

การควบคุมเวลาล่าช้าของงานด้วยเทคนิค PERT/CPM บริษัท ทีโอที จำกัด(มหาชน)

กรณีศึกษา : การติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตความเร็ว Fiber to the x (FTTx) ที่สถานี

ก๊าซ NGV ปตท. จ.ปทุมธานี

The Time Delay Control of the Technique PERT/CPM TOT Public Company Limited Case Study: The Project to Install Speed Fiber to the x (FTTx) at the NGV Stations PTT Pathum Thani

จิตติวัฒน์ นิธิกาญจนธาร* ธนวัฒน์ สว่างงาม

สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering and Architecture,

Rajamangala University of Technology Isan

*Corresponding author: Email: jittiwat.ni@rmu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นประยุกต์ใช้เทคนิค Program Evaluation and Review Technique (PERT) และ Critical Path Method (CPM) เข้าประยุกต์ใช้ในกลุ่มธุรกิจบริการด้านโทรคมนาคมติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง การศึกษาประยุกต์ใช้เทคนิค PERT/CPM เข้ามาช่วยในการบริหารโครงการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตความเร็ว Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท. จ.ปทุมธานี โดยการใช้เทคนิคดังกล่าวช่วยให้โครงการเป็นไปตามแผน มีประสิทธิภาพ เป็นระบบและยังทำให้ทราบถึงสถานะของโครงการส่งผลให้ผู้บริหารโครงการสามารถควบคุมระยะเวลา ทรัพยากร ในการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี การประยุกต์ใช้เทคนิค PERT/CPM โดยใช้โปรแกรม QM for Windows Version 2.0 เป็นซอฟต์แวร์สำหรับการจัดการการผลิตและการดำเนินงาน วิธีการเชิงปริมาณ วิทยาการจัดการ และการวิจัยการดำเนินงานเข้ามาช่วยในการคำนวณและสร้างโครงข่ายงานทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์และระยะเวลาในการดำเนินงานของบริษัทให้บริการด้านโทรคมนาคมและให้บริการด้านโครงข่ายระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีส่วนงานที่เกี่ยวข้องกันทำหน้าที่ลักษณะเป็นการประสานงานกัน อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการใช้กิจกรรมบนลูกศรและกิจกรรมบนโหนด ซึ่งการใช้โปรแกรม QM for Windows Version 2.0 มาช่วยในการคำนวณทำให้ผลการคำนวณที่ได้มีความถูกต้องแม่นยำและยังน่าเชื่อถือซึ่งจากการคำนวณใช้เวลาดำเนินการทั้งสิ้นเป็นเวลาประมาณ 3,120 นาทีหรือ 6 วันครึ่งและโอกาสความน่าจะเป็นที่จะทำให้โครงการสามารถดำเนินการเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด 7 วันนั้นมีค่ามากถึง 98.98% แต่เมื่อใช้วิธีการคิดแบบวิธีพิเศษวันเข้ามาด้วยนั้นทำให้พบว่าในโครงการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตความเร็ว Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท. จ.ปทุมธานี ใช้เวลาในการดำเนินโครงการ 8 วัน ซึ่งมากกว่าเดิมถึง 1 วันครึ่ง

คำสำคัญ: การติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) PERT/CPM เส้นทางวิกฤต โครงการกิจกรรม

ABSTRACT

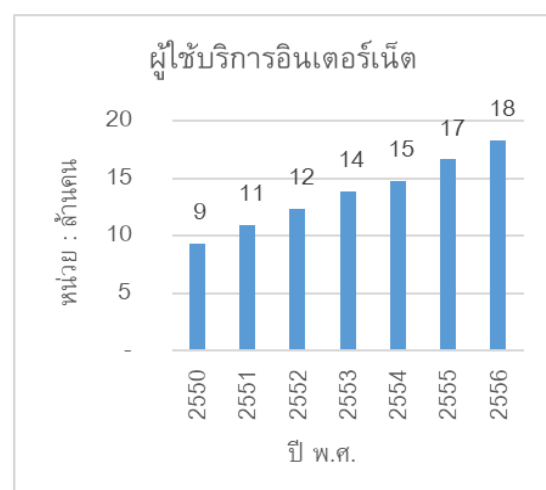
This research focuses on the application Program Evaluation and Review Technique (PERT) and Critical Path Method (CPM) in high-speed Internet installation for telecommunication business. This study applied PERT/CPM to use in the management of the project to install speed Fiber to the x (FTTx) at the NGV stations PTT Pathum Thani. The use of such techniques made the project as planned and effectively and also made note of the status of it resulted. The project manager could control the timing of resources to operate effectively and made the project successfully. The use of techniques PERT/CPM and QM for Windows Version 2.0 to calculate and build networks made note of the relationship and the duration of the operation of the telecommunications network and Internet services. Which is part of the relevant acts characterized and coordinated effectively by using activity on arrow and the main node. The QM for Windows Version 2.0 software could calculate accurately and reliably. It took approximately 3,120 minutes, or six and a half days. The project could probably be completed within a specified period of seven days up to 98.98% . But the use of fractional number of a day was found that the project to install speed fiber to the x (FTTx) at the NGV Station PTT Pathum Thani lasted eight days. It took more time for a day and a half.

Keyword: Construction Fiber to the (FTTx), PERT/CPM, critical path, project management

1. บทนำ

บริษัทผู้ให้บริการสื่อสารโทรคมนาคม ซึ่งทำหน้าที่ให้บริการสื่อสารโทรคมนาคมทุกประเภท ทั้งในและระหว่างประเทศ ผ่านบริการต่างและทางสายโทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต โทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งการเปลี่ยนมาเป็นรูปแบบบริษัทนั้น เพื่อรองรับการแข่งขันทางธุรกิจที่ได้ดำเนินมาถึงจุดเปลี่ยนในการเผชิญกับคู่แข่งในยุครูปแบบการเปิดเสรีทางการค้า ส่งผลให้มีการแข่งขันเพื่อเป็นการสร้างองค์กรให้สอดคล้องกับความต้องการของธุรกิจ โดยปรับมาเป็นธุรกิจประเภทอุตสาหกรรมบริการ ซึ่งจะเน้นเรื่องคุณภาพของสินค้าที่ให้บริการและการให้บริการกับทางลูกค้า เพื่อให้เกิดความประทับใจ จากพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ในการสื่อสารเพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกสบายของผู้ใช้งานซึ่งข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) จากรูปที่ 1 แสดงจำนวนผู้บริการโทรศัพท์บ้าน ผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 – 2556 จะเห็นได้

จำนวนผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2549 จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต 11.4 ล้านคน ในปี พ.ศ. 2556 จำนวนผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเพิ่มเป็น 26.1 ล้านคน จะเห็นได้ว่าการเพิ่มอย่างต่อเนื่อง [1]



รูปที่ 1 แสดงจำนวน ผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ต ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 – 2556 [2]

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าประเทศไทยมีจำนวนผู้ใช้อินเตอร์เน็ตเพิ่มสูงขึ้นในทุกๆ ปี ทำให้อินเทอร์เน็ตมีบทบาทไม่ว่าจะเป็นในการรับส่งข้อมูลข่าวสาร การทำธุรกรรมทางการเงิน การซื้อสินค้า รวมไปถึงการติดต่อข่าวสารอื่นๆ ซึ่งปัจจุบันผู้ประกอบการที่มีสาขาหรือสำนักงานย่อยที่กระจายตามต่างจังหวัดได้มีการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นตัวส่งผ่านข้อมูลต่างๆ มายังสำนักงานใหญ่หรือที่เจ้าของอยู่เพื่อรับข้อมูลตามสาขานั้นๆ โดยไม่ต้องเสียเวลาในการเดินทาง จากการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตในการรับส่งข้อมูลหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ นั้นเลยทำให้ความต้องการส่วนใหญ่ของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยมุ่งไปที่การใช้งานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและอุปกรณ์นำสัญญาณที่สามารถนำสัญญาณได้อย่างมีประสิทธิภาพคือ Fiber to the x (FTTx) ใช้เรียกลักษณะโครงสร้างของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่มีการใช้งาน สายใยแก้ว Fiber Optical แทนสายทองแดง ด้วยความเร็วสูงระดับ 100 Mbps บริษัทที่ให้บริการทางด้านโทรคมนาคมแห่งนี้ได้พบว่าการติดตั้งระบบ FTTx ที่ยังไม่สามารถติดตั้งได้ทันตามกำหนดระยะเวลา ซึ่งลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการประสานของทั้งสามหน่วยส่วนขายภาคการผลิตเอกชนรายใหญ่ (ผอช) ส่วนเทคนิคบริการเอกชนรายใหญ่ (อบช) และส่วนบริการลูกค้านครหลวง (บบน) ที่ยังไม่เคยนำระบบ PERT/CPM เข้ามาใช้และการเขียนลำดับกิจกรรมย่อยจึงไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม ส่งผลให้ไม่สามารถหาเวลาล่าช้าของงานได้

