่าแรงของบุคลากรบริษัท เช่น ผู้จัดการโครงการ ผู้ควบคุมงาน และช่างเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง (4) Training Cost ค่าใช้จ่ายสำหรับการอบรมบุคลากรของลูกค้า เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานและแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ การจัดเก็บข้อมูลทั้งสองส่วนนี้ถูกใช้เป็นฐานข้อมูลหลักเพื่อเชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรมสำหรับสร้างแดชบอร์ด วิเคราะห์สถานะโครงการ และทดสอบความสามารถของโปรแกรมในการติดตามความคืบหน้าและงบการเงินของแต่ละโครงการได้อย่างแม่นยำ ดังรูปที่ 2

|                                                                                                                                                                                                                                                    |                       | Project Monthly Report    |                 |                |              |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|----------------|--------------|----------|
| WBS No. : TH.00757                                                                                                                                                                                                                                 |                       | Cluster : AP-S            |                 |                |              |          |
| Customer : BMV Line 2                                                                                                                                                                                                                              |                       | Monthly : 1/1/2024        |                 |                |              |          |
| Country : SINGAPORE                                                                                                                                                                                                                                |                       | Updated date : 12/15/2024 |                 |                |              |          |
| PAM : PEE                                                                                                                                                                                                                                          |                       |                           |                 |                |              |          |
| Filling Model AB-36                                                                                                                                                                                                                                |                       |                           |                 |                |              |          |
| Line Configuration <input checked="" type="checkbox"/> Standarad Line <input checked="" type="checkbox"/> Multipacker <input type="checkbox"/> Palletizing <input checked="" type="checkbox"/> CIP <input checked="" type="checkbox"/> Utility and |                       |                           |                 |                |              |          |
| DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                        |                       | Budget Cost (฿)           | Actual Cost (฿) | Commitment (฿) | DEVIATION(฿) | (%)      |
| PR                                                                                                                                                                                                                                                 | Procurement Subtotal  | 47,537,355                | 52,272,539      | -              | (6,516,786)  | -13.71%  |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |                           |                 |                |              |          |
| SPE                                                                                                                                                                                                                                                | Special Cost Subtotal | 3,683,504                 | 9,912,767       | -              | (6,229,263)  | -169.11% |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |                           |                 |                |              |          |
| INS                                                                                                                                                                                                                                                | Installation Subtotal | 3,757,174                 | 8,535,788       | -              | (4,551,459)  | -121.14% |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |                           |                 |                |              |          |
| Tra                                                                                                                                                                                                                                                | Training Subtotal     | 1,068,216                 | 216,000         | -              | 852,216      | 79.78%   |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |                           |                 |                |              |          |
| Project Realization                                                                                                                                                                                                                                |                       | 56,046,250                | 73,404,147      | 0              | (17,357,898) | -30.97%  |
| Project Realization (excluding the decommissioning filler costs)                                                                                                                                                                                   |                       | 56,046,250                | 73,404,147      | -              | (17,357,898) | -30.97%  |

รูปที่ 2 รูปแบบข้อมูลงบประมาณของแต่ละโครงการ

## 2.2 การออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

การออกแบบเครื่องมือสำหรับการรวบรวมข้อมูลต้องสอดคล้องกับ ความต้องการในการแสดงผลรายงาน และสามารถรองรับข้อมูลจำนวนมากได้อย่างเป็นระบบ งานวิจัยนี้เลือกใช้ โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล เป็นฐานข้อมูลหลัก เนื่องจากมีความยืดหยุ่นสูง สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมพาวเวอร์บีโอได้โดยตรงและเหมาะสำหรับการจัดระเบียบข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป โดยการแบ่งหัวข้อย่อยดังนี้ (1) ข้อมูลโครงการ (Project Info.) โดยการจัดเก็บแบบเรียงตัวเลขจำนวนโครงการตามเลข Work Breakdown Structure (WBS No.) ตามด้วยชื่อของโครงการ (Customer/Project) สถานะช่วงระยะเวลาโครงการ ณ ปัจจุบัน (Project Phased) ประเทศ (Country) ผู้จัดการโครงการ (Project account Manager) และรูปแบบการบรรจุเครื่องต้ม (Solution) สิ่งต่างๆ เหล่านี้ (2) ข้อมูลสถานะ การเซ็นสัญญาโครงการ และการเซ็นแบบแปลนโครงการ (3) ข้อมูลเครื่องบรรจุเครื่องต้ม แบบปลอดภัย (Filler Info.) และข้อมูลการส่งมอบเครื่องจักรที่ใช้สำหรับเป็นข้อมูลตั้งต้นของโครงการในการขนส่ง (Ex-work) เป็นช่วงระยะเวลาเริ่มตั้งต้นของโครงการ (4) ข้อมูลแผนงานจากโปรแกรมไมโครซอฟท์ โปรเจค สามารถนำมาวิเคราะห์และจัดเก็บข้อมูลโครงการแบ่งเป็น 5 ช่วงเวลาสำคัญ ได้แก่ Installation, Commissioning, Sterile test, Commercial Production, Deployment โดยแบ่งออกเป็น 2 แถว คือ ตามแผนงานที่วางไว้ (Plan) และ ตามแผนงานที่มีการแก้ไข (Revised), (5) การจัดเก็บข้อมูลปัญหาของโครงการโดยการ

ระบุเป็นข้อมูลว่าแต่ละโครงการเกิดปัญหาอะไรบ้างที่ทำให้เกิดความล่าช้าของโครงการ เช่น งานก่อสร้างล่าช้า ระบบผลิตเครื่องดื่มล่าช้า (Civil work is delayed, UHT delayed) และ(6) การจัดเก็บข้อมูลงบการเงินของโครงการโดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน หลักๆ ของโครงการคือการ (1) จัดซื้อจัดจ้างเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Procurement Cost) (2) ค่าใช้จ่ายด้านการบริหารงานและการขนส่ง(Special Cost) (3) งานติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Installation Cost) (4) การอบรมความรู้ให้แก่บุคลากรของลูกค้า (Training Cost) แล้วนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกัน โดยการจัดโครงสร้างข้อมูลในรูปแบบนี้ทำให้สามารถนำไปเชื่อมโยงกับโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และแสดงผลในรูปแบบแดชบอร์ดแบบหลายมิติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังรูปที่ 3

| Project Info                      |                                   |                                     |                                   |                                   |                                   |                                   | Pre to Order                      |                                   |                                   |                                   | Filter Info                                        |                                                            |  |  |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--|--|
| No.                               | WBS No.                           | Customer/ Project                   | Project Phased                    | Country                           | PAM                               | Solution                          | Contract signed                   | Layout Approval                   | Layout Approval Date              | Filter type                       | Confirmed delivery date from GA (ready to pick up) | Expected delivery date from APS/customer (filling Machine) |  |  |
| <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div>   | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div>                  | <div><div></div><div></div></div>                          |  |  |
| 1                                 | TH.00687                          | DLD Project, Speed 12,000 bph Line7 | In-Deployment                     | Philippines                       | WIRA                              | Aseptic                           | Received                          | Approved                          | 17-Feb-23                         | PB-32                             | 31-Jul-23                                          | 31-Jul-23                                                  |  |  |
| 2                                 | TH.00688                          | DLD Project, Speed 12,000 bph Line5 | In-Deployment                     | Philippines                       | WIRA                              | Aseptic                           | Received                          | Approved                          | 17-Feb-23                         | PB-37                             | 10-Jun-23                                          | 10-Jun-23                                                  |  |  |
| 3                                 | TH.00703                          | CMD Project,Speed 24,000 bph Line3  | In-Deployment                     | Japan                             | RON                               | Aseptic                           | Received                          | Approved                          | 25-Jul-23                         | AB-37                             | 1-Dec-23                                           | 1-Dec-23                                                   |  |  |