การนำ PERT/CPM เข้ามาใช้แก้ปัญหาจะช่วยให้ควบคุมเวลาล่าช้าได้จากงานวิจัย [3] การบริหารโครงการโดยการสร้างข่ายงานกิจกรรมในกระบวนการการผลิตเครื่องย่อยกิ่งไม้ โดยเนื้อหาภายในการใช้ข่ายงานของ PERT/CPM โดยใช้กิจกรรมบนลูกศรและบนโหนดช่วยกำหนดระยะเวลาความน่าจะเป็นที่โครงการจะเสร็จภายใน 50 วัน มีค่าเท่ากับ 99.63% และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 1.863 เป็นลักษณะของการสร้างเครื่องจักรอุปกรณ์และ PERT/CPM ยังเหมาะสมกับการบริการโครงการของ [4] การจัดการโครงการห้างสรรพสินค้า กรณี ศึกษาห้างสรรพสินค้าเทสโก้ โลตัส สาขาสระบุรี การวางแผนปรับปรุงห้างสรรพสินค้า

โดยใช้เทคนิค PERT/CPM โดยใช้โปรแกรม Microsoft project มาใช้ในการวางแผนสาขาพระรามสามจากแผน 120 วันทำจริง 150 วันใช้ Microsoft project วางแผนใช้ 139 วัน สาขาบางนาจากแผน 180 วันทำจริง 240 วันใช้ Microsoft project วางแผนใช้ 221 วันสาขานวนครจากแผน 120 วันทำจริง 165 วันใช้ Microsoft project วางแผนใช้ 157 วัน ในลักษณะของงานวิจัยยังใช้งาน PERT/CPM กับการจัดการตารางนัดหมาย [5] ระบบจัดการตารางนัดหมายด้วยเทคนิค PERT/CPM ใช้เทคนิค PERT/CPM จัดการตารางนัดหมายสามารถลดระยะเวลาการทำงานรวมของโครงการได้ถึง 40% รวมไปถึงการประยุกต์ใช้กับขบวนการเกษตร [6] ,Application of Project Scheduling in Agriculture (Case Study: Grape Garden) การใช้เทคนิค PERT/CPM มาใช้กระบวนการเกษตรที่สวนองุ่นในศูนย์วิจัยการเกษตรมหาวิทยาลัย Zabol ซึ่งจากการประมาณวันปกติจะอยู่ที่ 390 วัน วิธี pert จะใช้อยู่ที่ 364.67 วันวิธี CPM จะอยู่ที่ 365 วันซึ่งวิธี PERT ได้วันต่ำสุด ความสำเร็จของโครงการที่ 380 วัน 370 วันและ 365 วันจะอยู่ที่ 99.80%, 84.14% และ 52.49% ซึ่งยังมีการกล่าวเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้ PERT/CPM [7] ได้ทำวิจัยเรื่อง Application Of Project Scheduling In A Bottling Unit Startup Using PERT And CPM Techniques เป็นการจำลองใช้เทคนิค PERT และ CPM ในการบริหารโครงการซึ่งเป็นเทคนิคที่สำคัญเป็นอย่างมากที่สามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรมระยะเวลาในการดำเนินโครงการและสิ้นสุดของโครงการได้และยังสามารถกำหนดเวลาที่คำนวณเนื่องจากความล่าช้าบางอย่างกับโครงการที่เพื่อป้องกันการเกิดปัญหา [8] ได้ใช้เทคนิค PERT และ CPM ด้วยการเขียนโปรแกรมเชิงเส้นโดยได้งานวิจัยคือ การวางแผนโครงการและการจัดตารางเวลาโดยใช้เทคนิค PERT และ CPM ด้วยการเขียนโปรแกรมเชิงเส้น: กรณีศึกษา ในการดำเนินการก่อสร้างอาคาร โดยมี บริษัท Angel Estates and Construction Ltd ได้กำหนดว่าในการดำเนินงานอยู่ประมาณ 79 วันหลังจากได้ใช้วิธีเทคนิค PERT และ CPM มาใช้ในการวางแผนดำเนินงาน วันในการดำเนินงานเหลือ

40 วัน ทำให้ลดเวลาดำเนินการลงไป 39 วัน มีค่าใช้จ่ายในการลดเวลาอยู่ที่ GH¢ 1,887.22 ซึ่งทำให้ค่าใช้จ่ายรวมของโครงการเพิ่มจาก GH¢ 57,156.35 ไปเป็น GH¢ 59,043.57 และยังการใช้ PERT/CPM เข้ามาบริหารโครงการก่อสร้างในต่างประเทศ[9], Network analysis and building construction: Implications for timing and costing of activities เป็นการก่อสร้างอาคารในประเทศไนจีเรียของบริษัทALMEGA, Nig. Ltd., โดยการใช้เทคนิค PERT/CPM เข้ามาช่วยในการบริหารโครงการเข้ามาช่วยในการบริหารโครงการก่อสร้างอาคารจาก 92 วัน ลดลงเหลือ 55 วัน ซึ่งสามารถลดวันดำเนินการไปได้ 37 วัน แต่จะมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพิ่มขึ้นจากปกติ 21,226\$ ไปเป็น 26,581\$ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากเดิม 5,355\$ จากนั้นยังมีการนำ PERT/CPM มาประยุกต์ใช้กับโครงการระยะสั้นๆ[10] การประยุกต์ใช้ PERT/CPM ในโครงการกิจกรรมติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา ห้างสรรพสินค้า Lotus Express สาขา ซอยลาดพร้าว 130 เป็นการใช้ PERT/CPM เข้ามาดำเนินโครงการสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการใช้กิจกรรม 40 กิจกรรมบนโหนด ซึ่งพบว่าการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ต ADSL ที่ห้างสรรพสินค้า Lotus Express สาขา ซอยลาดพร้าว 130 จะใช้เวลาแล้วเสร็จภายใน 4.5 วัน และมีโอกาสแล้วเสร็จภายใน 5 วันตามที่ลูกค้ากำหนด มีค่าเท่ากับ 99.92 % และมีค่าเบี่ยงเบนโครงการอยู่ที่ 66.69 นาที ได้การนำ PERT/CPM ได้นำมาใช้กับลักษณะการรื้อถอนโครงการ [11] ใช้กับการรื้อถอนโครงการอีกด้วย ,การควบคุมและบริหารโครงการด้วยเทคนิค PERT/CPM กรณีศึกษา โครงการรื้อถอนระบบอินเทอร์เน็ตที่สถานี Fit Auto ใช้เทคนิค PERT/CPM เข้ามาช่วยในการรื้อถอนระบบอินเทอร์เน็ตที่สถานี Fit Auto ทำให้โครงการมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ สามารถทราบถึงขั้นตอนการทำงานและระยะเวลา ช่วยให้ผู้นควบคุมโครงการสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยกรณีที่สามารถเก็บอุปกรณ์กลับคืนสู่สำนักงานได้นั้นใช้เวลาทั้งสิ้น ประมาณ 1.96 วัน และมีโอกาสเสร็จภายใน 2 วัน อยู่ที่ 54.78 % มีค่าเบี่ยงเบนโครงการอยู่ที่ 121.07 นาที ในส่วนกรณีที่สองคือไม่เจอ

อุปกรณ์หรืออุปกรณ์มีการสูญหายนั้นใช้เวลาในการดำเนินการทั้งสิ้น 310 นาที หรือประมาณ 0.64 วัน โดยมีโอกาสที่จะเสร็จภายใน 2 วัน มีค่ามากกว่า 99.99 % มีค่าเบี่ยงเบนโครงการอยู่ที่ 86.57 นาที และสุดท้าย PERT/CPM สามารถนำมาประยุกต์กับโครงการต่างๆ ได้อย่างมากมายโดย ฟิรพันธ์ และคณะ ได้ประยุกต์กับการสร้างเครื่อง[12], การบริหารโครงการด้วยการสร้างข่ายงานกิจกรรมในกระบวนการผลิตชุดกระป๋องลำเลียงข้าว เป็นการใช้เทคนิค PERT/CPM ในการวางแผนโครงการผลิตชุดกระป๋องลำเลียงข้าวซึ่งเป้าหมายโครงการไม่เกิน 38 วันโครงการนี้สามารถงานได้ประมาณ 36 วันความน่าจะเป็นที่โครงการแล้วเสร็จภายใน 38 วันเท่ากับ 99.70% ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโครงการอยู่ที่ 0.727 แต่งานที่ผ่านมายังไม่มีการคำนึงถึงวันหยุดหรือการปิดเคสวันแต่ละสัปดาห์

งานวิจัยที่ผ่านมายังพบการนำวิธี PERT/CPM เข้ามาช่วยในการบริหารโครงการทำให้การบริหารโครงการมีประสิทธิภาพและยังช่วยให้ผู้บริหารโครงการสามารถประเมินระยะเวลาการทำงานและวันหยุดในการดำเนินโครงการได้ แต่ยังไม่มีการนำ PERT/CPM เข้าไปใช้ในการให้บริการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ต ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งเน้นประยุกต์ใช้ PERT/CPM ในบริษัท ทีโอที จำกัด ซึ่งเป็นกลุ่มธุรกิจผู้ให้บริการด้านโทรคมนาคมติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง การศึกษาประยุกต์ใช้เทคนิค PERT/CPM เข้ามาช่วยในการบริหารโครงการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง FTTx การใช้เทคนิคดังกล่าวช่วยทำให้โครงการเป็นไปตามแผน มีประสิทธิภาพ เป็นระบบและยังทำให้ทราบถึงสถานะของโครงการว่าดำเนินการถึงขั้นไหนซึ่งจะส่งผลให้ผู้บริหารโครงการสามารถควบคุมระยะเวลาทรัพยากร ในการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

2. ขั้นตอนการวิจัย

2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนของการดำเนินการโครงการติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท.จังหวัด ปทุมธานี โดยระบุเวลาแล้วเสร็จกิจกรรม ลำดับขั้นตอนการ

ดำเนินงาน และความสัมพันธ์ก่อนหลังของแต่ละกิจกรรม ส่วนวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้างนี้ใช้วิธีการสัมภาษณ์ (Interview) โดยสัมภาษณ์จากเจ้าหน้าที่บริษัท ทีโอที ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการดำเนินงานของบริษัทเป็นอย่างดีเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

2.2 ขั้นตอนการเตรียมการ

ผู้วิจัยทำการติดต่อหน่วยที่เกี่ยวข้อง 3 หน่วยงาน ได้แก่ ส่วนขายภาคการผลิตเอกชนรายใหญ่ (ผอช) ส่วนเทคนิคบริการเอกชนรายใหญ่ (อบช) ส่วนบริการลูกค้าตามพื้นที่ ของบริษัท ทีโอที เพื่อศึกษาข้อมูลที่เป็นในการเขียนโครงข่ายกิจกรรมและสร้างแบบจำลองและทำความเข้าใจในขอบเขตของข้อมูลและศึกษาทฤษฎีเทคนิคการใช้ PERT/CPM ในการบริหารโครงการไว้สำหรับการเขียนโครงข่ายของการดำเนินการโครงการติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท.จังหวัดปทุมธานี

หน่วยงานส่วนขายภาคการผลิตเอกชนรายใหญ่ (ผอช) รับผิดชอบติดต่อลูกค้าออกไปข้อมูลตามความต้องการของลูกค้าและเป็นหน่วยงานเรียกเก็บค่าเช่าโครงข่ายส่วนหน่วยงานส่วนเทคนิคบริการเอกชนรายใหญ่ (อบช) มีหน้าที่สนับสนุนหน่วยงาน ผอช.ด้านเทคนิคต่างๆ ในการติดตั้งรวมถึงการเลือกอุปกรณ์ในการดำเนินโครงการ ส่วนพื้นที่ให้บริการคือ พื้นที่ที่อยู่ในเขตให้บริการกับลูกค้า โดยมีหน้าที่ประสานงานกับหน่วยงาน อบช. ในการดำเนินงานติดตั้งอุปกรณ์กำหนดการตั้งค่าน้ำกระดาด พิมพ์ห่างจากขอบกระดาดด้านซ้าย ให้เว้นไว้ประมาณ 1.25 นิ้ว นอกนั้นขอบกระดาดให้เว้นไว้ประมาณ 1 นิ้ว ส่วนความกว้างของคอลัมน์เว้นไว้ 2.89 นิ้ว ระยะห่างระหว่างคอลัมน์ 0.24 นิ้ว

2.3 ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานเพื่อใช้ในการสร้างโครงข่ายงาน ได้แก่ ขั้นตอน (Stages) และกิจกรรมต่างๆ (Activities) รวมทั้งแสดงความสัมพันธ์ก่อนหลังของแต่ละกิจกรรม และเวลาดำเนินการแล้วเสร็จเสร็จของแต่ละกิจกรรม (Activities Time) การติดตั้ง Fiber to the x

(FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท.จังหวัดปทุมธานี ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดกิจกรรมย่อยของงานการติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท.จังหวัดปทุมธานี

กิจกรรม	รายการ	กิจกรรม ก่อนหน้า	เวลา ที่ใช้ (นาที)
A	รับเรื่องจากทางลูกค้า	-	180
B	ผอช ออกหนังสือตรวจสอบพื้นที่สำหรับให้บริการกับทางศูนย์บริการโทรศัพท์สาขาที่รับผิดชอบ	A	180
C	ศูนย์บริการโทรศัพท์พื้นที่ที่รับผิดชอบได้รับหนังสือและส่งต่อให้ช่างผู้รับผิดชอบสำรวจ	B	120
D	ช่างในพื้นที่ทำการตรวจสอบ	C	240
E	ช่างรายงานกับพื้นที่ว่าใช้ช่องสัญญาณไหน	D	60
F	ศูนย์บริการโทรศัพท์พื้นที่ที่รับผิดชอบรายงานกับทางผอช	E	30
G	ผอช แจ้งทางลูกค้าว่าสามารถให้บริการได้	F	30
H	ผอช ออกหนังสือขอติดตั้งให้ทางศูนย์บริการโทรศัพท์พื้นที่ที่รับผิดชอบ	G	180
I	ผอช ออกหนังสือขอติดตั้งให้ทางอบช.	G	30
J	ศูนย์บริการโทรศัพท์รับหนังสือขอติดตั้งและส่งต่อให้ช่างผู้รับผิดชอบ	H	180
K	ช่างผู้รับผิดชอบทำหนังสือขอเบิกอุปกรณ์การเดินสาย	J	180

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดกิจกรรมย่อยของงานการติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท. จังหวัดปทุมธานี (ต่อ)

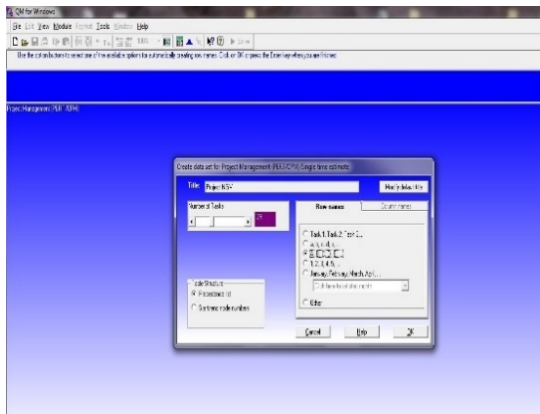
กิจกรรม	รายการ	กิจกรรม ก่อนหน้า	เวลาที่ ใช้ (นาท)
L	ช่างผู้รับผิดชอบทำการเดินสายจากผู้สัญญาณมาบริเวณหน้าสถานีที่ที่กำหนดของลูกค้า	K	360
M	หน่วยงาน อบข ได้รับหนังสือส่งเรื่องต่อให้ผู้รับผิดชอบ	I	30
N	ผู้รับผิดชอบ อบข ติดต่อกับช่างผู้รับผิดชอบว่าเดินสายสัญญาณมาบริเวณหน้าสถานีที่บริเวณพื้นที่ลูกค้าเสร็จแล้วหรือยัง	L, M	30
O	อบข ติดต่อกับทางลูกค้าเพื่อขออนุญาตเข้าติดตั้งบริเวณพื้นที่ลูกค้า	N	30
P	อบข ผู้รับผิดชอบทำการประสานงานกับผู้รับเหมาหาวันเข้าเดินท่อร้อยสาย	O	30
Q	อบข ผู้รับผิดชอบทำการประสานงานกับช่างพื้นที่ผู้รับผิดชอบหาวันเข้าต่อหัวตั้งค่าอุปกรณ์เบื้องต้น	O	30
R	ผู้รับเหมาเข้าเดินท่อร้อยสายในวันที่กำหนด	P	480
S	ช่างผู้รับผิดชอบหาวันเข้าต่อหัวและตั้งค่าอุปกรณ์และทำการทดสอบสัญญาณรายงานกับ อบข	Q, R	240