| Project Info                      |                                   |                                     | Key Milestone                     |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| No.                               | WBS No.                           | Customer/ Project                   | Installation (Plan)               | Installation (Review)             | Commissioning (Plan)              | Commissioning (Review)            | Sterile test date (Plan)          | Sterile test date (Review)        | Commercial production (Plan)      | Commercial production (Review)    | Deployment (Plan)                 | Deployment (Review)               | Installation delay(days)          | Commissioning delay(days)         | Sterile test delay(days)          | Commercial production delay(days) | Deployment delay(days)            | Completed planning Project status |
| <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div>   | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> |
| 1                                 | TH.00687                          | DLD Project, Speed 12,000 bph Line7 | 04-Nov-23                         |                                   | 9-Dec-23                          |                                   | 21-Dec-23                         |                                   | 18-Jan-24                         |                                   | 24-Feb-24                         | 24-Feb-24                         | 0                                 | 0                                 | 0                                 | 0                                 | 0                                 | Delay                             |
| 2                                 | TH.00688                          | DLD Project, Speed 12,000 bph Line5 | 23-Nov-23                         | 29-Jan-24                         | 10-Jan-24                         | 1-Jun-24                          | 22-Jan-24                         | 23-Jul-24                         | 07-Feb-24                         | 02-Sep-24                         | 15-Mar-24                         | 19-Oct-24                         | 67                                | 143                               | 183                               | 207                               | 218                               | Delay                             |
| 3                                 | TH.00703                          | CMD Project,Speed 24,000 bph Line3  | 08-Jan-24                         |                                   | 31-Jan-24                         |                                   | 14-Feb-24                         |                                   | 01-Mar-24                         |                                   | 28-Mar-24                         | 28-Mar-24                         | 0                                 | 0                                 | 0                                 | 0                                 | 0                                 | ontime                            |

| Project Info                      |                                   |                                     | Cost                              |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |  |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| No.                               | WBS No.                           | Customer/ Project                   | Procurement Budget cost           | Special Budget cost               | Installation Budget cost          | Traininh Budget cost              | Special condition Budget cost     | Procurement Actual cost           | Special Actual cost               | Installation Actual cost          | Traininh Actual cost              | Special condition Actual cost     | Sum Budget cost                   | Sum Actual cost                   | Deviation                         | Deviation (%)                     |  |
| <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div>   | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> | <div><div></div><div></div></div> |  |
| 1                                 | TH.00687                          | DLD Project, Speed 12,000 bph Line7 | 70,670,000                        | 5,690,000                         | 7,327,000                         | 1,005,000                         | -                                 | 80,508,102                        | 6,520,376                         | 5,492,522                         | 785,960                           | -                                 | 84,692,000                        | 93,306,960                        | (8,614,960)                       | -10.17%                           |  |
| 2                                 | TH.00688                          | DLD Project, Speed 12,000 bph Line5 | 85,625,458                        | 6,368,000                         | 7,295,150                         | 1,005,000                         | -                                 | 89,088,381                        | 5,558,792                         | 2,325,048                         | 785,960                           | -                                 | 100,293,608                       | 97,758,180                        | 2,535,428                         | 2.53%                             |  |
| 3                                 | TH.00703                          | CMD Project,Speed 24,000 bph Line3  | 70,443,090                        | 4,770,162                         | 4,881,096                         | 850,494                           | -                                 | 67,207,705                        | 3,835,808                         | 2,868,636                         | 800,000                           | -                                 | 80,944,842                        | 74,712,149                        | 6,232,693                         | 7.70%                             |  |

รูปที่ 3 ตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลบน Microsoft Excel

## 2.3 การเชื่อมต่อข้อมูล

การเชื่อมต่อข้อมูลโดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ เริ่มต้นจากการเชื่อมต่อข้อมูลจากฐานข้อมูลในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล เข้าสู่โปรแกรมพาวเวอร์บีไอโดยตรง จากนั้นข้อมูลจะถูกประมวลผลผ่านเครื่องมือที่ชื่อว่า Power Query Editor ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับการจัดเตรียมและปรับปรุงคุณภาพของข้อมูล ภายหลังจากการจัดเตรียมข้อมูลแล้ว ข้อมูลจะถูกนำเข้าสู่ Model View เพื่อดำเนินการสร้างแบบจำลองข้อมูลโดยการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูล ซึ่งช่วยให้การคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับโครงสร้าง ข้อมูลที่ผ่านการสร้างแบบจำลองแล้วจะถูกนำไปแสดงผลผ่าน Power BI Dashboard ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 รูปแบบการเชื่อมต่อข้อมูลจากโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลสู่การสร้างแดชบอร์ด

## 2.4 การสร้างแดชบอร์ด และติดตามผล

เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมพาวเวอร์บีโอ ได้ออกแบบแดชบอร์ดหลัก 3 ประเภท คือ (1) ภาพรวมผลการดำเนินโครงการ (Executive Summary) เป็นการสรุปผลการบริหารโครงการในด้านการวางแผนการดำเนินโครงการ สถานะโครงการ และภาระงานของผู้จัดการโครงการ (2) ภาพรวมระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินโครงการ (Project Timeline Overview) (3) ภาพรวมการใช้จ่ายงบประมาณของโครงการ (Project Cost Overview) โดยจะติดตามผลการดำเนินโครงการตามไตรมาสทั้งหมด 4 ไตรมาส ในส่วนของงบประมาณจะมีการติดตามผลเมื่อเสร็จสิ้นโครงการแล้วว่าจะใช้งบประมาณไปเท่าไรเปรียบเทียบกับแผนงบประมาณที่วางไว้ ซึ่งผลลัพธ์ดังกล่าวยืนยันว่าโปรแกรมพาวเวอร์บีโอ สามารถประมวลผลข้อมูลเชิงเวลาและการเงินได้ถูกต้อง รองรับการบริหารหลายโครงการในรูปแบบแดชบอร์ดหลักและเหมาะสมสำหรับใช้เป็นเครื่องมือบริหารโครงการจริงในอนาคต

## 3. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

### 3.1 รูปแบบการออกแบบการจัดเก็บข้อมูล

จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นของระบบบรรจุเครื่องดื่มน้ำแบบปลอดเชื้อ งานวิจัยนี้ได้ออกแบบการจัดเก็บข้อมูลโครงการจำลองปี พ.ศ.2567 เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลจำลองสำหรับทดสอบการทำงานของโปรแกรมพาวเวอร์บีโอ โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลเดียว สามารถเพิ่ม ลบ หรือปรับปรุงข้อมูลได้ตลอดเวลา สามารถจัดการข้อมูลได้โดยไม่ต้องมีความรู้ด้านเทคนิคขั้นสูง มีฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ สถิติ และตรรกะ ช่วยคำนวณ สรุปผลฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นถูกจัดเรียงแยกประเภทให้ง่ายต่อการบันทึกข้อมูล ยกตัวอย่างฐานข้อมูลทางด้านงบประมาณมีข้อมูลพื้นฐานโครงการเป็นตัวกำหนดในการบันทึกข้อมูล และแยกประเภทงบประมาณออกเป็น 2 ส่วนหลัก คืองบประมาณของโครงการ(Budget Cost) และค่าใช้จ่ายจริงที่เกิดขึ้นในโครงการ(Actual Cost) ดังรูปที่ 5

| Project Info |          |                                      | Budget Cost             |                     |                          |                      |                               | Actual Cost             |                     |                          |                      |                               |
|--------------|----------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------------|
| No.          | WBS No.  | Customer/ Project                    | Procurement Budget cost | Special Budget cost | Installation Budget cost | Traininh Budget cost | Special condition Budget cost | Procurement Actual cost | Special Actual cost | Installation Actual cost | Traininh Actual cost | Special condition Actual cost |
| 1            | TH.00687 | DLD Project, Speed 12,000 bph Line7  | 70,670,000              | 5,690,000           | 7,327,000                | 1,005,000            | -                             | 80,508,102              | 6,520,376           | 5,492,522                | 785,960              | -                             |
| 2            | TH.00688 | DLD Project, Speed 12,000 bph Line5  | 85,625,458              | 6,368,000           | 7,295,150                | 1,005,000            | -                             | 89,088,381              | 5,558,792           | 2,325,048                | 785,960              | -                             |
| 3            | TH.00703 | CMD Project,Speed 24,000 bph Line3   | 70,443,090              | 4,770,162           | 4,881,096                | 850,494              | -                             | 67,207,705              | 3,835,808           | 2,868,636                | 800,000              | -                             |
| 4            | TH.00706 | DLD Project, Speed 24,000 bph Line1  | 6,313,878               | 745,444             | 7,505,000                | -                    | -                             | 5,184,920               | 693,598             | 3,682,568                | -                    | -                             |
| 5            | TH.00707 | DLD Project, Speed 12,000 bph Line3  | 5,472,607               | 607,194             | 8,690,000                | -                    | -                             | 4,102,052               | 665,876             | 2,174,723                | -                    | -                             |
| 6            | TH.00721 | RBT Project ,Speed 24000 bph Line 3  | 132,221,542             | 10,319,766          | 8,759,132                | 1,289,050            | -                             | 122,709,644             | 10,295,609          | 9,962,324                | 1,274,384            | -                             |
| 7            | TH.00722 | RBT Project ,Speed 24000 bph Line 4  | 132,221,542             | 10,319,766          | 8,759,132                | 1,289,050            | -                             | 129,359,254             | 10,463,964          | 11,623,619               | 1,274,384            | -                             |
| 8            | TH.00728 | NFD Project, Speed 12,000 bph Line1  | 109,624,962             | 5,592,619           | 5,776,133                | 994,573              | -                             | 84,518,389              | 6,707,554           | 8,325,402                | 859,963              | -                             |
| 9            | TH.00744 | NFV Project ,Speed 24000 bph Line 3  | 4,116,147               | 872,726             | 4,672,491                | -                    | -                             | 4,605,199               | 798,085             | 3,538,028                | -                    | -                             |
| 10           | TH.00745 | NFV Project ,Speed 24000 bph Line 4  | 4,116,147               | 872,726             | 4,672,491                | -                    | -                             | 4,605,199               | 905,820             | 3,938,028                | -                    | -                             |
| 11           | TH.00746 | DPV Project ,Speed 24000 bph Line 1  | 15,969,092              | 2,157,263           | 8,103,023                | 360,144              | -                             | 14,802,323              | 2,026,685           | 4,659,419                | 205,000              | -                             |
| 12           | TH.00741 | FIDS Project ,Speed 24000 bph Line 5 | 3,504,485               | 672,707             | 4,577,094                | 1,000,261            | -                             | 3,387,309               | 441,769             | 3,076,193                | -                    | -                             |
| 13           | TH.00727 | UFD Project ,Speed 24000 bph Line1   | 88,379,000              | 5,382,705           | 6,612,389                | 987,044              | -                             | 86,531,834              | 5,980,054           | 5,620,370                | 789,843              | -                             |
| 14           | TH.00757 | MVM Project ,Speed 24000 bph Line 1  | 47,537,355              | 3,683,504           | 3,757,174                | 1,068,216            | -                             | 52,272,539              | 9,912,767           | 8,535,788                | 216,000              | 2,467,054                     |
| 15           | TH.00721 | DML Project ,Speed 24000 bph Line 3  | 132,221,542             | 10,319,766          | 8,759,132                | 1,289,050            | -                             | 122,709,644             | 10,295,609          | 9,962,324                | 1,274,384            | -                             |
| 16           | TH.00722 | DM Project ,Speed 24000 bph Line 3   | 3,388,360               | 810,260             | 46,295,310               | 1,289,050            | -                             | 3,388,360               | 810,260             | 46,295,310               | 1,274,384            | -                             |
| 17           | TH.00761 | BIP Project ,Speed 24000 bph Line 1  | 4,844,118               | -                   | -                        | -                    | -                             | 4,844,118               | -                   | -                        | -                    | -                             |
| 18           | TH.00738 | FIDS Project ,Speed 24000 bph Line 6 | 4,218,957               | 803,148             | 4,600,284                | 1,000,260            | -                             | 3,476,327               | 570,742             | 3,076,193                | -                    | -                             |
| 19           | TH.00739 | FIDS Project ,Speed 24000 bph Line 7 | 5,415,697               | 198,942             | 4,600,284                | -                    | -                             | 2,508,123               | 198,942             | 3,076,193                | -                    | -                             |
| 20           | TH.00751 | TST Project ,Speed 24000 bph Line 11 | 112,705,344             | 7,425,282           | 8,288,059                | 860,000              | -                             | 104,195,509             | 7,837,052           | 11,900,092               | 592,980              | -                             |
| 21           | TH.00747 | DPV Project ,Speed 24000 bph Line 2  | 89,691,270              | 5,706,939           | 4,442,744                | 1,047,476            | -                             | 68,807,973              | 4,275,959           | 3,720,346                | 205,000              | 105,145                       |
| 22           | TH.00752 | TST Project ,Speed 24000 bph Line 12 | 112,705,345             | 7,425,283           | 8,288,060                | 860,000              | (1,841,791)                   | 105,003,264             | 7,541,316           | 7,874,755                | 592,980              | -                             |
| 23           | TH.00753 | TST Project ,Speed 24000 bph Line 13 | 112,705,345             | 7,425,283           | 8,288,060                | 860,000              | (1,841,791)                   | 104,033,234             | 9,015,866           | 8,224,475                | 578,813              | -                             |
| 24           | TH.00740 | FIDS Project ,Speed 24000 bph Line 8 | 5,415,698               | 400,650             | 4,600,284                | -                    | (1,054,346)                   | 4,216,125               | 763,650             | 3,076,193                | -                    | -                             |
| 25           | TH.00769 | DLMV Project ,Speed 24000 bph Line 1 | 97,067,250              | 7,299,457           | 6,864,197                | 754,351              | (1,959,834)                   | 83,635,665              | 2,835,700           | 6,009,909                | 531,524              | -                             |
| 26           | TH.00786 | TPL Project ,Speed 24000 bph Line 1  | 112,705,345             | 8,310,400           | 9,328,795                | 4,452,000            | -                             | 103,441,373             | 12,229,738          | 1,929,641                | -                    | -                             |