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดกิจกรรมย่อยของงานการติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท. จังหวัดปทุมธานี (ต่อ)

กิจกรรม	รายการ	กิจกรรม ก่อนหน้า	เวลาที่ ใช้ (นาท)
T	ผู้รับเหมาเข้าตั้งค่าอุปกรณ์ในการรับส่งและทดสอบ	S	240
U	ผู้รับเหมาแจ้งทาง อบข ว่าสามารถใช้งานได้	T	30
V	อบข แจ้งให้ลูกค้าทำการทดสอบระบบ	U	30
W	ลูกค้าทำการทดสอบระบบ	V	60
X	ลูกค้าแจ้งกับทาง อบข	W	30
Y	อบข แจ้งช่างผู้รับผิดชอบว่าระบบใช้งานได้ตามปกติ	X	30
Z	ช่างเอาใบปิดงานให้ทางลูกค้าเซ็นต์	Y	30
AA	ช่างส่งใบปิดงานกับมาที่ผอช และ อบข	Z	60
AB	อบข.แจ้งยืนยันกับทางผอช ว่าระบบสามารถให้บริการตามปกติ	A1	30
AC	ทาง ผอช ทำการแจ้งให้ลูกค้าทราบว่าได้ติดตั้งเสร็จแล้วพร้อมเปิดให้บริการเพื่อทำการเรียกเก็บค่าบริการต่อไป	B1	30

2.4 ขั้นตอนการเตรียมโปรแกรม QM for Windows Version 2.0 และทำการกรอกข้อมูลลงในโปรแกรม

เป็นการตั้งค่าและกำหนดค่าตัวแปรต่างที่เราได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 4 จากนั้นทำการกรอกข้อมูลเวลาในการดำเนินกิจกรรมย่อยของงานการติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท. จังหวัดปทุมธานี และความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรมลงในโปรแกรมในรูปที่ 5



รูปที่ 4 ตั้งค่าเป็นการตั้งค่าและกำหนดค่าตัวแปรของโปรแกรม QM for Windows Version 2.0

Activity	Activity time	Prec 1	Prec 2	Prec 3	Prec 4	Prec 5	Prec 6	Prec 7
A	180							
B	180	A						
C	120	B						
D	240	C						
E	60	D						
F	30	E						
G	30	F						
H	180	G						
I	30	H						
J	180	I						
K	180	J						
L	360	K						
M	30	L						
N	30	L	M					

รูปที่ 5 (ก) แสดงกิจกรรม A – N

Activity	Activity time	Prec 1	Prec 2	Prec 3	Prec 4	Prec 5	Prec 6	Prec 7
J	180	H						
K	180	J						
L	360	K						
M	30	I						
N	30	L	M					
O	30	N						
P	30	O						
Q	30	O						
R	480	P						
S	240	G	R					
T	240	S						
U	30	T						
V	30	U						
W	60	V						
X	30	W						
Y	30	X						
Z	30	Y						
AA	60	Z						
AB	30	AA						
AC	30	AB						

รูปที่ 5 (ข) แสดงกิจกรรม J – AC

รูปที่ 5 ก และ ข เป็นการกรอกข้อมูลเวลาในการดำเนินกิจกรรมย่อยของงานการติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท. จังหวัดปทุมธานี ลงในโปรแกรม QM for Windows Version 2.0

2.5 วิเคราะห์สายงานวิฤติและการสร้างโครงข่ายงานจากโปรแกรม QM for Windows Version 2.0

เริ่มจากโปรแกรมจะคำนวณเวลาเริ่มต้นที่เร็วที่สุด (Earliest Start: ES) เวลาแล้วเสร็จเร็วที่สุด (Earliest Finish: EF) เวลาเริ่มต้นที่ช้าที่สุด (Latest Finish: LS) เวลาแล้วเสร็จที่ช้าที่สุด (Latest Finish: LF) เวลายืดหยุ่นอิสระ (Slack Time) และเวลาแล้วเสร็จของการดำเนินโครงการ (Project Completion Time) จากนั้นจะนำมาสร้างโครงข่ายงาน (Network Drawing) และคำนวณเปรียบเทียบวิธีการปิดเศษวันและวิธีไม่ปิดเศษวัน ซึ่งวิธีการปิดเศษวันนั้นจะเป็นการคำนวณว่าในวันนั้นๆสามารถทำกิจกรรมให้ได้มากที่สุดจะทำได้กี่กิจกรรมโดยไม่เกินเวลาการทำงานปกติ 8 ชั่วโมง (ไม่มีการเปิด OT) ส่วนวิธี ไม่ปิดเศษวันนั้นเป็นการคำนวณตามเวลาของกิจกรรม เช่นในการทำงานวันนั้นอาจจะทำได้ 5 กิจกรรม และกิจกรรมที่ 6 เริ่มได้เพียงครึ่งเดียว แล้วครบ 8 ชั่วโมงก่อน ทำให้ในวันถัดไปต้องมาเริ่มกิจกรรมที่ 6 ในส่วนครึ่งหลัง ซึ่งในวิธีคิดแบบปิดเศษวันนั้นจะทำให้เหลือเศษเวลาที่ไม่สามารถทำกิจกรรมให้เสร็จได้ ส่วนวิธีคิดแบบไม่ปิดเสร็จเศษวันนั้นจะมีการต่อ OT เพื่อให้กิจกรรมเสร็จลงตัว ลักษณะบางวันไม่สามารถเปิด OT ได้จึงต้องนำมาสู่วิธีคิดแบบปิดเศษวันเพื่อให้ได้ผลวันดำเนินการที่ถูกต้องครบถ้วนที่สุด

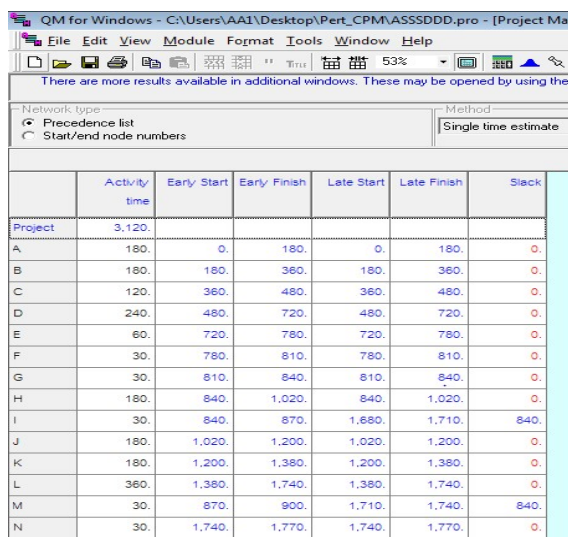
2.6 ขั้นตอนการสรุปผลและจัดทำข้อเสนอแนะ

หลังจากทำการสร้างโครงข่ายและวิเคราะห์สายงานวิฤติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วทำการตรวจสอบและสรุปข้อมูลต่างๆ เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะและข้อจำกัดในการใช้งานแก่ผู้ที่สนใจนำไปใช้ในการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง และแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการอื่นๆ ของบริษัทต่อไป