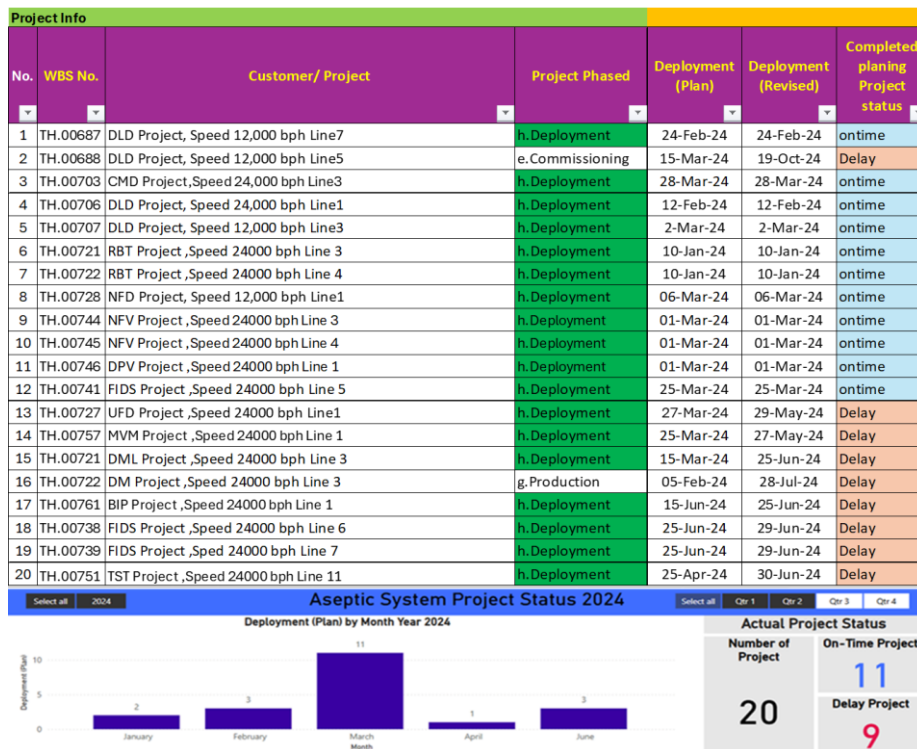
รูปที่ 5 การจัดเก็บข้อมูล 2 ประเภทหลักของงบการเงิน

### 3.2 รูปแบบแดชบอร์ดการติดตามผลการดำเนินโครงการ

จากการศึกษาและจัดเก็บข้อมูลโครงการจำลองติดตั้งระบบบรรจุเครื่องต้มแบบปลอดภัยปี พ.ศ.2567 เพื่อนำมาทดสอบโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ ได้มีการจำลองแผนงานโครงการตลอดทั้งปีตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม และนำเข้าระบบเพื่อสร้างแดชบอร์ดติดตามผลแบบรายไตรมาส มีดังต่อไปนี้

ผลการทดสอบ Executive Summary ในไตรมาสที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ระบบสามารถประมวลผลข้อมูลจำลองได้ครบถ้วน และแสดงผลในรูปแบบอินเตอร์แอคทีฟแดชบอร์ด (Interactive Dashboard) ตามที่ออกแบบไว้ ในการทดสอบนี้ ได้กำหนดจำนวนโครงการจำลองรวม 16 โครงการ โดยแบ่งตามเดือนที่วางแผนส่งมอบ ได้แก่ เดือนมกราคมมีแผนการส่งมอบจำนวน 2 โครงการ, เดือนกุมภาพันธ์มีแผนการส่งมอบจำนวน 3 โครงการ และเดือนมีนาคม มีจำนวน 11 โครงการ เมื่อติดตามผลการดำเนินโครงการตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงสิ้นเดือนมีนาคมในไตรมาสที่ 1 พบว่า ในเดือนมกราคมสามารถส่งมอบ 2 โครงการตรงตามแผนงานที่วางไว้ ในเดือนกุมภาพันธ์ มีแผนส่งมอบโครงการจำนวน 3 โครงการ โดยมี 1 โครงการที่เกิดความล่าช้าในการส่งมอบโครงการ และในเดือนมีนาคมมีแผนส่งมอบโครงการจำนวน 11 โครงการ โดยมี 4 โครงการ ที่เกิดความล่าช้า จากผลการทดสอบ ระบบสรุปได้ว่าในไตรมาสที่ 1 ของข้อมูลจำลองนี้ มี 11 โครงการ ที่สามารถส่งมอบได้ตรงตามแผน และมี 5 โครงการ ที่ถูกจำลองให้เกิดความล่าช้า ทั้งนี้แดชบอร์ดสามารถเน้นย้ำโครงการที่ล่าช้า และแสดงการเปรียบเทียบระหว่างแผนงานกับผลการดำเนินงานจำลองได้อย่างถูกต้อง

ผลการทดสอบในไตรมาสที่ 2 แสดงให้เห็นว่า จากการทดสอบแดชบอร์ด Executive Summary ด้วยข้อมูลโครงการจำลองปี พ.ศ.2567 ได้มีการเพิ่มข้อมูลโครงการจำลองใหม่จำนวน 4 โครงการ ที่วางแผนส่งมอบในไตรมาสที่ 2 (เดือนเมษายน 1 โครงการ และเดือนมิถุนายน 3 โครงการ) เมื่อรวมกับข้อมูลในไตรมาสที่ 1 จำนวน 16 โครงการ ทำให้มีโครงการจำลองทั้งหมด 20 โครงการ สำหรับการติดตามผลในระบบ ผลการประมวลผลจากโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ แสดงให้เห็นว่า โครงการจำลองที่เกิดความล่าช้าในไตรมาสที่ 1 จำนวน 5 โครงการ มี 2 โครงการ สามารถเร่งรัดและส่งมอบได้ภายในไตรมาสที่ 2 โครงการใหม่ทั้ง 4 โครงการในไตรมาสที่ 2 ถูกจำลองให้มี ความล่าช้าตามวันที่ในการส่งมอบ แต่ยัง สามารถส่งมอบได้ภายในไตรมาสเดียวกันตามกำหนด เมื่อสิ้นสุดไตรมาสที่ 2 จำนวนโครงการจำลองที่เกิดความล่าช้าสะสมทั้งหมดเท่ากับ 9 โครงการจาก 20 โครงการ และโครงการส่งมอบเสร็จสิ้นภายในไตรมาสที่ 2 จำนวน 18 โครงการจาก 20 โครงการ ดังรูปที่ 6

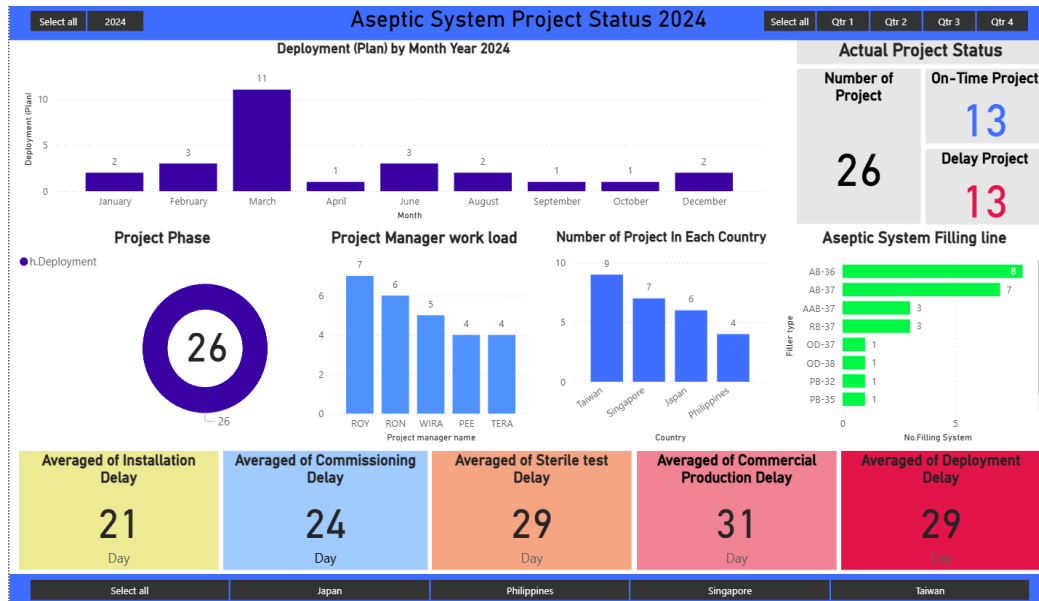


รูปที่ 6 การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างโปรแกรมไมโครซอฟเอ็กเซลกับหน้าแดชบอร์ดของไตรมาสที่ 2

ผลการทดสอบในไตรมาสที่ 3 แสดงให้เห็นว่า การทดสอบแดชบอร์ด Executive Summary ในไตรมาสที่ 3 ใช้ข้อมูลโครงการจำลอง ที่เพิ่มขึ้นจำนวน 3 โครงการใหม่ ซึ่งวางแผนส่งมอบในไตรมาสนี้ เมื่อนำมารวมกับข้อมูลโครงการจำลองจากไตรมาสที่ 2 จำนวน 20 โครงการ ทำให้มีโครงการจำลองรวมทั้งสิ้น 23 โครงการ โดยมี 1 โครงการจากไตรมาสที่ 1 ถูกปรับแผนให้ส่งมอบในไตรมาสที่ 3 และโครงการจำลองใหม่ 3 โครงการในไตรมาสนี้สามารถส่งมอบได้ตามแผน 1 โครงการ เกิดความล่าช้า 2 โครงการ เพื่อทดสอบความสามารถของระบบในการอัปเดตตารางกำหนดการผลการประมวลผลจากโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ สรุปผลการทดสอบเมื่อสิ้นสุดไตรมาสที่ 3 (สิ้นเดือนกันยายน) พบว่า แดชบอร์ดสามารถรายงานจำนวนโครงการจำลองที่เกิดความล่าช้าสะสมรวมเป็น 11 โครงการ และโครงการที่ส่งมอบตรงตามแผนจำนวน 12 โครงการ จากข้อมูลโครงการจำลองทั้งหมด 23 โครงการ ซึ่งระบบสามารถแสดงสถานะล่าสุดได้อย่างถูกต้อง

ผลการทดสอบในไตรมาสที่ 4 แสดงให้เห็นว่า การทดสอบแดชบอร์ด Executive Summary ในไตรมาสที่ 4 ใช้ข้อมูลโครงการจำลอง เพิ่มขึ้นจำนวน 3 โครงการใหม่ ที่วางแผนส่งมอบในไตรมาสนี้ เมื่อนำมารวมกับข้อมูลจากไตรมาสที่ 3 จำนวน 23 โครงการ ทำให้มีโครงการจำลองรวมทั้งสิ้น 26 โครงการ โดยมี 1 โครงการจากไตรมาสที่ 1 ที่ถูกปรับแผนการส่งมอบให้เลื่อนมาอยู่ในไตรมาสที่ 4 เพื่อทดสอบความสามารถของระบบในการอัปเดตข้อมูลแผนงานผลการประมวลผลจากโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ พบว่าโครงการจำลองใหม่ทั้ง 3 โครงการ มี 2 โครงการ ถูกตั้งค่าให้เกิดความล่าช้าในขั้นตอนการดำเนินงานอีก 1 โครงการ แต่โครงการจำลองทั้ง 3 โครงการยังคงสามารถส่งมอบได้ภายในไตรมาสที่ 4 ตามกำหนดสุดท้าย เมื่อสิ้นสุดไตรมาสที่ 4 (สิ้นเดือนธันวาคม) แดชบอร์ดสามารถสรุปผลการทดสอบได้ว่า โครงการจำลองทั้งหมด 26 โครงการส่งมอบเสร็จสิ้นในไตรมาสที่ 4 โดยมีจำนวนโครงการที่ถูกจำลองให้เกิดความล่าช้าสะสมรวม 13 โครงการ และอีก 13 โครงการ ส่งมอบได้ตามแผนที่ตั้งไว้ ดังรูปที่ 7

การติดตามผลด้วยแดชบอร์ด Executive Summary ช่วยให้สามารถตรวจสอบสถานะการส่งมอบโครงการ ความล่าช้าในแต่ละกิจกรรม และภาระงานของผู้จัดการโครงการได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้บริหารสามารถวางแผนกำลังคน และปรับกลยุทธ์เพื่อลดความล่าช้าในไตรมาสถัดไปได้้อย่างแม่นยำ