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

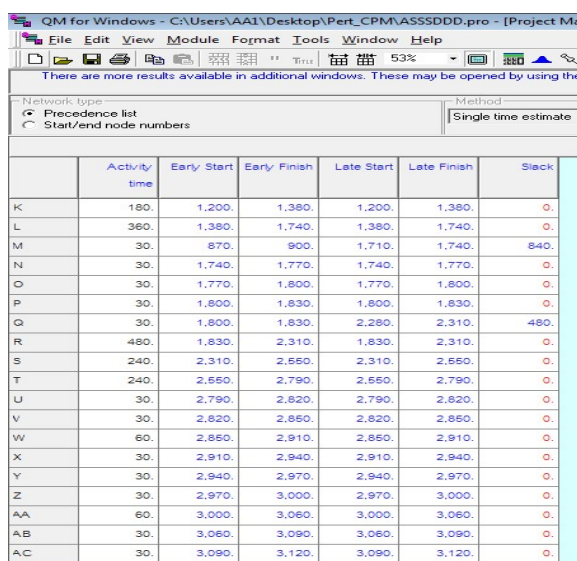
3.1 ผลการวิจัยกรณีไม่ปิดเคสวัน

เมื่อทำการกรอกข้อมูลเวลาในการทำกิจกรรมต่างของการติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV จ.ปทุมธานี และความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรมลงในโปรแกรมแล้วทำการเริ่มโปรแกรมโปรแกรมจะคำนวณค่าเริ่มต้นที่เร็วที่สุด (Earliest Start: ES) เวลาแล้วเสร็จเร็วที่สุด (Earliest Finish: EF) เวลาเริ่มต้นที่ช้าที่สุด (Latest Start: LS) เวลาแล้วเสร็จที่ช้าที่สุด (Latest Finish: LF) เวลายืดหยุ่นอิสระ (Slack Time: SL) ครบทั้ง 29 กิจกรรม ดังรูปที่ 6 ก และ ข



	Activity time	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Slack
Project	3,120.					
A	180.	0.	180.	0.	180.	0.
B	180.	180.	360.	180.	360.	0.
C	120.	360.	480.	360.	480.	0.
D	240.	480.	720.	480.	720.	0.
E	60.	720.	780.	720.	780.	0.
F	30.	780.	810.	780.	810.	0.
G	30.	810.	840.	810.	840.	0.
H	180.	840.	1,020.	840.	1,020.	0.
I	30.	840.	870.	1,680.	1,710.	840.
J	180.	1,020.	1,200.	1,020.	1,200.	0.
K	180.	1,200.	1,380.	1,200.	1,380.	0.
L	360.	1,380.	1,740.	1,380.	1,740.	0.
M	30.	870.	900.	1,710.	1,740.	840.
N	30.	1,740.	1,770.	1,740.	1,770.	0.

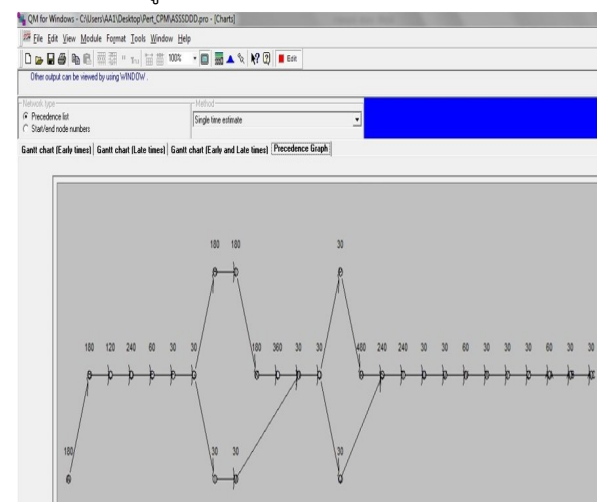
รูปที่ 6 (ก) แสดงกิจกรรม A – N



	Activity time	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Slack
K	180.	1,200.	1,380.	1,200.	1,380.	0.
L	360.	1,380.	1,740.	1,380.	1,740.	0.
M	30.	870.	900.	1,710.	1,740.	840.
N	30.	1,740.	1,770.	1,740.	1,770.	0.
O	30.	1,770.	1,800.	1,770.	1,800.	0.
P	30.	1,800.	1,830.	1,800.	1,830.	0.
Q	30.	1,800.	1,830.	2,280.	2,310.	480.
R	480.	1,830.	2,310.	1,830.	2,310.	0.
S	240.	2,310.	2,550.	2,310.	2,550.	0.
T	240.	2,550.	2,790.	2,550.	2,790.	0.
U	30.	2,790.	2,820.	2,790.	2,820.	0.
V	30.	2,820.	2,850.	2,820.	2,850.	0.
W	60.	2,850.	2,910.	2,850.	2,910.	0.
X	30.	2,910.	2,940.	2,910.	2,940.	0.
Y	30.	2,940.	2,970.	2,940.	2,970.	0.
Z	30.	2,970.	3,000.	2,970.	3,000.	0.
AA	60.	3,000.	3,060.	3,000.	3,060.	0.
AB	30.	3,060.	3,090.	3,060.	3,090.	0.
AC	30.	3,090.	3,120.	3,090.	3,120.	0.

รูปที่ 6 (ข) แสดงกิจกรรม K – AC

จากรูปที่ 6 ก และ ข เป็นการแสดงการคำนวณค่าเริ่มต้นที่เร็วที่สุด (Earliest Start: ES) เวลาแล้วเสร็จเร็วที่สุด (Earliest Finish: EF) เวลาเริ่มต้นที่ช้าที่สุด (Latest Start: LS) เวลาแล้วเสร็จที่ช้าที่สุด (Latest Finish: LF) เวลายืดหยุ่นอิสระ (Slack Time: SL) ทั้ง 29 กิจกรรมทำให้เราสามารถหาเส้นทางวิกฤตของโครงการโดยการดูจากค่า SL ซึ่งโครงการติดตั้ง Fiber to the x ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท. จังหวัดปทุมธานี เส้นทางวิกฤตของโครงการได้แก่กิจกรรม A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, N, O, P, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, AA, AB, AC และเมื่อทราบค่าเวลาในการดำเนินของแต่ละกิจกรรมแล้วยังให้โปรแกรมสร้างโครงข่ายงาน (Network Drawing) เพื่อที่จะดูความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรมได้ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ภาพแสดงการสร้างโครงข่ายงานการติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท. จังหวัดปทุมธานี

เมื่อทราบเส้นทางวิกฤตของโครงการแล้วสามารถนำไปคำนวณหา ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม ค่าความแปรปรวนของโครงการ โดยให้ T_e คือ ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม, a คือ เวลาที่คาดว่าจะทำกิจกรรมให้เสร็จได้เร็วที่สุด (Optimistic Time), m คือ เวลาที่เป็นไปได้มากที่สุด (Most Likely Time), b คือ เวลาที่คาดว่าจะทำกิจกรรมให้เสร็จได้ช้าที่สุด (Pessimistic Time) ซึ่งจากข้อมูลตารางที่ 1 เป็นค่าของ

เวลาแต่ละกิจกรรมที่สามารถเป็นไปได้นานที่สุด (m) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม ค่าความแปรปรวนของเวลาในกิจกรรม

กิจกรรม	a (นาที)	m (นาที)	b (นาที)	te	σ^2
A	120	180	240	180	400
B	120	180	240	180	400
C	60	120	180	120	400
D	180	240	360	250	900
E	30	60	90	60	100
F	15	30	60	32	56
G	15	30	60	32	56
H	120	180	240	180	400
I	15	30	60	32	56
J	120	180	240	180	400
K	120	180	240	180	400
L	240	360	480	360	1600
M	15	30	45	30	25
N	15	30	45	30	25
O	15	30	45	30	25
P	15	30	45	30	25
Q	15	30	45	30	25
R	360	480	720	500	3600
S	180	240	360	250	900
T	180	240	300	240	400
U	15	30	45	30	25
V	15	30	45	30	25
W	15	60	120	62	306
X	15	30	45	30	25
Y	15	30	45	30	25
Z	15	30	45	30	25
AA	45	60	90	62	56
AB	15	30	45	30	25

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม ค่าความแปรปรวนของเวลาในกิจกรรม

กิจกรรม	a (นาที)	m (นาที)	b (นาที)	te	σ^2
AC	15	30	45	30	25

ค่าเวลากิจกรรมหาได้จาก

$$Te = \frac{120 + 4(180) + 240}{6} = 180$$

ค่าความแปรปรวนของเวลาในกิจกรรม

$$\sigma^2 = \left[\frac{240 - 120}{6} \right]^2 = 400$$

การคำนวณค่าความแปรปรวนของโครงการ

$$\sigma_p = \sqrt{400 + 400 + 400 + \dots + 25}$$

$$\sigma_p = 103.0776$$

หมายเหตุ การหาค่า σ_p นำเฉพาะค่าที่อยู่บนเส้นทางวิกฤตมาคำนวณ

ถ้าโครงการถูกกำหนดให้เสร็จภายใน 7 วัน โอกาสที่จะสามารถทำโครงการให้เสร็จตามกำหนดหาได้จากโดย 1 วัน เวลาทำงาน 8 ชั่วโมง หรือ 480 นาทีถ้า 7 วัน เวลาทำงาน 56 ชั่วโมง หรือ 3360 นาที