รูปที่ 7 แดชบอร์ด Executive Summary ไตรมาสที่ 4

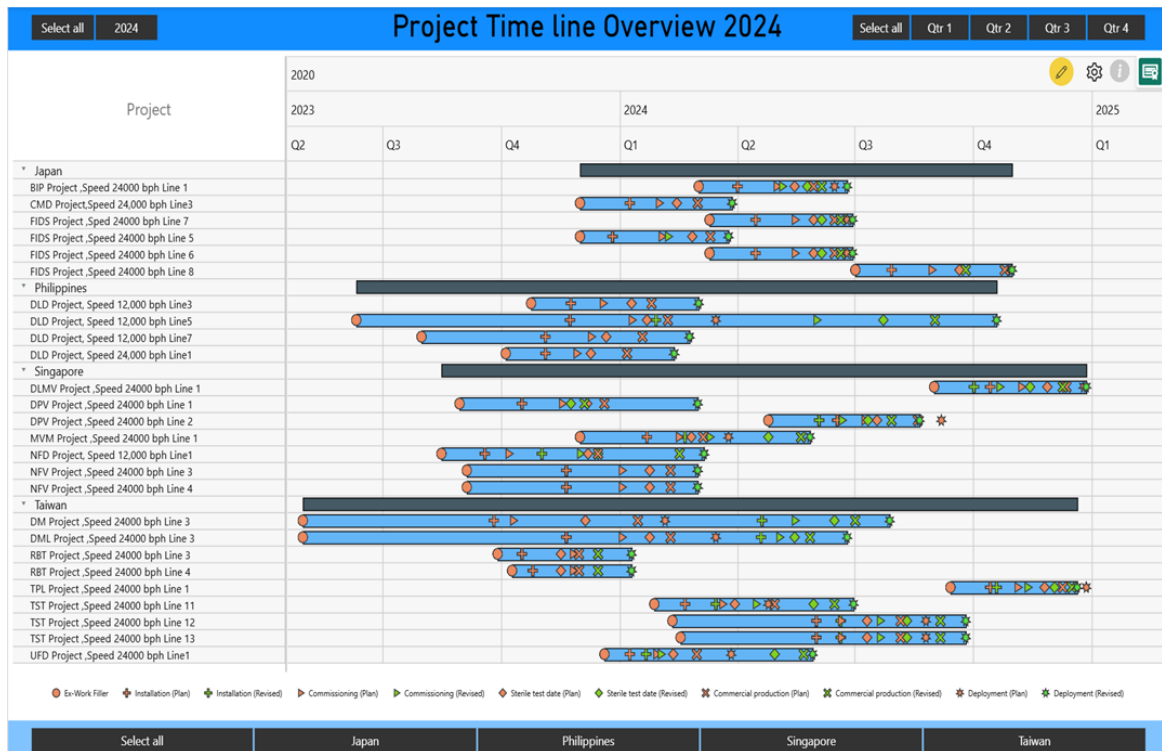
เมื่อติดตามผลการดำเนินโครงการจากแดชบอร์ด Project Time Line Overview ของข้อมูลโครงการจำลองในไตรมาสที่ 1 พบว่า ระบบสามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงระยะเวลากิจกรรมของแต่ละโครงการได้อย่างถูกต้อง ตัวอย่างจากข้อมูลจำลองบางโครงการมีการปรับระยะเวลากิจกรรมบางช่วงให้สั้นลง แม้จะเกิดความล่าช้าในกิจกรรมก่อนหน้านี้ แต่ยังสามารถรักษากำหนดวันส่งมอบให้ตรงตามแผนได้ เช่น ในการจำลองกรณีหนึ่งได้กำหนดให้มี ความล่าช้าในขั้น Commissioning จำนวน 5 วัน และปรับลดระยะเวลาระหว่าง Commissioning กับ Sterile Test จาก 24 วัน เหลือเพียง 19 วัน ผลการทดสอบแสดงว่าแดชบอร์ดสามารถแสดงผลการปรับแผนดังกล่าวได้อย่างถูกต้องทำให้เห็นว่าแม้มีความล่าช้าในบางกิจกรรม ระบบยังสามารถรายงานการเร่งรัดงานเพื่อรักษากำหนดการส่งมอบเดิมได้

เมื่อติดตามผลการดำเนินโครงการจากแดชบอร์ด Project Time Line Overview ของข้อมูลโครงการจำลองในไตรมาสที่ 2 พบว่า โครงการจำลองใหม่ทั้ง 4 โครงการ ถูกตั้งค่าให้มีการเลื่อนระยะเวลากิจกรรมและระยะเวลาสิ้นสุดโครงการให้ต่างจากแผนเดิม เพื่อทดสอบความสามารถของระบบในการตรวจจับและรายงานการเปลี่ยนแปลงกำหนดการ ผลการทดสอบแสดงว่าแม้แต่ละโครงการจำลองจะมีการเลื่อนกำหนดเวลาในหลายกิจกรรม ระบบโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ ยังคงสามารถคำนวณ ปรับปรุง และรายงานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งแสดงสถานะการส่งมอบว่าโครงการทั้งหมดสามารถ ส่งมอบได้ภายในไตรมาสที่ 2 ตามกำหนดสุดท้าย

เมื่อติดตามผลการดำเนินโครงการตามแดชบอร์ด Project Time Line Overview ไตรมาสที่ 3 จะเห็นได้ว่าโครงการใหม่ทั้ง 3 โครงการ ได้แก่ TST Project Speed 24,000 bph Line12, TST Project Speed 24000 bph Line13 ของประเทศไต้หวัน และDPV Project Speed 24,000 bph Line2 ประเทศสิงคโปร์ มีการเลื่อนระยะเวลา กิจกรรมของโครงการและระยะเวลาสิ้นสุดโครงการ โดยล่าช้าจากแผน 2 โครงการ และเร็วกว่าแผนจำนวน 1 โครงการ แต่ยังสามารถส่งมอบโครงการในไตรมาสที่ 3 ได้

เมื่อติดตามผลการดำเนินโครงการตามแดชบอร์ด Project Time Line Overview ไตรมาสที่ 4 จะเห็นได้ว่าโครงการใหม่ทั้ง 3 โครงการ ได้แก่ TPL Project Speed 24,000 bph Line 1 ของประเทศไต้หวัน, FIDS Project Speed 24,000 bph Line8 ของประเทศญี่ปุ่น และ DLMV Project Speed 24,000 bph Line 1 ประเทศสิงคโปร์ มีการเลื่อนระยะเวลากิจกรรมของโครงการและระยะเวลาสิ้นสุดโครงการ โดยล่าช้าจากแผน 2 โครงการ และเร็วกว่าแผนจำนวน 1 โครงการแต่ยังคงสามารถส่งมอบโครงการในไตรมาสที่ 4 ได้ ดังรูปที่ 8

ผลการติดตามผ่านแดชบอร์ด แสดงให้เห็นว่า แม้จะมีการเปลี่ยนแปลงระยะเวลากิจกรรมในแต่ละโครงการแต่ด้วยการปรับแผนภายใน ทำให้ทุกโครงการสามารถส่งมอบได้ภายในไตรมาสที่กำหนด และบางโครงการยังสามารถส่งมอบได้ก่อนกำหนด ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพของระบบในการวิเคราะห์และช่วยผู้จัดการโครงการวางแผนรับมือความล่าช้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ



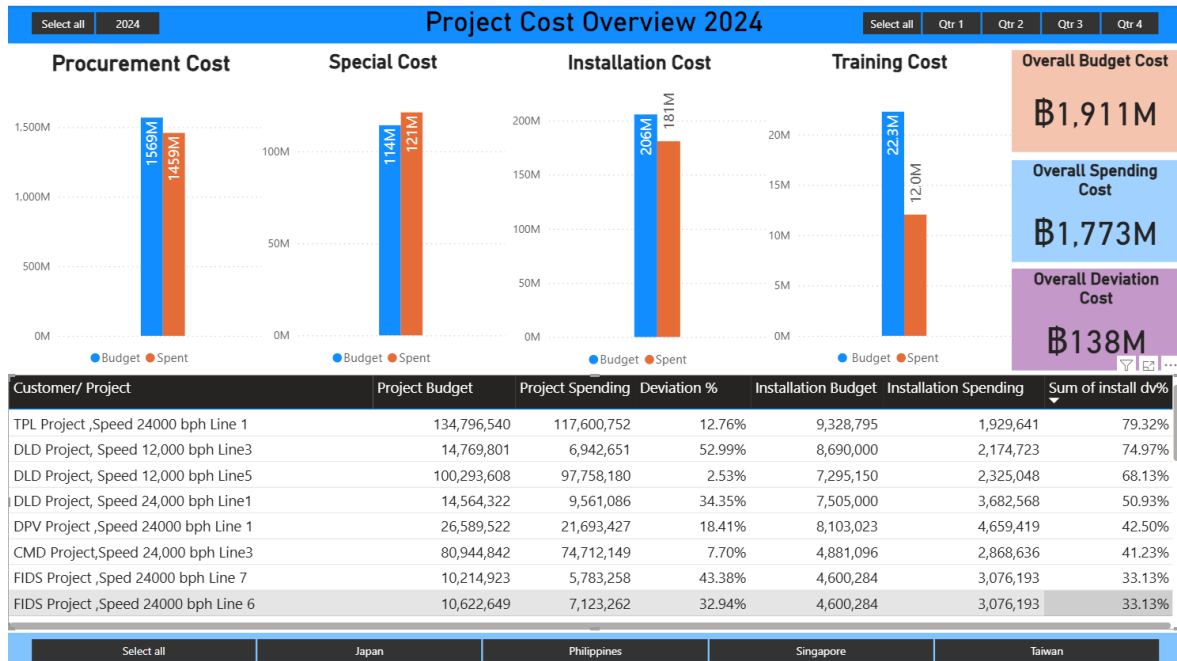
รูปที่ 8 แดชบอร์ด Project time Line Overview ไตรมาสที่ 4