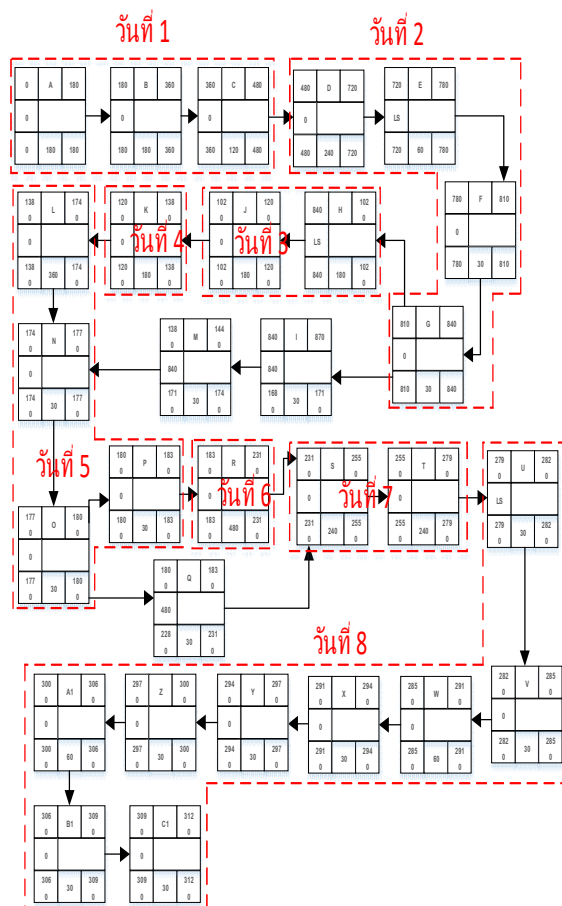
$$z = \frac{3360 - 3120}{103.0776}$$

$$z = 2.328$$

ทำการเปิดตารางค่า Z ที่ได้เท่ากับ 2.328 จาก การเปิดตารางได้ค่า Z = 0.9898 จะได้ว่าความน่าจะเป็นที่โครงการจะแล้วเสร็จภายใน 7 วันมีค่าเท่ากับ 98.98 %

3.2 วิจารณ์ผลกรณีคิดการทำงานเป็นวันโดยการปิดเคสโครงการติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท.ศูนย์ธรรมศาสตร์รังสิต

วิธีการปิดเศรษวันนั้นจะเป็นการคำนวณว่าในวันนั้นๆ สามารถทำกิจกรรมให้ได้มากที่สุดจะได้ก็กิจกรรมโดยไม่เกินเวลาการทำงานปกติ 8 ชั่วโมง 480 นาที (ไม่มีการเปิด OT) ซึ่งจะทำให้เหลือเศษเวลาที่ไม่สามารถทำกิจกรรมต่อไปให้เสร็จได้เนื่องเวลาที่เหลือนั้นไม่เพียงพอกับเวลาที่จะใช้ทำกิจกรรม ตัวอย่างเช่น เรามีกิจกรรม A, B, C แต่ละกิจกรรมใช้เวลาทำกิจกรรมละ 3 ชั่วโมง เพราะฉะนั้นจะใช้เวลาทำเวลาทำกิจกรรม A, B, C ทั้งหมด 9 ชั่วโมง ซึ่งจะทำให้เกินเวลาการทำงานปกติ (8 ชั่วโมง) ไป 1 ชั่วโมง วิธีการคิดแบบปิดเศรษคือ เราจะทำกิจกรรมได้เฉพาะ A, B ส่วนกิจกรรม C จะต้องทำในวันถัดไป ในส่วนของการคิดการทำงานเป็นวันโดยการปิดเศรษของโครงการติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท.ศูนย์ธรรมศาสตร์รังสิตจะแสดงในรูปที่ 8 โดยกิจกรรมที่นำมาคิดนี้จะเป็กิจกรรมที่อยู่บนเส้นทางวิกฤติเท่านั้น



รูปที่ 8 แสดงการปิดเศรษการทำงานของโครงการติดตั้ง FTTx ที่สถานี ก๊าซ NGV ปตท.ศูนย์ธรรมศาสตร์รังสิต

จากรูปที่ 8 การปิดเศรษของวัน ซึ่งในวันที่ 1 ได้ทำกิจกรรมไปทั้งสิ้น 3 กิจกรรมได้แก่กิจกรรม A, B, C โดยใช้เวลาไปทั้งหมด 480 นาที ทำให้ไม่เหลือเศษเวลาของวัน วันที่ 2 ได้ทำกิจกรรมไปทั้งสิ้น 4 กิจกรรมได้แก่กิจกรรม D, E, F, G โดยใช้เวลาไปทั้งหมด 360 นาที เพราะถ้าหากจะทำกิจกรรม H ด้วยนั้นจะทำให้เวลาเกินจากวันปกติ 480 นาทีไปเป็น 540 นาที ทำให้วันที่ 2 เหลือเศษของเวลาเป็น 120 นาที วันที่ 3 ได้ทำกิจกรรมไปทั้งสิ้น 2 กิจกรรมได้แก่กิจกรรม H, J โดยใช้เวลาไปทั้งหมด 360 นาที ทำให้เหลือเศษของวัน 120 นาที วันที่ 4 ได้ทำกิจกรรมไปทั้งสิ้น 1 กิจกรรมได้แก่กิจกรรม K โดยใช้เวลาไปทั้งหมด 180 นาที ทำให้เหลือเศษของวัน 360 นาที วันที่ 5 ได้ทำกิจกรรมไปทั้งสิ้น 4 กิจกรรมได้แก่กิจกรรม L, N, O, P โดยใช้เวลาไปทั้งหมด 440 นาที ทำให้เหลือเศษของวัน 40 นาที วันที่ 6 ได้ทำกิจกรรมไปทั้งสิ้น 1 กิจกรรมได้แก่กิจกรรม R โดยใช้เวลาไปทั้งหมด 480 นาที ทำให้ไม่เหลือเศษเวลาของวัน วันที่ 7 ได้ทำกิจกรรมไปทั้งสิ้น 2 กิจกรรมได้แก่กิจกรรม S, T โดยใช้เวลาไปทั้งหมด 480 นาที ทำให้ไม่เหลือเศษเวลาของวัน วันที่ 8 ได้ทำกิจกรรมไปทั้งสิ้น 9 กิจกรรมได้แก่กิจกรรม U, V, W, X, Y, Z, A1, A2, B1, C1 โดยใช้เวลาไปทั้งหมด 330 นาที ทำให้เหลือเศษของวัน 150 นาที จะเห็นได้ว่าการทำงานโดยการปิดเศรษของวันกับโครงการติดตั้ง FTTx ที่สถานี NGV ปตท.ศูนย์ธรรมศาสตร์รังสิต ทำให้ใช้เวลาดำเนินโครงการไปถึง 8 วัน และเมื่อนำเวลาเหลือเศษของทั้ง 8 วันมารวมกันจะได้ 730 นาที

4. วิจัยรณผล

4.1 วิจัยรณผลการทดลองโครงการติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท.ศูนย์ธรรมศาสตร์รังสิต

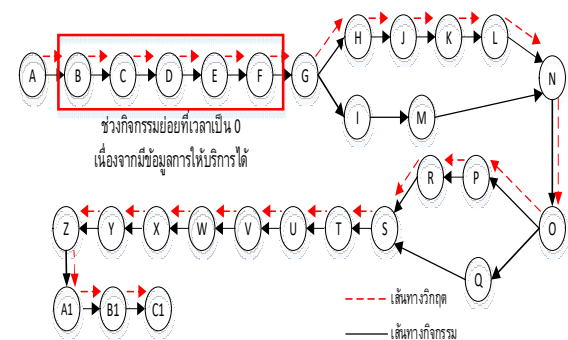
จากการใช้เทคนิค PERT/CPM กับโครงการติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท.ศูนย์ธรรมศาสตร์รังสิตทำให้สามารถหาเวลาดำเนินโครงการออกมาได้แต่จากการนำมาคิดแบบปิดเศรษวันมีผลทำให้เวลามากกว่า ซึ่งการใช้เทคนิค PERT/CPM แบบ