การทดสอบการแสดงผลด้านงบการเงินแดชบอร์ด Project Cost Overview ได้รับการออกแบบเพื่อประเมินความสามารถของโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ ในการคำนวณและแสดงผลเปรียบเทียบระหว่างงบประมาณที่วางแผนกับค่าใช้จ่ายจริงของ ข้อมูลโครงการจำลองในไตรมาสที่ 1 โดยงบการเงินรวมทั้ง 11 โครงการที่เสร็จสิ้นโครงการแล้ว แยกย่อยออกเป็น 4 ประเภท หลักๆ ได้ดังนี้ (1) การจัดซื้อจัดจ้างเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Procurement Cost) มีงบประมาณจำนวน 554,673,490 ล้านบาท มีค่าใช้จ่ายจากการสั่งซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกิดขึ้นจริงจำนวน 520,990,096 บาท มีกำไรจำนวน 33,683,394 บาท คิดเป็นร้อยละ 6.07 ของงบประมาณ (2) งบการเงินสำหรับการบริหารงานและการขนส่ง (Special Cost) มีงบประมาณจำนวน 42,620,374 บาท มีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงจำนวน 43,355,144 บาท แสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายในส่วนนี้มีงบประมาณติดลบจำนวน 734,770 บาท คิดเป็นติดลบร้อยละ 1.72 ของงบประมาณ (3) งบการเงินสำหรับงานติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Installation Cost) มีงบประมาณจำนวน 73,722,590 บาท มีการใช้จ่ายงบประมาณสำหรับงานติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์จำนวน 59,341,462 บาท แสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายในส่วนนี้มีกำไรจำนวน

14,381,128 บาท คิดเป็นร้อยละ 19.5 ของงบประมาณ (4) งบประมาณการอบรมความรู้ให้แก่บุคลากรของลูกค้า (Training Cost) มีงบประมาณจำนวน 6,788,572 บาท และมีการใช้จ่ายงบประมาณจริงจำนวน 5,199,691 บาท แสดงให้เห็นว่างบประมาณด้านงานอบรม มีกำไรจำนวน 1,588,881 บาท คิดเป็นร้อยละ 23.4 ของงบประมาณ สรุป งบการเงินรวมทั้ง 11 โครงการที่มีการส่งมอบเสร็จสิ้นแล้วในไตรมาสที่ 1 มีงบประมาณรวมจำนวน 677,805,026 บาท และมีค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปของทั้ง 11 โครงการจำลอง ในการติดตั้งระบบบรรจุเครื่องดื่มแบบปลอดเชื้อจำนวน 628,886,393 บาท โดยมีกำไรสุทธิในเดือนมีนาคม จำนวน 48,918,633 บาท คิดเป็นร้อยละ 7.21 ของงบประมาณ จากงบประมาณทั้ง 11 โครงการจำลอง

การทดสอบการแสดงผลด้านการเงินแดชบอร์ด Project Cost Overview ในไตรมาสที่ 2 และไตรมาสที่ 3 โดยการจำลองโครงการที่เสร็จสิ้นในไตรมาสที่ 2 จำนวน 18 โครงการ และไตรมาสที่ 3 จำนวน 22 โครงการ เพื่อประเมินความสามารถของโปรแกรมพาวเวอร์บีโอ ในการคำนวณและแสดงผลเปรียบเทียบระหว่าง งบประมาณจำลอง กับ ค่าใช้จ่ายจริงจำลอง ระบบสามารถคำนวณความแตกต่างระหว่างงบประมาณจำลองกับค่าใช้จ่ายจริง พร้อมคำนวณอัตรากำไร/ขาดทุน โดยโปรแกรมพาวเวอร์บีโอสามารถสรุปงบประมาณรวม ค่าใช้จ่ายรวม และคำนวณกำไรสุทธิจำลองได้ครบถ้วน พร้อมแสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของกำไรในแต่ละหมวดได้อย่างชัดเจน

การทดสอบการแสดงผลด้านการเงินของแดชบอร์ด Project Cost Overview ของข้อมูลโครงการจำลองในไตรมาสที่ 4 ระบบพาวเวอร์บีโอได้ถูกใช้เพื่อประเมินความสามารถในการคำนวณและสรุปผลเปรียบเทียบ งบประมาณจำลองกับค่าใช้จ่ายจำลองของโครงการที่แล้วเสร็จ ซึ่งในไตรมาสนี้มีโครงการจำลองที่เสร็จสิ้นจำนวน 26 โครงการ ผลการทดสอบแสดงว่า แดชบอร์ดสามารถคำนวณส่วนต่างและอัตรากำไร/ขาดทุนได้อย่างถูกต้อง ดังนี้ (1) การจัดซื้อจัดจ้างเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Procurement Cost) มีงบประมาณจำนวน 1,569,299,573 บาท มีค่าใช้จ่ายจากการสั่งซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกิดขึ้นจริงจำนวน 1,459,142,565 บาท มีกำไรจำนวน 110,157,009 บาท คิดเป็นร้อยละ 7.02 ของงบประมาณ ลดลงจากไตรมาสที่ 3 จำนวนร้อยละ 0.05 ของงบประมาณ (2) งบการเงินสำหรับการบริหารงานและการขนส่ง (Special Cost) มีงบประมาณ จำนวน 114,179,993 บาท มีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงจำนวน 121,181,590 บาท แสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายในส่วนนี้มีงบประมาณติดลบจำนวน 7,001,596 บาท คิดเป็นติดลบร้อยละ 6.13 ของงบประมาณ ติดลบลดลงจากไตรมาสที่ 3 จำนวนร้อยละ 2.58 ของงบประมาณ (3) งบการเงินสำหรับงานติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Installation Cost) มีงบประมาณจำนวน 205,742,510 บาท มีการใช้จ่ายงบประมาณสำหรับงานติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์จำนวน 180,968,100 บาท แสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายในส่วนนี้มีกำไรจำนวน 24,774,411 บาท คิดเป็นร้อยละ 12.04 ของงบประมาณ เพิ่มขึ้นจากเดิม คิดเป็นร้อยละ 6.41 ของงบประมาณ (4) งบประมาณการอบรมความรู้ให้แก่บุคลากรของลูกค้า (Training Cost) มีงบประมาณจำนวน 22,261,020 บาท และมีการใช้จ่ายงบประมาณจริงจำนวน 12,041,559 บาท แสดงให้เห็นว่างบประมาณด้านงานอบรมมีกำไรจำนวน 10,219,460 บาท คิดเป็นร้อยละ 45.91 ของงบประมาณ เพิ่มขึ้นจากเดิมจำนวนคิดเป็นร้อยละ 37.15 ของงบประมาณ เมื่อรวมผลการทดสอบของทั้ง 26 โครงการจำลอง แดชบอร์ดสามารถคำนวณงบประมาณรวม ค่าใช้จ่ายรวม และกำไรสุทธิจำลองได้ครบถ้วน พร้อมแสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจากไตรมาสก่อนหน้า เช่น การเพิ่มขึ้นของกำไรสุทธิและการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนในแต่ละหมวดค่าใช้จ่ายได้อย่างชัดเจน ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 แดชบอร์ด Project Cost Overview ไตรมาสที่ 4

#### 4. สรุปผล

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาฐานข้อมูลจำลองโครงการติดตั้งระบบบรรจุพลอตเชื้อปี พ.ศ.2567 จำนวน 26 โครงการ โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลจัดเก็บข้อมูลจำลอง ผลการออกแบบการจัดเก็บฐานข้อมูลสามารถจัดเรียงแยกประเภทให้ง่ายต่อการบันทึกเพิ่ม ลบ หรือปรับปรุงข้อมูลได้ตลอดเวลา และสามารถนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมพาวเวอร์บีไอได้โดยตรง จากนั้นข้อมูลจะถูกประมวลผลและปรับปรุงคุณภาพสร้างแบบจำลองข้อมูล โดยการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูล ซึ่งช่วยให้การคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแสดงผลข้อมูลผ่านแดชบอร์ดของโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ เพื่อติดตามผลการดำเนินโครงการ เมื่อติดตามผลด้วยแดชบอร์ด Executive Summary สามารถตรวจสอบสถานะการส่งมอบโครงการ และภาระงานของผู้จัดการโครงการได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้บริหารสามารถวางแผนกำลังคนและปรับกลยุทธ์เพื่อลดความล่าช้าในไตรมาสต่อไปได้อย่างแม่นยำ การแสดงผลแดชบอร์ด Project Time Line Overview แสดงให้เห็นว่า แม้จะมีการเปลี่ยนแปลงระยะเวลากิจกรรมในแต่ละโครงการแต่ด้วยการปรับแผนภายใน ทำให้ทุกโครงการสามารถส่งมอบได้ภายในไตรมาสที่กำหนด และบางโครงการยังสามารถส่งมอบได้ก่อนกำหนด ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพของระบบในการวิเคราะห์และช่วยผู้จัดการโครงการวางแผนรับมือความล่าช้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ การทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ สามารถดึงข้อมูลและจัดทำรายงานเชิงเปรียบเทียบได้อย่างแม่นยำ การแสดงผลแดชบอร์ด Project Cost Overview สามารถแสดงกำไร/ขาดทุนจำลองในแต่ละหมวดของงบประมาณและช่วยผู้บริหารประเมินภาพรวมทางการเงินได้รวดเร็วและเข้าใจง่าย ผลการทดสอบระบบแสดงผลของโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ สอดคล้องกับงานวิจัยของปาริฉัตร เจือพีษฐ์ (2562) และ คณิน ตนพิทักษ์ (2565) พบว่าโปรแกรม BI ช่วยให้ผู้ใช้งานสร้างรายงานหลายมิติและปรับเปลี่ยนมุมมองข้อมูลได้ตามต้องการ ใช้งานที่หลากหลาย สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็ว ง่ายต่อการใช้งาน และสามารถสนับสนุนการพัฒนาระบบการบริหารงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อเปรียบเทียบโปรแกรมระหว่างโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ กับ โปรแกรมไมโครซอฟท์โปรเจค มีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันโดยโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ มีข้อดีด้านการวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างรายงานเชิงภาพ และแดชบอร์ดแบบโต้ตอบที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของพาวเวอร์บีไอคือไม่เหมาะสำหรับการวางแผนและควบคุมโครงการ

โดยตรง ขณะที่ไม่มีใครซอฟต์แวร์มีจุดเด่นด้านการวางแผนโครงการ การจัดการเวลา การบริหารทรัพยากร และการติดตามความก้าวหน้าของงานอย่างเป็นระบบ แต่มีข้อเสียคือการแสดงผลข้อมูลเชิงวิเคราะห์ และภาพข้อมูลยังมีความยืดหยุ่นน้อยเมื่อเทียบกับโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ

## เอกสารอ้างอิง

- เกียรติพงษ์ อุดมชนะธีระ. (2564, 12 พฤศจิกายน). BI โปรแกรมธุรกิจอัจฉริยะ (BI) และโปรแกรมจัดทำหน้ากระดานสรุปข้อมูล (Dashboard). iok2u.com. <https://www.iok2u.com/article/information-technology/bi-bi-dashboard>
- กิตติพงศ์ เชื้ออ้วน, เบญญา สุนทรานนท์, สุนิตา นุเสน, และ มานพ แก้วโมราเจริญ. (2563, 15-17 กรกฎาคม). การวิเคราะห์ข้อมูลในกระบวนการบริหารงานก่อสร้างโดยใช้ธุรกิจอัจฉริยะในการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงาน [เอกสารนำเสนอ]. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 25 (NCCE25), ชลบุรี, ไทย. <https://conference.thaince.org/index.php/ncce25/article/view/238>
- คณิน ตนพิทักษ์. (2565). คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจของธุรกิจหน่วยสินค้าอุปโภคบริโภคในตลาดออนไลน์ [สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวีโชค เตชะธรรมวงศ์ และ ภูซงค์ มณีขัติย์. (2565, 24-26 สิงหาคม). การพัฒนาแผนควบคุมโครงการการวิเคราะห์มูลค่าที่ได้รับบนฐานแบบจำลองสารสนเทศอาคาร [เอกสารนำเสนอ]. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 27, เชียงราย, ไทย. <https://conference.thaince.org/index.php/ncce27/article/view/1754>
- ปาริฉัตร เจือเพชร. (2562). คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจของธุรกิจอสังหาริมทรัพย์เพื่ออยู่อาศัย [สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรทิพย์ พงษ์สวัสดิ์. (2550). ระบบคลังข้อมูลสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจและติดตามการใช้งาน [สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พีรพล โอสาพร. (2553). การพัฒนาระบบการจัดการสารสนเทศเพื่อติดตามการทำงานของผู้รับเหมาช่วงในการบริหารจัดการโครงการก่อสร้าง [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ]. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- มยุปายาส ทองมาก. (2564). เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อธุรกิจ (Digital Technology for Business). คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ศรีสมรค์ อินทุจันทร์ยง. (2556). Business Intelligence กับการบริหาร วางแผน และตัดสินใจ. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. <http://www.jba.tbs.tu.ac.th/files/Jba137/Column/JBA137SrisomrukC.pdf>
- สายสุนีย์ เจริญสุข. (2558). การออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสต์เทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 9(2), 40-49.
- อาคม งามเพริตพริ้ง. (2549). ระบบสารสนเทศเพื่อการสนับสนุนการวิเคราะห์และตัดสินใจในการแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้วิธีการประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลออนไลน์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Ferrari, A., & Russo, M. (2016). *Introducing Microsoft Power BI*. Microsoft Press. [https://books.google.co.in/books/about/Introducing\\_Microsoft\\_Power\\_BI](https://books.google.co.in/books/about/Introducing_Microsoft_Power_BI)
- Yaacob, S. (2017). *DW Design Methodology*. University Technology Malaysia. <https://people.utm.my/suraya/files/2017/09/9-step-to-design-datawarehouse.pdf>