ยังไม่ปิดเศรษวันนั้น คำนวณทำให้รู้ว่างานโครงการนี้จะแล้วเสร็จภายใน 6.5 วัน แต่เมื่อเราคิดแบบปิดเศรษวันนั้นใช้เวลาถึง 8 วัน เพราะวันแต่ละวันของการทำงานของโครงการในเส้นทางวิกฤตจะมีเศษเวลาที่เหลือของกิจกรรมนั้นอยู่ ซึ่งจากการเปรียบเทียบเวลาพบว่าเวลารวมของกิจกรรมย่อยในการทำงานวันสุดท้ายเหลือมากกว่าเวลาในวันที่ทำ (480 นาที) จึงทำให้ใช้เวลาในการดำเนินงานมากขึ้น และจากงานวิจัยของ (สุรพงษ์ และพรพันธ์) ,การบริหารโครงการโดยการสร้างข่ายงานกิจกรรมในกระบวนการผลิตเครื่องย่อยกิ่งไม้) ซึ่งยังไม่เคยมีการคิดแบบปิดเศรษ จากงานวิจัยสรุปไว้ว่าใช้เวลาดำเนินโครงการทั้งบนสายงานวิกฤตทั้งสิ้น 47 วัน โดยยังไม่ได้มีการใช้การคิดแบบปิดเศรษแต่อย่างใด และเมื่อเรานำมาคิดแบบปิดเศรษจะได้ จะเห็นได้ว่าเวลาที่ใช้ดำเนินโครงการจาก 47 วันเพิ่มขึ้นเป็น 54 วัน เมื่อนำการคิดแบบปิดเศรษเข้ามาใช้ซึ่งจะทำให้ได้ผลที่ใกล้เคียงวันที่ดำเนินการมากขึ้นและวันที่เพิ่มขึ้นมานี้จะอยู่ในช่วงวันอาทิตย์และจะมีบางกิจกรรมที่คาบเกี่ยวอยู่ด้วย ซึ่งจากการที่ต้องการให้โครงการแล้วเสร็จภายใน 50 วัน ดังนั้นควรจะต้องมีการเร่งวันดำเนินโครงการต่อไปหรือหาอื่นเพื่อให้โครงการแล้วเสร็จตรงตามลูกค้ากำหนด

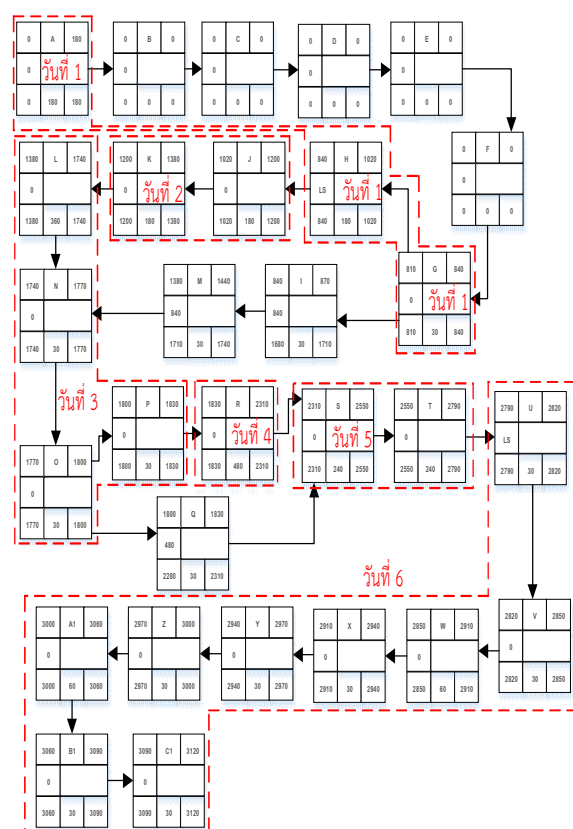
ดังนั้นลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้นกับโครงการติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท.ศูนย์ธรรมศาสตร์รังสิต จากการคิดวิธีการแบบปิดเศรษวันซึ่งจะต้องใช้การดำเนินงานจริงถึง 8 วัน ทำให้ไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดวันของลูกค้าได้นั้นคือ 7 วันได้ เพราะฉะนั้นการแก้ไขปัญหาคือ เมื่อลักษณะโครงการ NGV เติบโตขึ้นสุดลงเมื่อวันที่ 31 มีนาคม 2560 ทำให้เราสามารถแยกโครงการติดตั้ง Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ได้เป็น 2 กรณีดังนี้

กรณีที่ 1 การปรับปรุงกรณีมีข้อมูลสำรวจพื้นที่อยู่แล้ว ซึ่งลักษณะคือศูนย์บริการมีข้อมูลของพื้นที่ที่จะให้บริการอยู่แล้ว ซึ่งจะทำให้กิจกรรมที่เกี่ยวกับการตรวจสอบพื้นที่การให้บริการนั้นที่ได้แกกิจกรรม B, C, D, E, F มีค่าเท่ากับ 0 และสามารถเขียนเส้นทางวิกฤติใหม่ได้

ดังรูปที่ 9 จากการทราบข้อมูลการให้บริการทำให้สามารถลดเวลาของเส้นทางวิกฤตลงไปได้ถึง 630 นาที และเมื่อนำมาคิดวิธีปิดเศรษวันจากเส้นทางวิกฤตทำให้ทราบว่าใช้เวลาในการทำงานเพียง 6 วันเท่านั้นซึ่งน้อยกว่าที่ลูกค้ากำหนดอยู่ 1 วัน ซึ่งการคิดวิธีปิดเศรษวันได้แสดงในรูปที่ 10

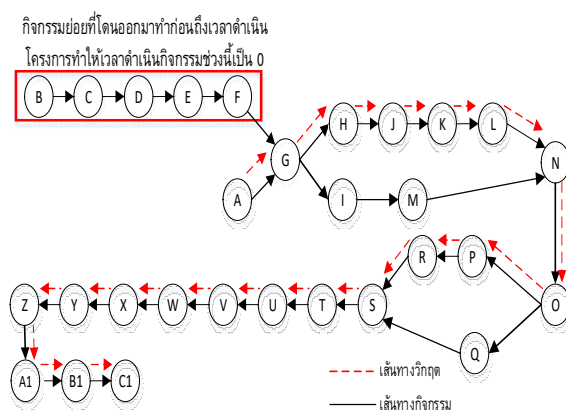


รูปที่ 9 รูปแสดงลักษณะเส้นทางวิกฤตกรณีปรับปรุงข้อมูลที่มีข้อมูลของพื้นที่การให้บริการอยู่แล้ว

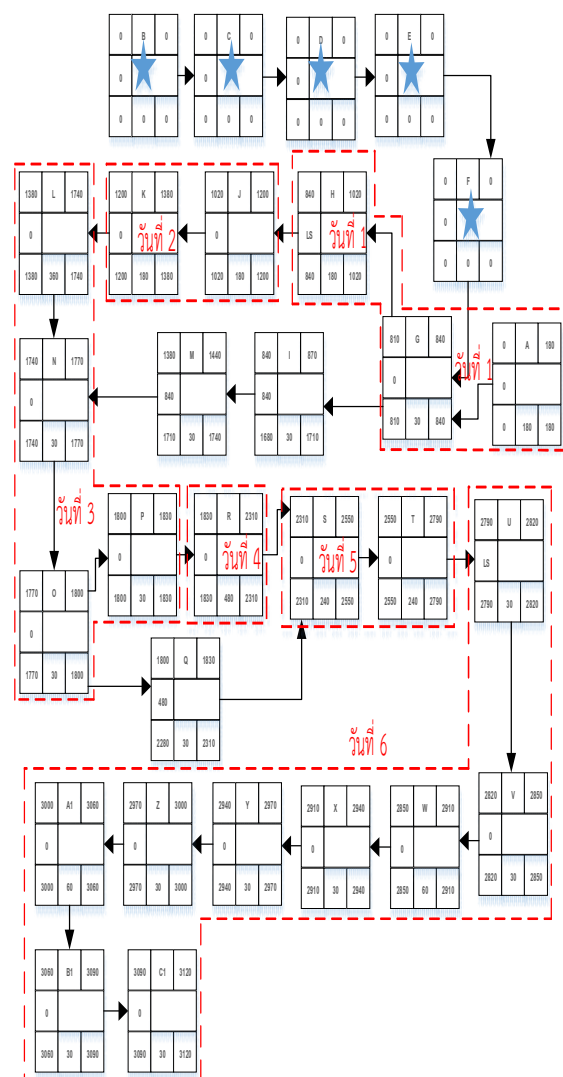


รูปที่ 10 การคิดแบบปิดเศรษวันหลังมีการกรณีปรับปรุงข้อมูลที่มีข้อมูลของพื้นที่การให้บริการอยู่แล้ว

กรณีที่ 2 การปรับปรุงกรณีไม่มีข้อมูลสำรวจพื้นที่แต่ทำการสำรวจก่อนสัญญาจะหมดหรือเริ่มโครงการขึ้นใหม่ ดังกิจกรรมย่อยบางกิจกรรมของโครงการออกมาทำก่อนเนื่องจากยังไม่ถึงวันที่ลูกค้ากำหนดให้ทำงาน (31 มีนาคม 2560) คือ กิจกรรมย่อย B ,C ,D ,E ,F (ผอช. ออกหนังสือตรวจสอบพื้นที่สำหรับให้บริการกับทางศูนย์บริการโทรศัพท์สาขาที่รับผิดชอบ ,ศูนย์บริการโทรศัพท์พื้นที่ที่รับผิดชอบได้รับหนังสือและส่งต่อให้ช่างผู้รับผิดชอบสำรวจ ,ช่างในพื้นที่ทำการตรวจสอบ ,ช่างรายงานกับพื้นที่ว่าใช้ช่องสัญญาณไหน ,ศูนย์บริการโทรศัพท์พื้นที่ที่รับผิดชอบรายงานกับให้ทาง ผอช) ซึ่งลักษณะกิจกรรมเป็นการตรวจสอบพื้นที่การให้บริการซึ่งจะทำให้เวลาของกิจกรรม B ,C ,D ,E ,F มีค่าเท่ากับ 0 ทำให้ได้เส้นทางวิกฤติใหม่ดังรูปที่ 11 และเมื่อนำมาคิดวิธีปิดเศษวันจากเส้นทางวิกฤติทำให้ทราบที่ใช้เวลาในการทำงานเพียง 6 วันเท่านั้นเหมือนกับกรณีแรกที่แสดงในรูปที่ 12 เพราะฉะนั้นลักษณะปัญหาที่จะเกิดสามารถแก้ไขระยะเวลาการดำเนินโครงการได้โดยการดึงกิจกรรมย่อยบางกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นซึ่งสามารถมาทำได้ก่อนจึงทำให้ลดเวลาการดำเนินโครงการลงได้



รูปที่ 11 รูปแสดงลักษณะเส้นทางวิกฤติเดิมก่อนมีการดึงกิจกรรมย่อยออกมาทำ



★ กิจกรรมที่ต้องออกไปทำจนถึงวันดำเนินการจริง

รูปที่ 12 การคิดแบบปิดเศษวันหลังมีการดึงกิจกรรมย่อยบางส่วนออกมาทำก่อน

5. สรุปผลการวิจัย

จากการใช้วิธี PERT/CPM เข้าไปใช้ในการให้บริการการติดตั้ง FTTx ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท. จ.ปทุมธานี โดยใช้โปรแกรม QM for Windows Version 2.0 ช่วยในการคำนวณค่าเวลา สายงานวิกฤติ และการสร้างโครงข่ายงาน ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของกิจกรรมย่อยของโครงการและยังช่วยให้ผู้บริหารโครงการสามารถควบคุมโครงการติดตั้ง FTTx ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท.จ.ปทุมธานี ใช้เวลาดำเนินโครงการทั้งสิ้นเป็นเวลา 3,120

นาที่ หรือประมาณ 6 วันครึ่ง ซึ่งระยะเวลาตามแผนของโครงการนี้ถูกกำหนดอยู่ที่ 3,360 นาที่ หรือ 7 วัน ทำให้ดำเนินการเสร็จสิ้นภายใน 7 วันนั้นมีค่ามากถึง 98.98% และค่าความแปรปรวนของโครงการอยู่ที่ 103.0776 แต่เมื่อมีการคิดแบบการปิดเศษวันเข้ามาด้วยนั้นผลปรากฏว่าโครงการติดตั้ง FTTx ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท.จ. ปทุมธานี ใช้เวลาในการดำเนินงานติดตั้งถึง 8 วัน ซึ่งมากกว่าวิธี PERT/CPM แบบที่ยังไม่ปิดเศษถึง 1.5 วัน และได้มีการแก้ไขปัญหามาโดยการดัดกิจกรรมย่อยบางกิจกรรมของโครงการออกมาทำก่อนเนื่องจากยังไม่ถึงวันที่ลูกค้ากำหนดให้ทำงาน (31 มีนาคม 2560) คือ กิจกรรมย่อย B ,C ,D ,E ,F ซึ่งจะใช้เวลาของกิจกรรม B ,C ,D ,E ,F มีค่าเท่ากับ 0 ทำให้ได้เส้นทางวิกฤติใหม่ เมื่อนำมาคิดวิธีปิดเศษวันจากเส้นทางวิกฤติทำให้ทราบว่าใช้เวลาในการทำงานเพียง 6 วันเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 12 ซึ่งน้อยกว่าเวลาที่ลูกค้ากำหนด 1 วัน

6. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ขอขอบพระคุณสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน และบริษัท ทีโอที จำกัด ที่ให้การสนับสนุน

7.เอกสารอ้างอิง

- [1] Office of The National Broadcasting and Telecommunication of Thailand. 2014, “ *Open the growth statistics and trends using the Internet* ” , 31 January 2014. [Online].Available: http://www.catdatacom.com/th/site/news/news_detail/141
- [2] National Statistical Office. (2014 February 4). Volume of Internet users 2007 – 2013, [Online]. Available: <http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/statseries22.html>
- [3] S. Bangphan and P.Bangphan, “ Project management of constructions activity network in production process for rice mill bucket elevator sets, Eng., J Ubon Ratchathani University, vol. 35, Jan.-Jun., 2014
- [4] K. Seeon, S. Rakkarn, and P Srihomchai. “ Project management for renovating department store case study: Tesco Lotus on Saraburin branch”, Industrial Engineering Network, 16-18 October, Pattaya Chpnburi 2013, paper no. OIE036
- [5] P. Khotsaenlee and K. Yochanang. “ PERT/ CPM appointment scheduling management system using PERT/ CPM technique,” in The Eighth National Conference on Computing and Information Technology (NCCIT)” Chonburee, 2012, pp. 188-194, 2012
- [6] S. M. Fahimifard and A. A. Kehkha, “Application of project scheduling in agriculture (case study: grape garden stabilization),” American-Eurasian J Agric & Environ Sci, vol. 5, no. 3, pp. 313-321, 2009.
- [7] S. Chatwal. Application of project scheduling in a bottling unit startup using PERT and CPM techniques, Inter J Advanced Res Eng Appl Sci., vol.3, no.6, 2014, pp1-9..
- [8] W. Agyei, Project planning and scheduling using PERT and CPM techniques with linear programming: case study, Inte Sci Technol Res, vol. 4, no. 8, 2015, pp. 222-227

- [9] S. Adebawale and E. D. Oluboyede, Network analysis and building construction: Implications for timing and costing of activities, J Civil Eng Construct Technol, vol. 2, pp. 90-100, May 2011.
- [10] T. Sawangngam and J. Nithikarnjanatharn. “Applying PERTCPM project installed internet asymmetric digital subscriber line (ADSL), case study Mall Ladprao 130 Lotus Express Stores,” Industrial Engineering Network, Khon Kaen, 2016, pp. 163-172.
- [11] T. Sawangngam and J. Nithikarnjanatharn, “The project management Pert /Cpm (case study apply in the demolition system at the station on the Internet Fit Auto,” in Engineering, Science, Technology and Architecture, the 7th Annual, Nakhon Ratchasima, 2016, pp. 314-326.
- [12] S. Bangphan and P. Bangphan, “The project management of constructions activity network in production process wood split machine,” Engineering Journal of Chiang Mai 2014. Eng J CMU, vol.3, 2014, pp 47-55